අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

දෘඪ තාක්ෂණවේදය මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථය

12 වන ශ්‍රේණිය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

දෘඪ තාක්ෂණවේදය
මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථය

12 වන ශ්‍රේණිය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

දෘඪ තාක්ෂණවේදය

මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථය
12වන ශ්‍රේණිය

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය 2011

ISBN

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

මුද්‍රණය:

පෙරවදන

ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික පාසල්වල 12 වන ශ්‍රේණිය සඳහා 2009 වර්ෂයේ සිට දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂය හඳුන්වාදෙන ලද නමුත් එම විෂය උගන්වන ගුරුවරුන් සඳහා මෙන්ම විෂය ඉගෙන ගන්නා සිසු සිසුවියන් සඳහා පරිශීලනය කිරීමට සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථ සොයා ගැනීම ඉතාමත් අසීරු කරුණකි. මෙම අපහසුතාව මගහැරවීමේ මූලික පියවරක් ලෙස දෘඪ තාක්ෂණවේදයට අදාළව සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථයක් එළි දැක්වීමට ලැබීම සතුටට කරුණක් වෙයි.

21 වන සියවසෙහි ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වන දෘඪ තාක්ෂණවේදය පිළිබඳව නවතම තොරතුරු ඇතුළත් මෙම ග්‍රන්ථය පරිශීලනය කිරීම මඟින් විෂය දැනුම පරිපූර්ණ කර ගැනීමට පමණක් නොව නව තාක්ෂණය මත පදනම් වූ ලොවක් සඳහා අවශ්‍ය වන කුසලතා වර්ධනය කර ගැනීමට ද, සිසුනට අවස්ථාව උදාවන බව මාගේ හැඟීමයි.

දැනුම කේන්ද්‍රීය ආර්ථික සංවර්ධන මාවතක ගමන් කරන, ශීඝ්‍ර ආර්ථික සංවර්ධනයක් ඉලක්ක කර ගත් ශ්‍රී ලංකාවේ මානව සම්පත් සංවර්ධනය සඳහා මෙවන් නව තාක්ෂණ දැනුම් සම්භාරයක් අවශ්‍ය වන අවධියක, එම අවශ්‍යතාව යම් ප්‍රමාණයකින් හෝ ඉටු කිරීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයෙහි විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨයේ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව හා ලේඛක මඩුල්ල එම ග්‍රන්ථය රචනා කිරීම සඳහා ගෙන ඇති ප්‍රයත්නය මෙහි දී ඉතා අගය කොට සලකනු කැමැත්තෙමි.

මහාචාර්ය ඩබ්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

සංඥාපනය

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) කලා විෂයය ධාරාව යටතේ දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂයය සඳහා මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථය ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය මගින් එළිදැක්වීමට ලැබීම පිළිබඳ ව සතුටු වෙමි. දෘඪ තාක්ෂණවේදය හදාරන දූ දරුවන්ගේ අධ්‍යාපන අපේක්ෂාවන් සාක්ෂාත් වන පරිදි මෙම ග්‍රන්ථය තුළ විෂයය කරුණු ඇතුළත්ව ඇතැයි අපේක්ෂා කරමි. තාක්ෂණවේදය හැඳින්වීමෙන් ඇරඹෙන මෙම මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථයට භෞතික, රසායන හා ජීව විද්‍යාත්මක පදනම් ද ඇතුළත් ව තිබීම විශේෂත්වයකි. පරිසරය ආරක්ෂා කිරීම, ස්වාභාවික ආපදා අවම කිරීම, ඒවායින් ආරක්ෂා වීම වැනි දෑ නූතනයේ අත්‍යවශ්‍ය ඉගෙනුම් අත්දැකීම් වනු නියත ය. මෙවන් වටපිටාවක් තුළ ජීවත් වන දරුවන් සදාචාරාත්මක යහගුණයන්ගෙන් සපිරි අභිමානවත් පරපුරක් ලෙස සමාජයට යොමු කිරීම සඳහා මෙන් ම නූතන ලෝකයේ රැකියා සඳහා සූදානම් දරු පිරිසක් සමාජයට දායාද කිරීමේ භාරධූර වගකීම අධ්‍යාපනය සතුව ඇත. මෙම ක්‍රියාවලියට සක්‍රීය දයකත්වය ලබා දීම සඳහා අවැසි මග පෙන්වීම දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂයය තුළින් ඉටුවේ යයි අපේක්ෂා කරමු.

ලාල් එච්. විජේසිංහ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්/විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

හැඳින්වීම

අ.පො.ස (උ.පෙළ) කලා විෂය ධාරාවේ, 12 ශ්‍රේණිය, දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂයය ඉගෙන ගන්නා දරුවන්ට අදාළ තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා සිංහල භාෂාවෙන් ලියැවුණු පෙළ පොත්, මූලාශ්‍රයන් හෝ වෙනත් ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ නොමැති වීම අඩු පාඩුවකි.

එය මග හැරවීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව මගින් විෂය නිර්දේශයට අදාළ විෂය කරුණු හා තොරතුරු සම්පිණ්ඩනය කර, මූලාශ්‍ර පොතක් ලෙස එළිදැක්වීමට හැකි වීම පිළිබඳ ව සතුටුවෙමි.

මෙවැනි මූලාශ්‍ර පොතක් දරුවන් අතට පත් කිරීම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ යෙදෙන ගුරුභවතුන්ට ද මහත් රුකුලක් වනු ඇත. එමෙන් ම ස්වයං අධ්‍යයනයේ යෙදෙන දරුවන්ට ද සිය කාර්යය මැනවින් ඉටුකර ගැනීමට හැකියාව ලැබේ. මෙම මූලාශ්‍ර පොත පරිශීලනය කිරීමෙන්, ඒ හා සබැඳි න්‍යායයන් මෙන් ම සරල ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් අත්හදා බැලීමෙන් ලද ඉගෙනුම් අත්දැකීම් මගින් සිය දැනුම, කුසලතා, ආකල්ප මෙන් ම නිපුණතා වර්ධනය කරගත් දරුවන් පිරිසක් සමාජයට යොමු කිරීමට හැකි වනු ඇතැයි විශ්වාස කරමි.

තාක්ෂණික උපකරණවල ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි විෂය නිර්දේශයට ඇතුළත් න්‍යායයන්, සිද්ධාන්ත, දායක වන ආකාරය ගවේෂණාත්මක ව සොයා බැලීම ද ඉතා වැදගත් වේ. එමෙන් ම අදාළ තොරතුරු සම්පිණ්ඩනය කොට මෙහි දක්වා ඇති අතර වෙනත් පොත පත පරිශිලනය කිරීමෙන් ඉගෙනුම් අත්දැකීම් තහවුරු කර ගැනීමට ද හැකියාව ඇත.

දෘඪ තාක්ෂණවේදය හදාරණ ඔබට 13 ශ්‍රේණියේ දී තෝරාගනු ලබන තාක්ෂණික විෂය ක්ෂේත්‍රයට අදාළ මූලික සූදානම 12 ශ්‍රේණියේ දී ලබා දීමට අවශ්‍ය පරිසරය ද සකස් කොට ඇත. මේ මගින් තාර්කික චින්තනය, විශ්ලේෂණ හැකියාව, නිර්මාණශීලී හැකියාව වැනි ගුණීය කුසලතා (Genaric Skills) සංවර්ධනය කර ගැනීමෙන් අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගයට සාර්ථක ව මුහුණ දීමට හැකියාව ලබන ඔබට රටට ගැළපෙන වැඩදායි පුරවැසියෙකු බවට පත් වීමට ද හැකිවේවා යී ප්‍රර්ථනා කරමි.

ඩී.එම්. කීර්තිරත්න
අධ්‍යක්ෂ/තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශනය ඃ මහාචාර්ය ඩබ්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර,
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ලාල් එච්. විජේසිංහ, සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අධීක්ෂණය ඃ ඩී.එම්. කීර්තිරත්න
අධ්‍යක්ෂ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

සම්බන්ධීකරණය ඃ ඩී.එම්. කීර්තිරත්න
අධ්‍යක්ෂ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

ලේඛක මණ්ඩලය ඃ

ඩී.එම්. කීර්තිරත්න	-	*අධ්‍යක්ෂ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.*
ආචාර්ය එස්.එම්. පියසේන	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආචාර්ය රසික පෙරේරා	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය.*
මහාචාර්ය එම්.එම්. පද්මලාල්	-	*සත්ත්ව විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර, විශ්වවිද්‍යාලය.*
නීලමනි මෙන්ඩිස්	-	*කථිකාචාර්ය, ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය.*
ජේ. ආරියසිංහ	-	*අංශාධිපති (විශ්‍රාමික), මෙකට්‍රොනික්ස් තාක්ෂණ අංශය, කාර්මික විද්‍යාලය, මරදාන.*
පී. වාදසිංහ	-	*ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික), කලාප කාර්යාලය, අම්බලන්ගොඩ.*
ජේ.ආර්. ලංකාපුර	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල, ගිරිඋල්ල.*
බී.ඩී. ආරියවංශ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය, මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.*
අයිරාංගනී වරුසවිතාන	-	*කථිකාචාර්ය, ගුරුවිදුහල, උණවටුන.*
ප්‍රභා ලෙනෝරා	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, අලුත්ගම මහ විද්‍යාලය.*
එල්.කේ. කුලතිලක	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, ඉබ්බාගමුව ජාතික පාසල, ඉබ්බාගමුව.*
එස්.එම්.ආර්.යූ. සුභසිංහ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, ශ්‍රී රාහුල ජාතික පාසල, අලව්ව.*
ඩී.කේ.එන්.ඩී. අමරසිංහ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, ඩඩ්ලි. සේනානායක ජාතික පාසල, තෝලංගමුව.*
ආර්.එස්. එදිරිසිංහ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.*
කේ.ආර්.එස්. ඔලගම	-	*විදුහල්පති සේවය, ශාන්තජෝෂප් මහා විද්‍යාලය, කෑගල්ල.*
ඊ.කේ. මානෙල් ද සිල්වා	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, සීතාවක මහා විද්‍යාලය, අවිස්සාවෙල්ල.*

භාෂා සංස්කරණය	:	*ජේ. සෙනෙවිරත්න , විදුහල්පති (විශ්‍රාමික),* *ශ්‍රී සීලානන්ද මහා විද්‍යාලය, කොස්වත්ත.*
පරිගණක සැලසුම	:	*ජේ.ආර්. ලංකාපුර, ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය,* *වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල, ගිරිඋල්ල.* *ආර්.එස්. එදිරිසිංහ, ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය,* *මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.*
පිටකවර සැකසුම	:	*ආර්.එස්. එදිරිසිංහ, ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය,* *මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.*

පටුන

		පිටු අංකය
පෙරවදන		iii
සංඥාපනය		iv
හැඳින්වීම		v
විෂයමාලා කමිටුව		vi
1.	තාක්ෂණවේදය හා එහි විකාශය	1
2.	මිනුම් හා මිනුම් උපකරණ	6
3.	තාක්ෂණවේදය හා සබැඳි භෞතික විද්‍යාව	18
4.	තාක්ෂණවේදය හා සබැඳි රසායන විද්‍යාව	85
5.	ද්‍රව්‍ය ගුණ	96
6.	ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීම	102
7.	සන්නිවේදනය සඳහා සැලසුම් චිත්‍ර යොදා ගැනීම	113
8.	තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලි සඳහා අර්ධ සන්නායක යොදා ගැනීම	144
9.	පරිසර හිතකාමී ලෙස ස්වභාවික සම්පත් භාවිතය	160
10.	ආරක්ෂාව සහ ප්‍රමිති	168
11.	තාක්ෂණවේදයෙන් උපරිම ඵල ලබා ගැනීම සඳහා ව්‍යවසායකයෙකු ලෙස හැසිරීම	171

1 තාක්ෂණවේදය හා එහි විකාශනය

පරිණාමය යනු කුමක්දැයි ඔබ බොහෝ විට අසා හෝ කියවා ඇත. පරිණාමයේ දී සිදු වනුයේ පෘථිවිය ආරම්භයේ දී තිබූ සියලු පරිසර තත්ත්ව පියවරෙන් පියවර වෙනස් වීමයි. ස්වභාව ධර්ම නීතිය අනුව එම ක්‍රියාවලීන් සිදු විය. බොහෝ කලකට පසුව ශාක හා සතුන් පෘථිවිය මත බිහි විය. මෙලෙස සතුන් දීර්ඝ කාලයක් තුළ පරිණාමය වීමෙන් මිනිසා නැමැති අපූර්ව සත්ත්වයා බිහි විය.

මිනිසාගේ බිහි වීමත් සමග ම ස්වභාව ධර්මයාගේ නීතිය අබිබවා යාමේ ක්‍රමවේදයක් ඇති විය. එනම් මිනිසාගේ වුවමනා එපාකම් පිරිමසා ගැනීම සඳහා පරිසර තත්ත්ව වෙනස් කිරීම සිදු විය. මෙය තාක්ෂණවේදයේ ආරම්භයයි. මිනිසාගේ ගල් යුගයේ මෙවලම් සිට දැනට භාවිත වන ඉතා ම සියුම් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ, අභ්‍යවකාශ චාරිකා ආදිය දක්වා සිදු වූ සියලු ම වෙනස්කම් තාක්ෂණවේදයේ නව නිර්මාණවල ප්‍රතිඵල වේ. ඒ අනුව අද අප භාවිත කරන උපකරණ, භාණ්ඩ, ක්‍රියාවලීන්, සේවාවන් ආදී සියලු ම දේ හා සමග තාක්ෂණවේදය සම්බන්ධව පවතී. එමෙන් ම තාක්ෂණය නිසා අප භාවිතයට ගන්නා සෑම උපකරණයක්, භාණ්ඩයක් ම නිතිපතා තරඟකාරී ව වෙනස් වෙමින් පවතී.

අප සතු වැව්, ඇලවල් ආදී වාරි මාර්ග, දාගැබ්, සීගිරිය, කළුගල් ආශ්‍රිත ඉදි කිරීම් ආදී දේ ඔබ දැක ඇත. මේවා කලකට ඉහත අපගේ හෙළ තාක්ෂණවේදයේ විස්කම් ලෙස දැක්විය හැකි ය. එවැනි ඇතැම් ඉදිකිරීම් නූතන තාක්ෂණයට පවා අභියෝග වේ. රුවන්මැලි සෑය, අභයගිරිය වැනි විශාල දාගැබක පාදම තැනීම, එම දාගැබේ වක්‍රතාව ලබා ගැනීම ඉදිකිරීම් ද්‍රව්‍ය ඉහළට එසවීම වැනි ක්‍රියා සඳහා යොදා ගත් තාක්ෂණවේදී ක්‍රම අදටත් රහසකි.

පැරණි මිසර පිරමීඩ, චීන මහා ප්‍රාකාරය වැනි නිර්මාණ තාක්ෂණයේ දැවැන්ත ඉදිකිරීම් වේ. එසේ ම අතීතයේ සිට අද දක්වා සෑම රටක ම සමාජ පරිසර හිතකාමී, විවිධ නිර්මාණ රාශියක් බිහි වී තිබෙනුයේ ද තාක්ෂණ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵල ලෙසින් ය.

මේ සියලු සංසිද්ධීන් විමසා බැලූ විට තාක්ෂණවේදය සඳහා විවිධ අර්ථකථන දැක්විය හැක.

- සම්පත් ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීමේ මෙවලමක් ලෙස
- ක්‍රියාවලි කාර්යක්ෂම ව කිරීමේ මෙවලමක් ලෙස
- අතීත සෞභාග්‍යය යළි ගොඩනැගීමේ මෙවලමක් ලෙස

තාක්ෂණවේදය අර්ථ දැක්විය හැක.

තාක්ෂණික ක්‍රියාවලියක් සෑම විට ම පියවරෙන් පියවර අනුව සිදු වේ. නැතහොත් සිදු කළ යුතු වේ. ඒ සඳහා විවිධ විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේද, මූල ධර්ම, උපකරණ, ආවුද, ද්‍රව්‍ය ආදිය මෙන් ම පුද්ගල දැනුම, කුසලතා ආදිය ද ඉවහල් වේ. මෙසේ නව නිර්මාණ බිහිවීම හෝ තිබෙන නිර්මාණ නවීකරණය වීම සිදුවිය හැක. එමගින් මිනිසාගේ අවශ්‍යතාවක් හෝ අවශ්‍යතා කිහිපයක් හෝ ඉටු වේ. මෙහි දී කාර්යය පහසු කිරීම, සුව පහසුව වැඩි කිරීම, වියදම් අඩු කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ. නමුත් සංකීර්ණ මෙන් ම සූක්ෂම ක්‍රියාවලි තුළ දී වියදම වැඩි වීම සිදුවිය හැක.

කෙසේ වුවද තාක්ෂණික මෙවලම් නිෂ්පාදනයේ හා භාවිතයේ බලපෑම විවිධාකාරයෙන් සිදු වේ.

සමාජීය බලපෑම්

රටක හෝ පළාතක වෙසන මිනිස් සමාජයක් කෙරෙහි තාක්ෂණවේදය විවිධාකාරයෙන් බලපායි. එමෙන් ම මිනිසාගේ එදිනෙදා ක්‍රියාකාරකම් බොහෝ දුරට වෙනස් වේ. රැකියා අවස්ථා, රැකියා විවිධත්වය, දේශපාලනය, අධ්‍යාපනය මේ අතර වේ. උදාහරණයක් ලෙස පැරණි පාසලක අධ්‍යාපන ක්‍රමවේද හා නූතන පාසලක අධ්‍යාපන ක්‍රමවේද ගැන සලකා බලමු. ඉතා පැරණි පාසල්වල සිසුන් අකුරු ලියනු ලැබුවේ වැලි පීල්ලක ය. එනම් සුදු වැලි ඇතිරූ කළු පැහැ ගැන්වූ ලෑල්ලක ය. සුදු වැලි මත ඇඟිල්ලෙන් ලියන කල කළු පැහැති අකුරු මතු වේ. කල්යත් ම වැලි පීල්ල වෙනුවට ගල් ලෑලි , කොපි පොත්, කළු ලෑලි ආදිය භාවිතයට ගැනුණි. ඉන් පසුව වර්තමානයේ වයිට් බෝඩ්, ග්‍රීන් බෝඩ් ආදිය භාවිතයට පත්විය. අද බොහෝ විට පරිගණක උපරි ශීර්ෂ ප්‍රක්ෂේපක (ඕවර්හෙඩ් පොජෙක්ටර්), බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපක (මල්ටි මීඩියා ප්‍රොජෙක්ටර්) ආදිය ද පංති කාමර තුළ භාවිත වේ.

ආර්ථික බලපෑම්

තාක්ෂණවේදය ආර්ථික ක්‍රමයන් කෙරෙහි ද බොහෝ සේ බලපායි. ආර්ථිකය යනු රටක මුදල් උපදවන හා වැය කරන සංසිද්ධීන් ය. මේ සඳහා සියලු ම ආකාරයේ භෞතික හා ස්වාභාවික සම්පත් දායක වේ. මෙම සම්පත හැසිරවීම, පරිහරණය, පාලනය කිරීම ආදිය සඳහා නිසි පරිදි තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීමෙන් රටක සංවර්ධන ක්‍රියාවලියෙහි වෙනසක්, දියුණුවක් ඇති කළ හැකි වේ. උදාහරණයක් ලෙස ඇඟලුම් කර්මාන්තය ගැන සලකා බලමු. වසර ගණනකට පෙර ලංකාවේ ඇඟලුම් කර්මාන්තය ඉතා පහත් මට්ටමක පැවතුණි. රෙදි විවීම, රෙදි මැසීම, ආදිය සඳහා සරල යාන්ත්‍රික ක්‍රම යොදා ගැනුණි. එහි දී එම යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීමට මිනිස් ශ්‍රමය අවශ්‍ය විය. එමගින් ලැබුණු නිෂ්පාදනවල තත්ත්වය දුර්වල විය, නිෂ්පාදනය සඳහා ගත වූ කාලය වැඩි විය, වරකට නිපද වූ භාණ්ඩ ප්‍රමාණය අඩු විය. නමුත් අද ලංකාවේ පිහිටුවා ඇති කර්මාන්ත ශාලා තුළ විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන යන්ත්‍ර රාශියක් එකවර ක්‍රියාකරයි. ඒවා ඉතා සංකීර්ණ ය. වේගවත් ය. බොහෝ විට ස්වයංක්‍රිය ය. එබැවින් තත්ත්වයෙන් උසස් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කළ හැකි වේ. එවිට විශාල ආදායමක් හා ලාභයක් භාණ්ඩ අලෙවියෙන් ලැබේ.

සංස්කෘතික බලපෑම්

සංස්කෘතිය යනු යම් ප්‍රදේශයකට හෝ රටකට ආවේනික සමාජ සිරිත් විරිත්වලින් හා ගුණධර්මවලින් සමන්විත ආගමක් හා බැඳුණු ජීවන රටාවකි. සමාජ ගත සංස්කෘතියේ ජීවන රටා කෙරෙහි තාක්ෂණවේදය ඍජුව ම බලපානු ඇත. මෙහි දී ඇඳුම්-පැළඳුම් භාවිතය, ඉවුම්-පිහුම් ක්‍රම, ආහාර රටා, අදහස් හුවමාරුව, ගෙදර දොර භාණ්ඩ ආදී දෑ බොහෝ සේ වෙනස් වී ඇත. මේ අනුව නවීන ලෝකයේ රටවල් අතර සමාන්තර ව ඉදිරියට යාමක් හා සංස්කෘතික ව මිශ්‍ර වීමක් සිදු වී ඇත. නවීන සන්නිවේදන ක්ෂේත්‍රයේ ඇති සෙලියුලර් දුරකථන ,අන්තර්ජාලය, ඉලෙක්ට්‍රොනික තැපැල ආදිය නිසා මිනිසාගේ අදහස්, ආකල්ප හා දැනුම ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් වේ. පුද්ගල මත, ආකල්ප, දැනුම නිතිපතා අලුත් වීම සංස්කෘතිය කෙරෙහි තදින් ම බලපානු ඇත.

පාරිසරික බලපෑම්

ගොඩබිම, සාගර හා වායුගෝලය යන පරිසර පද්ධති තුනෙන් පෘථිවි පරිසරය සමන්විත ය. අද මෙම පරිසර පද්ධති තුන කෙරහි තාක්ෂණවේදය තදින් ම බලපෑම් කර ඇත. ඒ අනුව

කෘෂි කාර්මික කටයුතු, ඉදිකිරීම්, මංමාවත්, ගමනාගමනය, සන්නිවේදනය ආදී ක්ෂේත්‍රවල විශාල දියුණුවක්-වර්ධනයක් තාක්ෂණවේදය නිසා ඇති වී තිබේ. මේ නිසා භූමිය, ඉඩකඩ, සම්පත් පරිහරණය ආදිය ක්‍රමානුකූල ව සිදු වේ. විශාල මුඩු බිම් කෙටි කාලයක් තුළ සරුසාර ගොවි බිම් බවට පත් කරයි. පරිසරයේ අලංකාරය රැකෙන ආකාරයේ තැනීම් ද ඒ අතර සිදු වෙයි. තනි මහල් ගොඩනැගිලි වෙනුවට මහල් ගොඩනැගිලි ඉදිවේ. මේ සියලු ම අවස්ථාවල දී තාක්ෂණවේදයේ දායකත්වය අනිවාර්ය වේ.

ඉහතින් දක්වන ලද්දේ තාක්ෂණවේදය නිසා සමාජීය, ආර්ථික, සංස්කෘතික හා පාරිසරික වශයෙන් සිදු කෙරෙන හිතකර තත්ත්වයන් ය. එය දියුණුව, සංවර්ධනය, ලෙස ද හැඳින්විය හැක. නමුත් මෙහි තවත් පැත්තක් තිබේ. තාක්ෂණවේදය නිසා සමාජීය, ආර්ථික, සංස්කෘතික හා පරිසරයට අහිතකර තත්ත්වයන් ද උදා වී ඇත. එසේ වීමට බොහෝ සෙයින් හේතු වී ඇත්තේ තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීමේ දී මිනිසා අනුගමනය කරන ඇතැම් ක්‍රමවේද හා මිනිසාගේ ආකල්පයන් ය.

අද සමාජය තුළ තාක්ෂණය යොදා ගනිමින්, මිනි මැරීම්, වංචා, දූෂණ ආදිය බොහෝ සෙයින් සිදු කෙරෙන බව පෙනේ. මේවා සමාජීය වශයෙන් අහිතකර ඵල වේ. තමාට අනවශ්‍ය හා ඔරොත්තු නො දෙන තරමට විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ නිවෙස්වල භාවිතයට ගැනීමෙන් එම පුද්ගලයාට ආර්ථික වශයෙන් අහිතකර බලපෑම් ඇති විය හැක. රටක් වශයෙන් ද ඔරොත්තු නො දෙන සංවර්ධන ක්‍රියාවලි, ව්‍යාපෘති ආරම්භ කිරීම ද ආර්ථික වශයෙන් අහිතකර ඵල ලැබීමට හේතු වේ.

ඇතැම් අවස්ථාවල දී ජංගම දුරකථන, අන්තර්ජාලය වැනි නවීන පහසුකම් මිනිසා අනිසි ලෙස ප්‍රයෝජනයට ගැනීම සංස්කෘතික වශයෙන් අහිතකර ඵල ඇති කරලීමට ඉවහල් වේ. නවීන තාක්ෂණය යොදා ගනිමින් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන කෘමිනාශක, වල් නාශක වැනි විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් පරිසර දූෂණයට දායක වන අහිතකර ද්‍රව්‍ය පරිසරයට එකතු වේ. මෙය අද ශාක හා සත්ත්වයනට ප්‍රබල තර්ජනයක් ව පවතී. එමෙන් ම ඉලෙක්ට්‍රොනික අපද්‍රව්‍ය පරිසරයට බැහැර කිරීම ද, ගැටලු බවට පත් වෙමින් පවතී. මිනිසාට අනතුරු ඇති වීම, ලෙඩ රෝග ඇති වීම ආදිය මෙහි දී සිදුවිය හැකි ආපදා ලෙස දැක්විය හැක.

මේ අනුව බලන විට තාක්ෂණවේදය සියලු ම අංශවල හිතකර තත්ත්වයන්ට හා අහිතකර තත්ත්වයන්ට බලපාන බව පෙන්වා දිය හැක.

සිවිල්, යාන්ත්‍රික, විදුලි, ඉලෙක්ට්‍රොනික, කෘෂි, වෛද්‍ය, සංනිවේදන ආදී වශයෙන් තාක්ෂණවේදීය ක්ෂේත්‍ර වෙන් වෙන් ව දැක්විය හැක. ඒ එක් එක් ක්ෂේත්‍රයට ආවේනික වූ සුවිශේෂී වූ තාක්ෂණික ක්‍රමවේදයක් ඇත. ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ ද්‍රව්‍ය, ද්‍රව්‍ය සකස් කිරීම, බැඳීම්, යන්ත්‍ර උපකරණ, ප්‍රවාහන ක්‍රම ආදිය සිවිල් ක්ෂේත්‍රයට අයත් තාක්ෂණික ක්‍රියාවලි වේ. එමෙන් ම ඖෂධ, වෛද්‍ය උපකරණ, වෛද්‍ය පර්යේෂණ, ශල්‍යකර්ම, රෝගීන් ප්‍රවාහනය ආදිය වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ සිදු කෙරෙන තාක්ෂණික ක්‍රියාවලි වේ. මේ අනුව එක් එක් විෂය ක්ෂේත්‍රයට වෙන් වූ තාක්ෂණික මෙවලම්, උපකරණ, ක්‍රමවේද යන්ත්‍ර ආදිය ඇත. නව නිර්මාණ බිහි කිරීමේ දී ඒ ඒ පුද්ගලයින් හෝ ඒ ඒ රටවල් ඉහත එක් එක් ක්ෂේත්‍රයන් සඳහා හෝ ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් සඳහා හෝ යෝග්‍ය වන නිර්මාණ නිෂ්පාදනය කරයි. කෙසේ නමුත් පරිගණකය වැනි මෙවලමක් ඉහත ඕනෑම ක්ෂේත්‍රයක් සඳහා වුව ද භාවිතයට ගත හැකි වේ.

තාක්ෂණික කටයුතුවල දී මෙන් ම නිර්මාණයක්, සේවාවක්, ව්‍යාපෘතියක් වැනි ක්‍රියාවලියක දී එය වඩාත් සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා සුදුසු ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය කළ යුතු ය. එහි දී මූල,

මැද, අග යන කොටස් විධිමත් ව ක්‍රමානුකුල ව සිදු කිරීමෙන් සාර්ථක නිර්මාණයක් බිහි කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය වඩාත් සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා ගැටලු විසඳීමේ දී ව්‍යාපෘති චක්‍රය අනුගමනය කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය පියවර ගණනාවකින් සමන්විත වන අතර එය නිර්මාණකරණයේ ක්‍රියා පිළිවෙළ නමින් ද හැඳින්වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය මෙසේ සංක්ෂිප්ත ව දැක්විය හැක.

1. **ගැටලුව හඳුනා ගැනීම**
   - තමාට, සමාජයට, පරිසරයට ආදී වශයෙන් බලපාන ඕනෑම ගැටලුවක් මෙහි දී තෝරා ගත හැක.
2. **ගැටලුව විශ්ලේෂණය කිරීම**
   - මෙහි දී ගැටලුවේ ස්වභාවය, බලපාන ආකාරය, ප්‍රතිඵල ආදිය විග්‍රහ කරයි.
3. **නිර්මාණ සාරාංශය**
   - කළ යුතු නිර්මාණයේ ස්වභාවය පිළිබඳව මෙහි දී අදහසක් දැක්වීම කරනු ලබයි.
4. **දත්ත, කරුණු ගවේෂණය කිරීම**
   - ගැටලුවට අදාළ පෙර විසඳුම්, ගැටලුව පිළිබඳ ව අදහස්, සාකච්ඡා ආදිය මෙයට ඇතුළත් වේ.
5. **පිරිවිතර සකස් කිරීම**
   - කරනු ලබන නිර්මාණයට අදාළ ව එහි තිබිය යුතු විශේෂ ගුණාංග හා ලක්ෂණ සටහන් කිරීම සිදු වේ.
6. **විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීම**
   - ගැටලුව නිරාකරණය සඳහා මෙහි දී ගැළපෙන යෝජනා ඉදිරිපත් කරයි.
7. **වඩාත් උචිත යෝජනාව තෝරා ගැනීම**
   - විසඳුම් යොජනා අතරින් පිරිවිතරවලට අනුකූලව වඩාත් උචිත යෝජනාව තෝරා ගැනීම .
8. **කාර්ය පත්‍ර හා සැලසුම් සටහන් සකස් කිරීම**
   - වඩාත් සුදුසු විසඳුම විස්තර සහිත ව ඉදිරිපත් කිරීම.
9. **තෝරා ගත් විසඳුමේ ආකෘතිය හෝ සැබෑ නිර්මාණය අත්හදා බැලීම.**
10. **විසඳුමේ යෝග්‍යතාව සොයා බැලීම හා ඇගයීම**
    - මෙ මඟින් විසඳුමේ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවා නිවැරදි කළ හැකි ය.
11. **ව්‍යාපෘති වාර්තාවක් සකස් කිරීම**
    - ඉහත පියවර සියල්ල අළලා විස්තරාත්මක වාර්තාවක් සකස් කිරීම.

ඉහත දක්වා ඇත්තේ ගැටලුවක් විසඳීමේ දී අනුගමනය කළ හැකි පියවරයන් ය. මෙය ගැටලුවක් විසඳීමට පමණක් නොව ජීවිතයේ එදිනෙදා ඕනෑම කාර්යයක් සඳහා වුව ද යොදා ගත හැකි ය. එමගින් වඩාත් සාර්ථක ව එම කාර්යය අවසන් කළ හැකි වේ.

යම් ගැටලුවක් පිළිබඳ ව දැනුම හා අත් දැකීම් බහුල පුද්ගලයකුට මෙම ක්‍රියාවලින් 2, 3. 4. 5, 6. 7 හෝ 8 යන ඕනෑම පියවරකින් වුව ද ආරම්භ කළ හැකි ය. එමෙන් ම ක්‍රියාවලියේ 11 ට ඉහළින් ඇති පියවරක දී යම් වැරදීමක් හෝ දෝෂ සහිත බව හැඟී ගියහොත් නැවත ඉහළ පියවරකින් ක්‍රියා පිළිවෙළට ඇතුළු විය හැකි ය. කෙසේ නමුත් කාර්යය අවසානයේ දී පියවරයන් අතර සබඳතා ඇති වන පරිදි වාර්තාවට ඇතුළත් කළ යුතු ය.

2 මිනුම් හා මිනුම් උපකරණ

සම්මත ඒකක

ක්‍රිස්තු පූර්ව 4000 වර්ෂයටත් පෙර, කිරුම් හා මිනුම් සඳහා සම්මත කර ගත් ඒකක භාවිතයට මිනිසා පෙළැඹී ඇත.

මේ අවධියේ දී ඊජිප්තුවේ දේවාලයන්හි තිබූ රත්රන්වලින් නිම කළ පූජනීය වස්තූන්ගේ බර කිරීම සඳහා 'ස්ටෝන් වේට්ස් ' (Stone weights) යනුවෙන් හැඳින්වෙන කිරුම් ඒකකයක් භාවිත කර ඇත.

ඊජිප්තුවේ විසූ පාරාවෝ රජුගේ වැලමිටෙහි සිට මැදඇඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා වූ දිග කියුබට් (Kubit) එකක් ලෙස සම්මත කර එම ඒකකය දිග මැනීම සඳහා යොදා ගෙන ඇත.

ක්‍රිස්තු පූර්ව 500 දී පමණ ග්‍රීසියේ හා රෝමයේ දුර මැනීම සඳහා මයිල් (Mile) නම් ඒකකයක් යොදා ගෙන ඇත. මෙම මයිල් නම් ඒකකය අද අප දුර මැනීම සඳහා උපයෝගී කර ගන්නා සැතපුමට බොහෝ දුරට සමාන වූ ඒකකයකි.

අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ ආදි මිනිසා තම ශරීරයේ විවිධ අංගවල විශාලත්වයන් මිනුම් ඒකක ලෙස භාවිත කර ඇත. වැඩුණු මිනිසෙකුගේ අතෙහි ඇඟිලි විහිදුවන ලද විට මහපටැඟිල්ලේ කෙළවර සිට සුළැඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා දිග වියත ලෙස ද, වැලමිටේ සිට මැදඇඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා දිග රියන ලෙස ද, අත් දෙක දිග හැරිය විට මුළු දිග බඹය ලෙස ද සම්මත කර ගෙන භාවිත කර ඇත.

නූතනයේ භාවිත වන රියන, බඹය යන ඒකකවලට ඉහත මිනුම් ඉතා ආසන්න වශයෙන් සමාන වේ.

දියර මැනීම සඳහා අත්ල දියරයකින් පුරවාගත් ප්‍රමාණය පත එකක් වශයෙන් සම්මත කර ගෙන ඇත.

මේ ආකාරයට සංවර්ධනය වෙමින් පැවති කිරුම් මිනුම් ඒකක පසු කලෙක බ්‍රිතාන්‍යය මූලික කර ගෙන බ්‍රිතාන්‍ය සම්මත ඒකක ලෙස ද, ප්‍රංශය මූලික කර ගෙන මෙට්‍රික් ඒකක ලෙස ද, ලොවට හඳුන්වා දෙන්නට විය.

බ්‍රිතාන්‍ය සම්මත ඒකක

රාශිය	**ඒකක**
දිග	අඩිය (අඟල්, අඩි, යාර, බඹ, දම්වැල්, සැතපුම්)
බර	රාත්තල් (අවුන්ස, හොන්ඩර, ටොන්)
කාලය	තත්පර (තත්පර, විනාඩි, පැය, දින, වර්ෂ)
පරිමාව	බෝතල් (පයින්ට්, බෝතල්, ගැලුම්)
උෂ්ණත්වය	ෆැරන්හයිට්
බලය	අඩි රාත්තල් බර හෝ අශ්ව බල
පීඩනය	වර්ග අඟලට රාත්තල් බර
වේගය	පැයට සැතපුම්

මෙට්‍රික් ඒකක ක්‍රමය

1970 වසරේ ප්‍රංශයේ දී මෙට්‍රික් ක්‍රමය නිර්දේශ කරන ලදි. මෙට්‍රික් ක්‍රමය තුළ දිගෙහි සම්මත ඒකකය මීටරය වන අතර මීටරය මුලින් ම අර්ථ දක්වනු ලැබුවේ ප්‍රංශයේ පැරිස් නගරය හරහා උත්තර ධ්‍රැවයේ සිට නිරක්ෂය දක්වා අඳිනු ලබන රේඛාවේ දිගෙන් කෝටියෙන් පංගුවක් ලෙසට ය. (1/10000000).

1889 වසරේ දී පළමු වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය (CGPM) මීටරය නැවත අර්ථ දක්වනු ලැබී ය. එමෙන් ම එය අන්තර් ජාතික මීටරය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබී ය. මීටරයේ හා කිලෝග්‍රෑමයේ මූලික නිදර්ශකයන් නිපදවා ඒවා ප්‍රංශයේ පැරිස් නුවර පිහිටුවා ඇති කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික කාර්යාංශයෙහි තැන්පත් කරන ලදි.

1927 දී පැවත් වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ වන අන්තර් ජාතික සම්මේලනයේ දී මීටරය නැවත අර්ථ දක්වන ලද අතර එය කැඩ්මියම්වල රතු ආලෝකයේ තරංගවල දිග අනුසාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන ලදි.

අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය (SI ඒකක)

1960 දී දෙවන වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය නැවත වරක් මීටරය අර්ථ දක්වන ලදි. මෙවර එය අර්ථ දක්වනු ලැබුවේ ක්‍රිප්ටන් 86 පරමානු මඟින් නිකුත් කරනු ලබන විකිරණයේ තරංග ආයාමයේ දිග අනුසාරයෙනි.

තව ද මෙම සම්මේලනයේ දී අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය හෙවත් SI ඒකක ක්‍රමය හඳුන්වා දෙන ලදි.

SI ඒකක ක්‍රමය යනු පැවති මෙට්‍රික් ක්‍රමය නිශ්කාශනය කර අලුත් ඒකක අර්ථ දක්වා වඩාත් ක්‍රමවත් ලෙස නීති පද්ධතියක් ද සහිත ව ස්ථාපිත කර ඇති ඒකක ක්‍රමයකි..

1983 දී 17 වන වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය මීටරය පමණක් නැවත අර්ථ දක්වනු ලැබී ය. මෙවර එය යම් නිශ්චිත කාලයක් තුළ රික්තකයක දී ආලෝකය ගමන් කරන දුර ලෙස අර්ථ දක්වන ලදි.

අද ලෝකය පුරා වැඩි රටවල් ප්‍රමාණයක ප්‍රචලිත ව ඇති SI ඒකක ක්‍රමය තුළ මැනිය යුතු රාශින් සියල්ල ම පාහේ මැනීම සඳහා අවශ්‍ය ඒකක ඇතුළත් ව ඇති අතර ඒවා භාවිතය ද ඉතා පහසු ය.

1974 අංක 24 දරන කිරුම් පඩි හා මිනුම් (සංශෝධන) පනත යටතේ ශ්‍රී ලංකාවේ ද සියලු ම මිනුම් කටයුතු සඳහා SI ඒකක භාවිත කිරීම ස්ථාපිත විය.

අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය (International System of Units)

මේ යටතේ භාවිත කරන්නා වූ ඒකක ප්‍රධාන වශයෙන් කාණ්ඩ 4 කට වෙන් කළ හැකි ය.

1. මූල ඒකක (Basic Units)
2. පරිපූරක ඒකක (Supplementary Units)
3. ව්‍යුත්පන්න ඒකක (Derived Units)
4. ගුණාකාර ඒකක (Multiple Units)

මූල ඒකක

මූල ඒකක හතක් හඳුන්වා දී ඇත. ඒවා පහත පරිදි වේ.

භෞතික රාශිය	SI ඒකකය	සම්මත සංකේතය	ඒකකය ඉංග්‍රිසියෙන්
1 දිග	මීටරය	m	meter
2 ස්කන්ධය	කිලෝග්‍රෑමය	kg	Kilogram
3 කාලය	තත්පරය	s	Second
4 තාප ගතික උෂ්ණත්වය	කෙල්විනය	K	Kelvin
5 විද්‍යුත් ධාරාව	ඇම්පියරය	A	Ampere
6 දීප්ත තීව්‍රතාව	කැන්ඩෙලා	cd	candela
7 ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	මවුලය	mol	mole

පරිපූරක ඒකක

SI ක්‍රමය තුළ පරිපූරක ඒකක දෙකකි. මේවා අර්ථ දක්වනු ලබන්නේ ජ්‍යාමිතික ව ය.

භෞතික රාශිය	සම්මත ඒකකය	සම්මත සංකේතය	ඒකකය ඉංග්‍රීසියෙන්
තල කෝණය	රේඩියනය	rad	radion
ඝන කෝණය	ස්ටෙරේඩියනය	Sr	steradion.

ව්‍යුත්පන්න ඒකක

මූල හා පරිපූරක ඒකක පදනම් කර ගෙන ව්‍යුත්පන්න ඒකක අර්ථ දක්වා ඇත. විශාල සංඛ්‍යාවක් වන ව්‍යුත්පන්න ඒකකවලින් ඇතැම් ඒකක සඳහා විශේෂ නාම ඇති අතර ඒවා විශේෂ නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක ලෙස හඳුන්වයි.

විශේෂ නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක

භෞතික රාශිය	SI ඒකකය	සම්මත සංකේතය	ඒකකය ඉංග්‍රිසියෙන්
සංඛ්‍යාතය	හර්ට්ස්	Hz	Hertz
බලය	නිව්ටන	N	Newton
පීඩන හා ප්‍රත්‍යා බලය	පැස්කලය	Pa	Pascal
ශක්තිය, කාර්යය හා තාප ප්‍රමාණය	ජූලය	J	Joule
ක්ෂමතාව	වොටය	W	Walt
විද්‍යුත් ආරෝපණය	කූලෝමය	C	Coulomb
විද්‍යුත් විභවය	වෝල්ටය	V	Vott
ධාරණාව	ෆැරඩ්	F	Farad
විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය	ඕම්	Ω	Ohm
විද්‍යුත් සන්නායකතාව	සීමන	S	Siemend
චුම්බක ස්‍රාවය	වෙබර	Wb	Weber
චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය	ටෙස්ලා	T	Tesla
චුම්බක ප්‍රේරතාව	හෙන්රි	H	henrry
දීප්ත ස්‍රාවය	ලූමන	Lm	Lumen
ප්‍රදීප්තතාව	ලක්ස	Lx	Lux
විකිරණශීල සක්‍රියතාව	බෙකරල්	Bq	becquerel

සංයුක්ත නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක

විශේෂ නාම නොමැති ඒකක සංයුක්ත නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක නමින් හඳුන්වයි.

රාශිය	**SI ඒකකභාවය**	**සම්මත සංකේතය**
පරිමාව	ඝන මීටර	m^3
වර්ගඵලය	වර්ග මීටර	m^2
රේඛීය ප්‍රවේගය	තත්පරයට මීටර්	ms^{-1}
ඝනත්වය	ඝන මීටරයට කිලෝග්රෑම්	kgm^{-3}
දුස්‍රාවීතා සංගුණකය	පැස්කල් තත්පර	Pas
ව්‍යාවර්තය	නිව්ටන් මීටර	Nm
බල ඝූර්ණය	නිව්ටන් මීටර්	Nm
ප්‍රතිරෝධකතාව	ඕම් මීටර	Ωm
විද්‍යුත් සන්නායකතාව	මීටරයට සීමන්	Sm^{-1}
තාප ධාරිතාව	කෙල්විනයට ජූල්	JK^{-1}
තාප සන්නායකතාව	මීටරයට කෙල්විනයට වොට්	$WK^{-1}m^{-1}$

ඒකකවල ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර

SI ඒකකවල ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර දැක්වීම සඳහා නීති පද්ධතියක් ඇත. සම්මත ඒකකයේ නාමයට ඉදිරියෙන් උපසර්ගය (Prefix) යෙදීමෙන් අදාල ඒකකය දක්වනු ලැබේ.

උප සර්ගනාමය	**සංඛ්‍යාත්මක අගය**	**සංකේතය**
ටෙරා (Tera)	10^{12}	T
ගිගා (Giga)	10^{9}	G
මෙගා	10^{6}	M
කිලෝ	10^{3}	k
හෙක්ටො	10^{2}	h
ඩෙකා	10^{1}	da
ඩෙසි	10^{-1}	d
සෙන්ටි	10^{-2}	c
මිලි	10^{-3}	m
මයික්‍රෝ	10^{-6}	μ
නැනෝ	10^{-9}	n
පිකෝ	10^{-12}	p

ඒකක භාවිතයේ දී සැලකිලිමත් වියයුතු කරුණු

- යම් භෞතික රාශියක් මැනීම සඳහා භාවිත කළ යුත්තේ නියමිත ඒකක වර්ගය හා එහි ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර පමණි.
- ඒක වාචික හෝ බහු වාචික යන අවස්ථා දෙකෙහි දී ම ඒකක සංකේත වශයෙන් යෙදිය යුත්තේ එක ම සම්මත සංකේතයයි.

උදා 1kg, 5kg, 8V, 6A යනා දී වශයෙන් මිස 5 kgs, 8 Vs, 6 As යනුවෙන් ලිවීම වැරදි ය.

- පුද්ගලයින්ගේ නාම අනුව නම් කර ඇති ඒකක සංකේත හැර අනෙකුත් සියලු ම සංකේත සඳහා ඉංග්‍රිසි සිම්පල් අකුරු යෙදිය යුතු ය. පුද්ගල නාම අනුව නම් කර ඇති සංකේතවල පමණක් මුල් අකුර ඉංග්‍රිසි කැපිටල් විය යුතු යි.

උදා :- කැපිටල් අකුරුවලින් පටන් ගන්නා ඒකක

ඇම්පියරය - A   නිව්ටනය - N   කෙල්විනය - K   වොටය - W

සිම්පල් අකුරුවලින් පටන් ගන්නා ඒකක

මීටරය - m   කිලෝග්‍රෑමය - kg   තත්පරය - s   මවුලය - mol

- ඒකක සංකේත භාවිත කළ යුත්තේ සංඛ්‍යාත්මක වටිනාකමට පසුව ය. එමෙන් ම සංකේතය සංඛ්‍යාවෙන් ඈත් කර ලිවිය යුතු ය.

උදා:- 5 m, 10 s

- දශ ලක්ෂයක් හෝ ඊට වැඩි රාශියක් හැඳින්වීම සඳහා වන උපසර්ගවල සංකේත කැපිටල් ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් දැක්විය යුතු ය. එයට වඩා අඩු රාශි හඳුන්වන සංකේත සිම්පල් ඉංග්‍රිසි අකුරුවලින් දැක්විය යුතු ය.

මෙගා 10^6 - M   කිලෝ 10^3 - k   ගිගා 10^9 - G   මිලි 10^{-3} - m   ටෙරා 10^{12} - T

- ඒකක සංකේතයක් සමග උපසර්ගයක් භාවිත කළ යුත්තේ සංඛ්‍යාත්මක අගය 0.1 හා 1000 අතර පවතින ආකාරයට ය.

උදා 300 kW , 300000 W ලෙස ලිවීම නුසුදුසු ය.

0.1 mm යන්න 0.01 cm ලෙස ලිවීම නුසුදුසු ය.

භෞතික රාශිවල මාන

භෞතික රාශිවල මානවලින් පෙන්නුම් කරන්නේ එය මූලික රාශිවලට සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරයයි. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව හැදෑරීමේ දී හමුවන විවිධ භෞතික රාශි ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා දිග, ස්කන්ධය, කාලය යන මූලික රාශි තුන පමණක් ප්‍රමාණවත් වේ.

මෙම මූලික රාශි පෙන්නුම් කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන පරිදි විශේෂ අංකයක් යොදනු ලැබේ.

ස්කන්ධය - M   දිග - L   කාලය - T

මෙහි දී පහත උදාහරණවල දැක්වෙන පරිදි රාශියෙහි අර්ථ දැක්වීම අනුව මාන ලබා ගත හැක. මාන ඉදිරිපත් කිරීමේ දී එම රාශිය කොටු වරහනක් තුළ ලිවිය යුතු ය.

(1) වර්ගඵලය = දිග × පළල

[වර්ගඵලය] = L × L

= L^2

දුර මීටරවලින් මනිනු ලැබූ විට වර්ගඵලයේ ඒකකය

= m^2

(2) පරිමාව = දිග × පළල × උස

[පරිමාව] = L × L × L

= L^3

දුර මීටරවලින් මනිනු ලැබූ විට පරිමාවේ ඒකකය

= m^3 වේ.

(3) ඝනත්වය = ස්කන්ධය / පරිමාව

[ඝනත්වය] = M / L^3

= ML^{-3}

ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් හා දුර මීටර්වලින් මනිනු ලැබූ විට ඝනත්වයේ ඒකකය

= kgm^{-3}

(4) ප්‍රවේගය = $\frac{\text{විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}}$

[ප්‍රවේගය] = L / T

= LT^{-1}

විස්ථාපනය මීටරවලින් හා කාලය තත්පරවලින් මනිනු ලැබූ විට ප්‍රවේගයේ ඒකකය

= ms^{-1}

(5) ත්වරණය = $\frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}}$

[ත්වරණය]

= LT^{-1} / T

= LT^{-2}

ත්වරණයේ ඒකකය

= ms^{-2}

බලය = ස්කන්ධය × ත්වරණය

[බලය] = $M \times LT^{-2}$

= MLT^{-2} බලයේ ඒකකය

= $kgms^{-2}$

(7) වර්තනාංකය= $\frac{\text{මාධ්‍යය තුළ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}{\text{වාතයේ දී හෝ රික්තයේ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}$

= LT^{-1} / LT^{-1}

වර්තනාංකයට මාන නොමැත.

ඉහත සාකච්ඡා කළ SI ඒකකවලට අමතර ව දිග සඳහා සුක්ෂම මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී මෛක්‍රෝන් නැමැති ඒකකය ද භාවිත කරයි.

මෛක්‍රෝන් $1 = \frac{1}{1000}\ mm = 0.001 mm$ වේ.

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක හා SI ඒකක අතර සම්බන්ධය

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක කිහිපයක් හා SI ඒකක අතර සම්බන්ධය පහත දක්වා ඇත.

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකකය		SI ඒකක
දිග		
අඟල් 1	=	2.54 cm
යාර 1	=	0.91 m
සැතපුම් 1	=	1.609 km
සැතපුම් 5	=	8 km (ආසන්නව)
වර්ගඵලය		
වර්ග අඟල් 1	=	6.452 cm^2
වර්ග යාර 1	=	0.8361 m^2
අක්කර 1	=	4046.7 m^2
ස්කන්ධය		
අවුන්ස 1	=	28.35 g
රාත්තල් 1	=	0.4535 kg
ටොන් 1	=	1016 kg
පරිමාව		
ඝන අඟල් 1	=	16.39 cm^3
ඝන අඩි 1	=	28.32 l
ගැලුම් 1	=	4.54 l

මිනුම් උපකරණ භාවිතයේ දී අනුගමනය කළ යුතු පිළිවෙත්

- අවශ්‍ය මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීම.

  මිනුමක් ගැනීමට පෙර මිනුම ලබා ගන්නා වැඩ කොටසෙහි හැඩය, මිනුම ලබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව හා මිනුමේ නිරවද්‍යතාව අනුව මිනුම් උපකරණය තෝරා ගැනීම කළ යුතුයි.

- මිනුම ලබා ගැනීමට පෙර වැඩ කොටසේ තැවරී ඇති තෙල්, ග්‍රීස් හා මලකඩ ආදිය ඉවත් කළ යුතු ය.
- වැඩ කොටසක් යන්ත්‍රකරණයට භාජනය කළ විට රත් වීමට ලක් වේ. රත් වූ වැඩ කොටස් ප්‍රසාරණයට ලක් වීම නිසා මිනුම් වෙනස් වේ. එම නිසා මිනුම් ගැනීමේ දී වැඩ කොටස සිසිල් වූ පසු මිනුම් ගත යුතු ය.
- ලියවන පට්ටලයක හෝ වෙනත් යන්ත්‍රයක භ්‍රමණය වෙමින් පවතින වැඩ කොටසක මිනුම් ලබා ගත යුත්තේ භ්‍රමණය නතර වූ විට ය.
- මිනුම ගැනීමේ දී වැඩ කොටසට මිනුම් උපකරණයෙන් තෙරපුමක් ලබා දීමෙන් වැළකිය යුතු යි. තෙරපුමක් ඇති වුවහොත් නිවැරදි මිනුම නොලැබේ.
- මිනුම් උපකරණ දෙස ඍජුව බලා මිනුම කියවිය යුතු ය.
- මිනුම ගැනීමට පෙර උපකරණය ශුන්‍යයේ පවතී දැයි පරීක්ෂා කළ යුතු ය. සීරුමාරු කළ හැකි උපකරණවල ශුන්‍යතාව සකසා මිනුම ලබා ගත යුතු යි.

සීරුමාරු කළ නො හැකි උපකරණවල එම දෝෂය එකතු කර හෝ අඩුකර නිවැරදි මිනුම ලබා ගත යුතු යි.

මිනුම් උපකරණ නඩත්තුවේ දී පහත කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු යි.

- මිනුම් උපකරණ අනෙක් ආවුදවලින් වෙන් කර තබා ගත යුතු යි.
- මේවායේ මිනුම් සලකුණු නො මැකෙන ලෙස පිරිසිදු ව තබා ගැනීමට පිරිසිදු රෙදි කැබැල්ලක් මත තබා ගැනීම සුදුසු ය.
- මිනුම් උපකරණ බිම වැටීමෙන්, ගැටීමෙන් ආරක්ෂා කර ගත යුතුයි.
- අධික උෂ්ණත්වය හා සීතලට ලක් නො වන සේ සූක්ෂම මිනුම් උපකරණ ආරක්ෂා කර ගත යුතු යි. (කාමර උෂ්ණත්වයේ තබා ගැනීම සුදුසු ය).
- මල බැඳීමට ඉඩ ඇති උපකරණ භාවිතයෙන් පසු තෙල් හෝ ග්‍රීස් ගල්වා ඇසිරිය යුතු ය.

මිනුම් උපකරණ

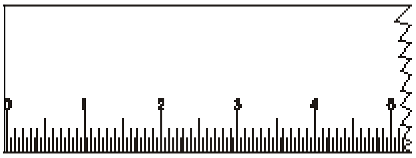
1. වානේ කෝදුව

තාක්ෂණික කටයුතුවල දී විවිධ දිගින් යුත් වානේ කෝදු භාවිතයට ගැනේ. මෙහි සලකුණු කර ඇති අංක මැකී නො යාමටත් දාරයන් ගෙවී යාමෙන් හෝ බිඳී යාමෙන් ආරක්ෂා වීමටත් මේවා මල නොකන වානේවලින් නිපදවනු ලැබේ.

වානේ කෝදුවේ එක් පැත්තක බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක ක්‍රමයට මිනුම් යොදා ඇති අතර අනෙක් පැත්තෙහි මෙට්‍රික් ක්‍රමයට මිනුම් සලකුණු කර ඇත.

බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමය බහුල ව භාවිතයේ නො පවතින බැවින් මෙට්‍රික් ක්‍රමයට මිනුම් සලකුණු කිරීම

(රූපය 2.1) පිළිබඳ ව සලකා බලමු.



රූපය 2.1

මීටර හා සෙන්ටිමීටරවලින් සටහන් කර නැවත මිලිමීටර 1 ක් දෙකට බෙදීමෙන් 0.5mm කොටසක් ද දක්වා ඇත. එනම් වානේ කෝදුවෙන් මැනිය හැකි කුඩාම මිනුම 0.5mm වේ.

සාමාන්‍ය කලපාස Calipers

මේවා පාද දෙකකින් යුක්ත වන අතර එම පාද දෙක එකිනෙකට තදින් අසව් කර ඇත. මේවා වර්ග තුනකි.

1. පිටත කලපාසය (Out side Calipers)

2. ඇතුළත කලපාසය (Inside Calipers)

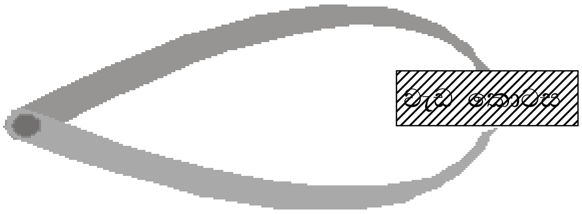
3. ජෙනී කලපාසය (Jenny Calipers)

බාහිර කලපාසය

වැඩ කොටසක පිටත විෂ්කම්භය මැනීම, බාහිර දිග මැන ගැනීම, පිටත පෘෂ්ඨයන් එකිනෙක සමාන්තර දැයි පරීක්ෂා කිරීම ආදිය සඳහා මෙම උපකරණය භාවිත කළ හැකි ය (රූපය 2.2).

මෙම උපකරණයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී පළමු ව කලපාසයේ හනු අතර වැඩ කොටස තබා සීරු මාරු කර මිනුම ලබා ගෙන වැඩ කොටස ඉවතට ගත යුතු ය. ඉන් පසුව කලපාසය වානේ කෝදුවක් මත තබා වානේ කෝදුවෙන් මිනුම කියවා ගත යුතු යි.

රූපය 2.2



අභ්‍යන්තර කලපාසය

වැඩ කොටසක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැන ගැනීම, ඇතුළත දිග ප්‍රමාණය මැන ගැනීම හෝ ඇතුළත පෘෂ්ඨ එකිනෙක සමාන්තර දැයි පරීක්ෂා කර බැලීම සඳහා යොදා ගනී.

රූපය 2.3 හි දැක්වෙන ආකාරයට මිනුම් ලබා ගත හැක.

රූපය 2.3

ජෙනී කලපාසය

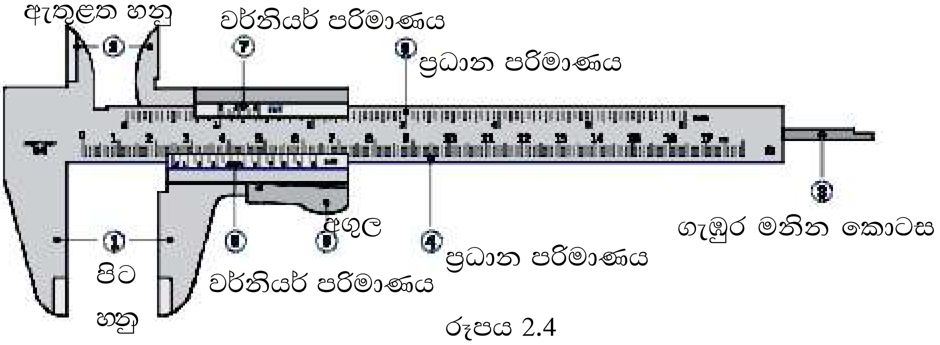
වෘත්තාකාර වැඩ කොටසක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීමටත් දාරයක සමාන්තර රේඛා ලකුණු කිරීමටත් උපකාරී වේ.

මෙය දෙලිඟු කලපාසය නමින් ද හඳුන්වයි. මෙහි එක් පාදයක් වක්‍ර හැඩයෙන් යුක්ත වීම ද විශේෂයකි.

සූක්ෂම මිනුම් උපකරණ

වර්නියර් කලපාසය

ඉතා ම සියුම් වඩාත් නිරවද්‍ය මිනුම් ලබා ගත හැකි උපකරණයකි. යම් වැඩ කොටසක දිග, පළල, ඝනකම, ගැඹුර, ඇතුළත හෝ පිටත විෂ්කම්භයක් මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.



රූපය 2.4

මෙය මූලික වශයෙන් ප්‍රධාන පරිමාණයකින් යුත් කෝදුවකින් හා එය මත සීරුමාරු කළ කොටසක් මත සටහන් කර ඇති සහායක (වර්නියර්) පරිමාණයකින් සමන්විත ය (රූපය 2.4).

ලෝහ කර්මාන්තයේ දී භාවිත වන වර්නියර් කලපාස ක්‍රමාංකනය අනුව වර්ග දෙකකි.

1. බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ (ඉංග්‍රීසි) වර්නියර් කලපාසය.

2. මෙට්‍රික් ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ (මෙට්‍රික්) වර්නියර් කලපාසය.

මෙට්‍රික් ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ වර්නියර් කලපාසය පිළිබඳව සලකා බලමු.

මෙට්‍රික් වර්නියර් කලපාසය

මේ වර්ගයේ වර්නියර් කලපාස $\frac{1}{10}$ mm, $\frac{1}{20}$ mm, $\frac{1}{50}$ mm හා $\frac{1}{100}$ mm ආදී නිරවද්‍යතාවයෙන් යුක්ත ව නිෂ්පාදනය කොට ඇත.

වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම

වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම බොහෝ විට වර්නියර් කලපාසයේ සටහන් කර ඇත. කුඩා ම මිනුම පහත සූත්‍රයට අනුව ගණනය කිරීමෙන් ද ලබා ගත හැක.

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = 1 - \frac{\text{වර්නියර් පරිමාණය සමග සමපාත වන ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

කොටස් 10 කින් සමන්විත වර්නියර් (සහායක) පරිමාණයකින් යුත් වර්නියර් කලපාසයක කුඩා ම මිනුම ලබා ගැනීම.

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = 1 - \frac{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10 ක් සමග සමපාත වන ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

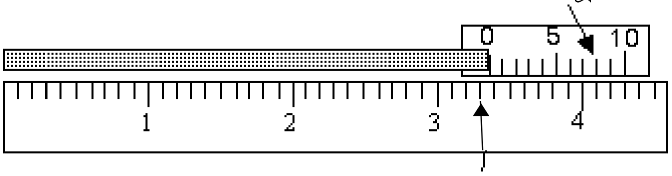
$$= 1 - \frac{9\text{ mm}}{10}$$

$$= 1 - 0.9\text{ mm}$$

$$= 0.1\text{ mm}$$

ඉහත වර්නියර් කලපාසයෙන් මිනුමක් ලබා ගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

මුලින් කලපාසයේ හනු එකිනෙකට ස්පර්ශ වන සේ ළංකර ශුන්‍ය අගය දක්වන්නේදැ යි පරීක්ෂා කළ යුතු වේ. එම අවස්ථාවේ දී පාඨාංකයක් පෙන්වයි නම් එය උපකරණයේ මූලාංක දෝෂය ලෙස සටහන් කර ගත යුතු වේ. සැම විට ම නිවැරදි අගය ලබා ගැනීම සඳහා කිසියම් දිගක් සඳහා ලැබෙන පාඨාංකයෙන් මූලාංක දෝෂය අඩු කළ යුතු වේ.



රූපය 2.5

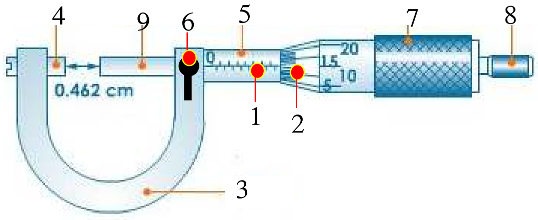
වැඩ කොටස වර්නියර් කලපාසයේ හනු අතර තැබූ විට එහි පරිමාණ පිහිටන ආකාරය ඉහත රූපයේ (රූපය 2.5) දක්වා ඇත.

ප්‍රධාන පරිමාණයෙන් කියවෙන මිලිමීටර් ගණන	= 33.0 mm
වර්නියර් පරිමාණයේ ප්‍රධාන පරිමාණය සමග සමපාත වූ රේඛවේ අගය	= 8
වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම	= 0.1 mm
කුඩාම මිනුම x වර්නියර් පරිමාණයේ කියවුම	= 0.1×8
	= 0.8 mm
මිනුම	= 33 mm + 0.8 mm
	= 33.8 mm

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

වැඩ කොටසක පිටත විෂ්කම්භය හෝ ඝනකම මෙන් ම කම්බියක විෂ්කමභය ඉතා සියුම් ව මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.

මේවායේ මූලික පරිමාණය 0 - 25 mm, 50 mm, 75 mm හා 75 mm - 100 mm යනාදී ප්‍රමාණවලින් යුක්ත ව නිපදවා ඇත. බහුල ව භාවිතයේ පවතින්නේ සහායක පරිමාණයේ කුඩා ම මිනුම 0.01 mm වූ මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයන් ය. (රූපය 2.6)



රූපය 2.6

1. මූලික පරිමාණය (Main Scale)
2. සහායක පරිමාණය (Secondry Scale)
3. රාමුව (Frame)
4. ඇන්විලය (Anvil) (කිණිහිරය)
5. විල්ල (Sleeve)
6. අගුලු ඇණය (Lock nut)
7. දිදාලය (Thimble)
8. රැචට්ටුව (Ratchat)
9. ඉද්ද (Spindle)

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුම ලබා ගන්නා ආකාරය

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = \frac{\text{මූලික පරිමාණයේ කුඩා ම මිනුම}}{\text{සහායක පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

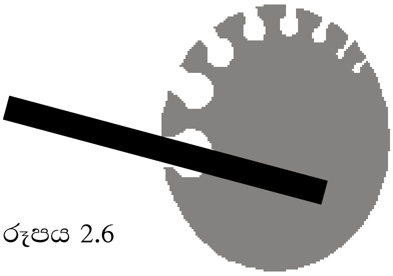
$$= \frac{0.5}{\text{සහායක පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

$$= \frac{0.5}{50}\ \text{mm}$$

$$= 0.01\ \text{mm}$$

කම්බි ආමානය (Wire gauge)

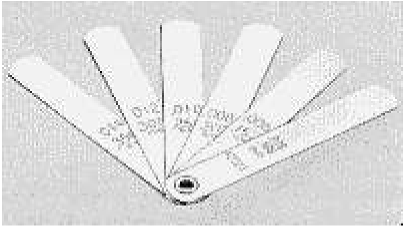
මෙම ආමානය වානේ තහඩුවකින් තනා ඇත. තහඩුව මතු පිට විවිධ විෂ්කම්භයෙන් යුත් සිදුරු කිහිපයක් සාදා ඒවායේ ආමාන අගයන් ද ලකුණු කර ඇත. විෂ්කම්භය සෙවීමට අවශ්‍ය කම්බිය සිදුරු තුළට දමා කම්බියට වඩාත් ගැළපෙන සිදුරට අදාළ අගය කියවා ගනු ලැබේ (රූපය 2.6).මෙහි අගය කියවනුයේ සම්මත ආමානවලිනි (S.W.G).



රූපය 2.6

ස්පර්ශක ආමානය (Feeler Gauge)

පරතරයක් මැනීම සඳහා මෙය භාවිතයට ගනු ලබයි. විවිධ ඝනකමෙන් යුත් තුනී තහඩු පත්‍ර ගණනාවක් එකට එක් කිරීමෙන් ආමානය නිපදවා ඇත. එම එක් එක් තහඩුවට අයත් ඝනකම එහි මිලි මීටර්වලින් සටහන් කර තිබේ. (රූපය 2.7)



රූපය 2.7

මේවා වැඩි වශයෙන් මෝටර් කාර්මික, වාහන විදුලි කාර්මික යන ක්ෂේත්‍රවල දී භාවිත වේ. එකිනෙකට සම්බන්ධ වන කොටස් 2 ක් අතර පරතරය මැනීමට හෝ එකිනෙකට සම්බන්ධ කොටස් දෙකක් අතර වාසිය මැනීමට මෙය භාවිත වේ.

උදා - ටැපට් පරතරය, පුලිඟු පේනු පරතරය

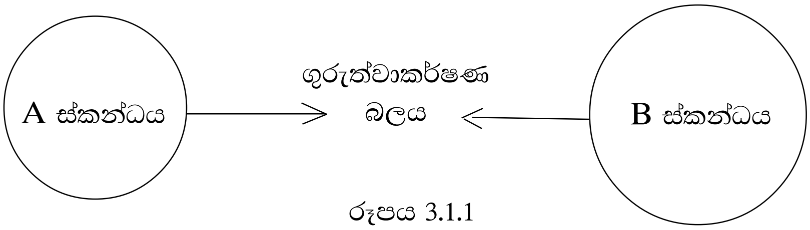
අංක මුහුණත් ආමානය

0.01mm සිට 1mm අතර මිනුම් පරතර පරීක්ෂා කළ හැකි අංක මුහුණත් ආමාන බහුල ව භාවිතයේ ඇත. මේවායේ කුඩා දර්ශකයක් සහිත මූලික පරිමාණයක් හා විශාල දර්ශකයක් සහිත සහාය පරිමාණයක් ද ඇත. (රූපය 2.8)

රූපය 2.8

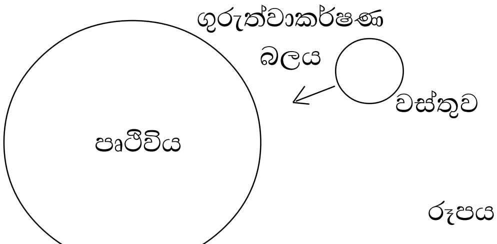
3.1 ස්ථිතිකය

බර / ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය



රූපය 3.1.1

අප අවට ඇති ඕනෑම වස්තුවක් පොළොව දෙසට ඇදී පවතින බව අපි අත්දැකීමෙන් දනිමු. වස්තු තැනී ඇත්තේ පදාර්ථවලිනි. වස්තුවකට අයත් පදාර්ථ ප්‍රමාණය වස්තුවේ ස්කන්ධය ලෙස හඳුන්වයි. මේ ආකාරයට අප අවට ඇති ඕනෑම ස්කස්ධයක් පොළොව දෙසට ඇදී පවතී යයි කිව හැක. පොළොව ද, පදාර්ථවලින් සැදි වස්තුවකි. පොදුවේ සැලකූ විට ඕනෑම ස්කන්ධයක් අනෙකුත් ස්කන්ධ මත ආකර්ෂණ බලයක් යොදයි (රූපය 3.1.1). මේ ආකාරයට පදාර්ථ නැතහොත් ස්කන්ධ අතර පවත්නා ආකර්ෂණ බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ලෙස හඳුන්වමු. පෘථිවිය හා පෘථිවිය අවට පවත්නා ස්කන්ධ අතර ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය හෙවත් බර යනුවෙන් ව්‍යවහාර කෙරේ. (රූපය 3.1.2)



රූපය 3.1.2

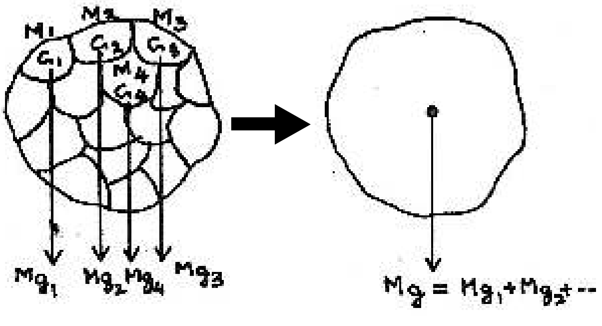
බර මැනීමේ ඒකකය

කිසියම් ස්කන්ධයක් මත පෘථිවියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නැතහොත් බර මැනීම සඳහා දුනු තරාදි වැනි උපකරණ භාවිත කරයි. බර මැනීමේ ඒකකය බලය මැනීමේ ඒකකය ම වෙයි. ඒ අනුව බර මැනීමේ අන්තර් ජාතික ඒකකය වනුයේ නිව්ටන් (N) ය. ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් 1 ක් වූ වස්තුවක් කිසියම් බලයක් යටතේ චලනය වන්නට සැලැස්වූ විට එය තත්පරයට තත්පරයට මීටර් 1 ක ත්වරණයකින් චලනය වෙයි නම් වස්තුව මත යෙදූ බලය නිව්ටන් 1 ක් වෙයි.
ඒ අනුව,

බර (W)=ස්කන්ධය(m)x ගුරුත්වජ ත්වරණය(g)

$$W = mg$$

ලෙස දැක්විය හැක.



රූපය 3.1.3

ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය

බොහෝ වස්තු තුළ පදාර්ථය විසිරී පවතී. මෙසේ ස්කන්ධය ඉතා කුඩා වූ පදාර්ථ කොටස් සමූහයකින් සැදි වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සලකමු.

කුඩා ස්කන්ධ සමූහය m_1, m_2, m_3 .... ආදී වශයෙන් වේ යයි ද, සමස්ත ස්කන්ධය $m = m_1 + m_2 + m_3 +$........... යයි ද සිතමු (රූපය 3.1.3) . ඒ එක් එක් ස්කන්ධය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය m_1g, m_2g, m_3g ..... වශයෙන් ක්‍රියාකරයි. මෙවන් සියලු ගුරුත්වාකර්ෂණ බලවල එකතුව වස්තුවේ මුළු බරට (mg) සමාන වෙයි.

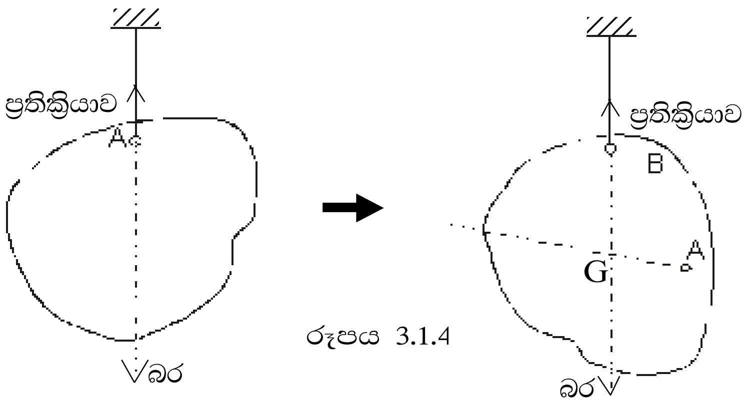
එනම්, $mg = m_1g + m_2g + m_3g + ...$

එක් එක් කුඩා ස්කන්ධය මත ක්‍රියාකරන්නා වූ බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව එම ස්කන්ධ තුළින් ගමන් ගන්නා සේ ම වස්තුවේ සමස්ත බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව කිසියම් පිහිටුවක් තුළින් ගමන් කරයි. මෙම පිහිටුම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය (G) ලෙස හඳුන්වමු.

තල වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටුම සොයා බලමු.

වස්තුව කිසියම් ලක්ෂයකින් එල්ලා ඇති විට වස්තුව මත ක්‍රියාකරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය එල්ලා ඇති ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් තුලනය කර ගනී. ඒ අනුව වස්තුවේ බර හා ප්‍රතික්‍රියාව එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධව පවතින බැවින් වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වස්තුව එල්ලා ඇති ලක්ෂ්‍යය හරහා ඇති සිරස් රේඛාව මත පිහිටයි.

වස්තුව එල්ලා ඇති පිහිටුම වෙනස් කර නැවත එල්ලා බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව නැවත ගොඩ නැගූවිට එම අවස්ථා දෙකෙහි ක්‍රියා රේඛා දෙක එකිනෙක ඡේදනය වන පිහිටුම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G ලෙස තෝරා ගත හැක. (රූපය 3.1.4)



රූපය 3.1.4

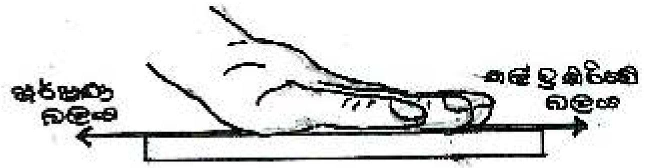
ත්‍රිමාණ වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වස්තුව ඇතුළත පිහිටන බැවින් ඒවායේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පහසුවෙන් අනාවරණය කර ගත නොහැකි වේ. එමෙන් ම කබොලු සහිත වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය අවකාශයේ පැවතීමට බොහෝ ඉඩ ඇත. උදාඃ - පොල්කටුව

ඝර්ෂණ බලය

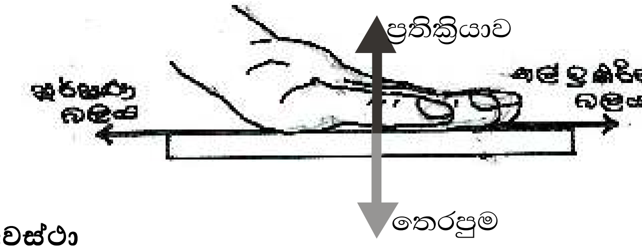
වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන බල අතරින් ඝර්ෂණ බලය යනු සුවිශේෂී බලයකි. එය ගොඩ නැගෙන්නේ එනිනෙක ස්පර්ශ ව පවත්නා වස්තු දෙකක ස්පර්ශ මුහුණත් අතර සර්පනය වීමක් සිදුවන විට හෝ එසේ වීමට උත්සාහ දරන විට ය.

උදාහරණයක් ලෙස, මේස ලෑල්ල මත අත්ල තබා අත්ල මේසය මත සර්පනය කරවීමට දරන උත්සාහයක් සලකමු. (රූපය 3.1.5). අත්ල මේසය මත සර්පන ය කරවීම සඳහා කිසියම් බලයක් යෙදිය යුතු වේ. අත්ල මේසය මත සර්පනය වීමට එරෙහි ව මේස ලෑල්ලෙන් ගොඩනැගෙන ඝර්ෂණ බලය හේතුවෙන් එම කාර්යය සඳහා බලයක් යෙදිය යුතු විය. සර්පනය නො වන විට එම බල එකිනෙකට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ව මේස ලෑල්ල ඔස්සේ ක්‍රියාකරයි.

රූපය 3.1.5



සර්ෂණ බලය කෙරෙහි ස්පර්ශ මුහුණත්වල ස්වභාවය බලපායි. පෘෂ්ඨ රළු වීම සර්ෂණය ඉහළ යාමට ප්‍රධාන හේතුවකි. එසේ ම එක් පෘෂ්ඨයක් අනෙක් පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන තෙරපුම ද සර්ෂණය කෙරෙහි බලපායි. පෘෂ්ඨය අතර පවත්නා තෙරපුම වැඩි නම් සර්ෂණය ද වැඩි වේ. (රූපය 3.1.6). (උදා :- පා පැදි, යතුරු පැදි වැනි රථවල වේගය අඩු කර ගැනීමේ දී රෝධක පළු භ්‍රමණය වන රෝදය හා සබැඳි කොටසක් මත තදින් තෙරපනු ලබයි.)

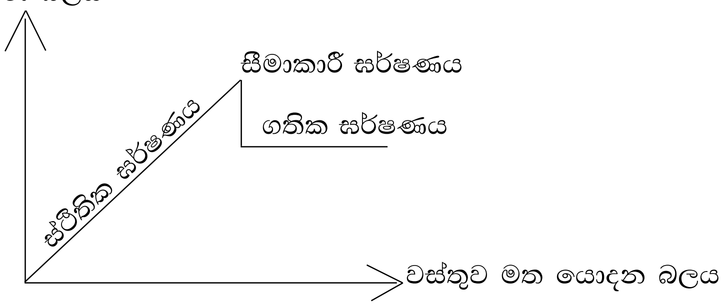


රූපය 3.1.6

සර්ෂණයේ විවිධ අවස්ථා

සර්ෂණය යටතේ වස්තුවක් නිසල ව පවතින විට දී එය ස්ථිතික සර්ෂණය ලෙස ද, චලිත වීමට ආසන්නතම අවස්ථාව සීමාකාරී සර්ෂණ අවස්ථාව ලෙස ද, සර්ෂණය යටතේ චලිත වීමේ දී එය ගතික සර්ෂණය ලෙස ද හැඳින්වේ.

චලිත වීම සඳහා යොදන බලය ට එරෙහිව සර්ෂණ බලය වෙනස් වීම පහත ප්‍රස්තාරයට අනුව සිදු වේ.



සීමාකාරී හා ගතික සර්ෂණ අවස්ථා සැලකූ විට සර්ෂණ බලය හා පෘෂ්ඨයට අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව අතර පහත සම්බන්ධය දැකිය හැකි වේ.

සර්ෂණ බලය (F) α පෘෂ්ඨ අතර ප්‍රතික්‍රියාව (R)

$$F = \mu R$$

μ යනු සමානුපාතික නියතය වේ. එය පෘෂ්ඨ ස්වභාවය (රළු/ සුමට බව) මත රඳා පවතින සාධකයක් ලෙස හඳුන්වන අතර. එය සර්ෂණ සංගුණකය ලෙස නම් කෙරේ.
සර්ෂණය පැවතීම වාසිදායක වන අවස්ථා මෙන් ම සර්ෂණය නො පැවතීම වාසිදායක වන අවස්ථා ද එදිනෙදා දක්නට ඇති නිර්මාණ තුළ දැකිය හැකි වේ.

උදාහරණ :

* මාර්ගය හා වාහන ටයර අතර සර්ෂණය පැවතීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ලිස්සා යාමට ඉඩ ඇත.
* ජලනළ තුළ සර්ෂණය නොමැති වීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ජලය ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ.
* ඇමරි කඩදාසියක සර්ෂණය වැඩි වීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ලෝහ ගෙවී යාම හොඳින් සිදු නොවේ.
* දොර සරනේරුවල සම්බන්ධක අතර සර්ෂණය නො පැවතීම වාසිදායක වේ. සර්ෂණය පැවතුන හොත් හඬ ඉපදීම, ගෙවී යාම මෙන් ම සරනේරු දිග හැරීම-හැකිලීම සඳහා අනවශ්‍ය ශක්තියක් යෙදවීමට සිදුවිය හැක.

සර්ෂණය අවශ්‍ය පරිදි හැසිරවීමේ ක්‍රම

අවශ්‍යතාව අනුව සර්ෂණය හැසිරවීම තුළින් තාක්ෂණික ක්‍රමවේදය වඩාත් කාර්යක්ෂම ව කළ හැකි වේ. සර්ෂණය අවම කිරීම සඳහා ලිහිසි තෙල් යෙදීම, ග්‍රීස් යෙදීම, මිනිරන් ආලේපය, පෘෂ්ඨ සුමට කිරීම වැනි පියවර ගනු ලැබේ. සර්ෂණය වැඩි කිරීම සඳහා පිටුතල රළු කිරීම පෘෂ්ඨ අතර තෙරපුම වැඩි කිරීම වැනි පියවර ගත හැකි ය. මෙහි දී ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨවල දැඩි බව අඩු වීම ද සර්ෂණය වැඩි වීමට හේතු වී ඇත.

ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි කිරීම හෝ අඩු කිරීම මගින් සර්ෂණ බලය සඳහා බලපෑමක් ඇති කළ නොහැකි වෙයි.

විවිධ බල යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව

ඔබ වටා ඇති වස්තු දෙස බැලූ විට ඇතැම් වස්තු චලනය වන බවත් ඇතැම් වස්තු නිසල ව පවත්නා බවත් පෙනී යයි. වස්තුවක් නිසල ව පැවතීම, එහි සමතුලිත අවස්ථාව ලෙස ව්‍යවහාර කෙරෙයි. වස්තු නිසල ව පවතින්නේ කෙසේ ද? මෙම ප්‍රශ්නය ට පිළිතුරු සෙවීම සඳහා පහත අවස්ථා පිළිබඳ ව මඳක් විමසා බලමු.

වස්තු මත විවිධ බල ක්‍රියාකරයි. ඒවා අතරින් බර ප්‍රධාන තැනක් ගනී. එසේ වන්නේ පෘථිවිය මත පවත්නා සියලු වස්තු පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණය යටතේ පැවතීමයි.

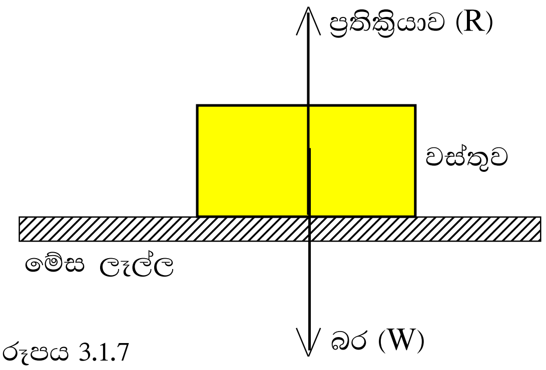
මේස ලෑල්ලක් මත නිසල ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. එය මත බල දෙකක් ක්‍රියාකරයි. ඒවා

1 බර
2. ප්‍රතික්‍රියාව ලෙස දැක්විය හැක

බර නැතහොත් ගුරුත්ව බලය W ලෙස හඳුන්වමු. වස්තුව මේසය මත ඇති විට මේසය මඟින් එය දරා සිටින්නේ වස්තුවේ බරට එරෙහි ව මේස ලෑල්ල මඟින් වස්තුව මත යොදන ප්‍රතික්‍රියව (R) හේතුවෙනි. මෙම වස්තුව මත යෙදෙන බල සංඛ්‍යාව සැලකූ විට මෙය බල දෙකක සමතුලිතතාව පෙන්වන අවස්ථාවකැයි කිවහැක. (රූපය 3.1.7). තව ද, මෙයින් පෙනී යන්නේ වස්තුවක් බල දෙකක් යටතේ සමතුලිත ව පැවතීමට එම බල දෙක එකිනෙකට සමානව ද, ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවනට ඒක රේඛීය ව ද පැවතිය යුතු බවයි.

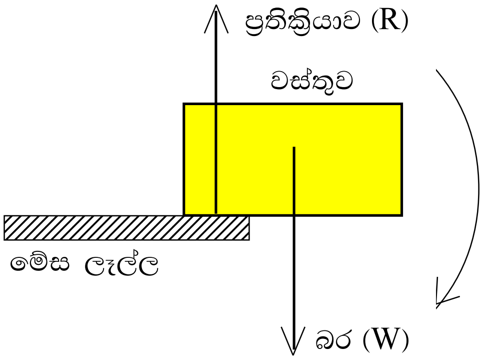
එනම්

බර (W) = ප්‍රතික්‍රියාව (R)



රූපය 3.1.7

වස්තුවේ එක් කෙළවරක් මේස දාරයේ රැඳී පවතින ලෙස වස්තුව මේසයෙන් ඉවතට පැන ඇති අවස්ථාවක් සලකමු (රූපය 3.1.8). වස්තුව අතහැරියහොත් එය මත ක්‍රියාකරන බලයයන් වන්නේ මේසයෙන් යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියාවත් බරත් පමණි.

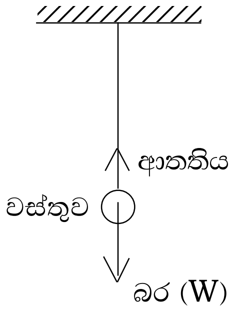


රූපය 3.1.8

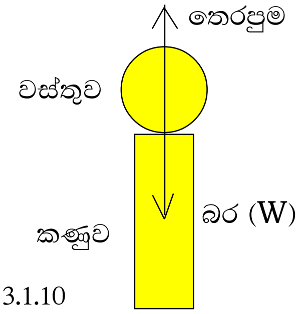
එම බල දෙක එකිනෙකට ඇතින් ක්‍රියාත්මක වන බැවින් හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බැවින් රූපයේ දැක්වෙන දිශාවට වස්තුව පෙරළෙනු දැකිය හැකි වේ.

නූලකින් එල්ලා ඇති සමතුලිත ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. (රූපය 3.1.9) . එහි එක් බලයක් බර වන අතර අනෙක් බලය නූලේ ආතතිය වෙයි.

කණුවක් මත සමතුලිත ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. (රූපය 3.1.10). එහි එක් බලයක් බර වන අතර අනෙක් බලය කණුව මඟින් ඇති කරන තෙරපුම වෙයි.



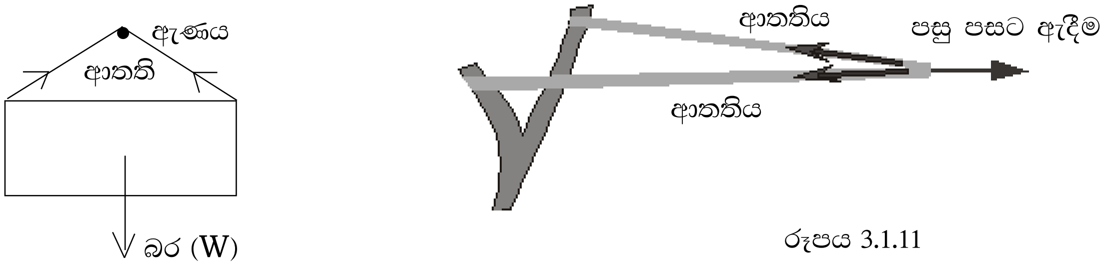
රූපය 3.1.9



රූපය 3.1.10

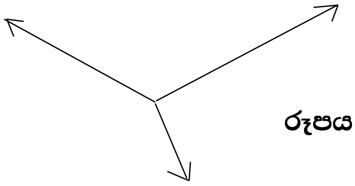
බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව

බිත්තියේ රඳවූ ඇණයක් මතින් යැවූ තන්තුවක් මගින් එල්ලා ඇති රූප රාමුවක් පවත්නා අයුරු හා කැටපෝලයක් ඇදීම පහත රූපවලින් (රූපය 3.1.11) දැක්වේ. එවායේ බල ක්‍රියාකරන අයුරු පෙන්වා ඇත.



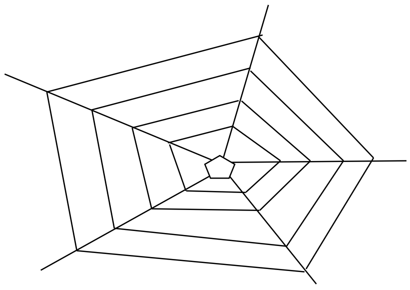
රූපය 3.1.11

මේ ආකාරයට බල තුනක් සමතුලිත ව පවතින විට එම බල තුන එක ම තලයක පවතින අතර එම බල එක ම ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවේ (රූපය 3.1.12)


රූපය 3.1.12

බල සමූහයක් යටතේ සමතුලිතතාව

මකුළු දැලක් සලකමු. (රූපය 3.1.13). මකුළු දැලක් යනු එකිනෙකට බැඳී ඇති තන්තු සමූහයකින් සැදි පද්ධතියකි. එසේ ම ගුවන් විදුලිය විකාශනය සඳහා යොදා ගන්නා ඇහැසි කුලුනක් ලෝහ දඬු සමූහයක් හා තන්තු යොදාගෙන සමතුලිත ව තබාගෙන ඇත.


රූපය 3.1.13

බල සංඛ්‍යාව කුමක් වුව ද වස්තුවක් හෝ පද්ධතියක් සමතුලිත ව පැවතීමට එම පද්ධතිය රේඛීය ව මෙන් ම භ්‍රමණ සමතුලිතතාවයේ පැවතිය යුතු වේ.

රේඛීය ව සමතුලිත වීමට වස්තුව මත ක්‍රියා කරන සඵල බලය (සම්ප්‍රයුක්ත බලය) තෝරා ගන්නා ඕනෑම දිශාවකට ශුන්‍ය විය යුතු ය.

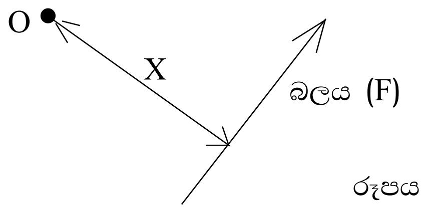
එසේ ම කිසිදු ලක්ෂ්‍යයක් වටා භ්‍රමණය නො විය යුතු ය.

ඝූර්ණය

ඝූර්ණය යනු යම් බලයක් හේතුවෙන් තෝරා ගන්නා ලක්ෂ්‍යයක් වටා වස්තුවක් භ්‍රමණය වීමට ඇති හැකියාව ප්‍රකාශ වන රාශියකි.

කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක සිට බලයකට ඇති ලම්බක දුරේත් එම බලයේත් ගුණිතය එකී බලය මගින් එම ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කරන ඝූර්ණය යයි කියනු ලැබේ.

O නම් ලක්ෂ්‍යයකට ඔබ්බෙන් F නම් බලයක් ක්‍රියා කරන්නේ යයි ද
O සිට එම බලයට පවත්නා ලම්බ දුර X යයි ද සිතමු . (රූපය 3.1.14).
එවිට O නම් ලක්ෂය වටා F මඟින් ඇති කරන ඝූර්ණය F බලයේත් O සිට බලයට ඇති ලම්බ දුර වන X හිත් ගුණිතයට සමාන වේ.



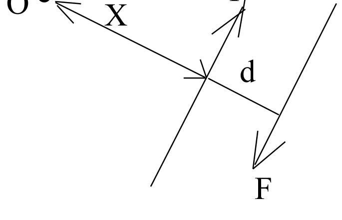
රූපය 3.1.14

O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණය G = F x X

බල කිහිපයක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත ව පවත්නා විට, තෝරා ගන්නා ඔනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම බල මඟින් ඇති කරන සඵල ඝූර්ණය ශුන්‍ය විය යුතු වේ.

බල යුග්මයක ඝූර්ණය

එකිනෙකට සමානවූත් සමාන්තර හා ප්‍රතිවිරුද්ධවූත් බල යුගලයක් බල යුග්මයක් ලෙස හඳුන්වයි. ජල කරාමයේ කරාම හිස කරකැවීම බල යුග්මයක් යෙදෙන අවස්ථාවකට උදාහරණයක් වෙයි.



රූපය 3.1.15

තෝරාගත් ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම බල යුග්මය මඟින් ඇති කරන ඝූර්ණය සලකමු. (රූපය 3.1.15).
එක් බලයක විශාලත්වය F ද බල යුගල අතර පරතරය d ද වන විට බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G = Fd වෙයි. මෙය ව්‍යාවර්තය ලෙස හඳුන්වමු.

වස්තුවක සමතුලිත අවස්ථා

ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය හා ඊට එරෙහි ප්‍රතික්‍රියාව යටතේ සමතුලිත ව පවතින වස්තු පිළිබඳ ව විමසා බැලූ විට ඒවායේ සමතුලිතතාව පහත ආකාරවලට වෙන් කළ හැක.

1) ස්ථායි 2) උදාසීන 3) අස්ථායි

ස්ථායි සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහකර, එම බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව නැවත මුල් පිහිටීමට පැමිණෙන්නේ නම්, එම වස්තුව ස්ථායි සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

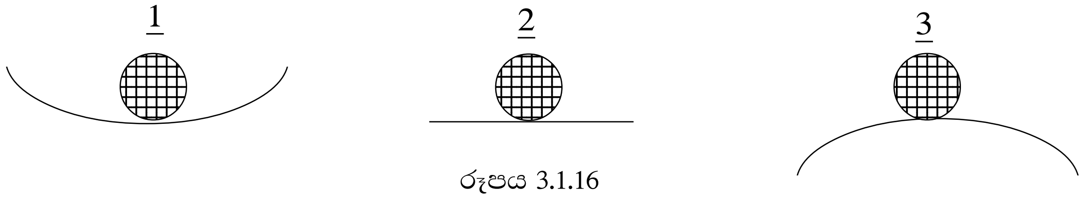
උදාසීන සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහකර එම බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව නැවත මුල් පිහිටීමට නො පැමිණ වෙනස් වූ පිහිටීමේ ම සමතුලිත ව පවතී නම්, එම වස්තුව උදාසීන සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

අස්ථායි සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහ කිරීමෙන් අනතුරුව එම බලය ඉවත් කළ ද වස්තුව තවදුරටත් පෙරළේ නම් එම වස්තුව අස්ථායි සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

විවිධ හැඩැති පෘෂ්ඨ මත ගෝලාකාර වස්තුවක් තැබිය හැකි සමතුලිත ආකාර (රූපය 3.1.16) පහත රූපවලින් දැක්වේ.



රූපය 3.1.16

ඉහත පළමු රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බෝලය යටි අතට තැබූ කබොලේ පතුල මත තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට කබොල මතින් ඉහළට පෙරළී වෙනත් පිහිටුමකට අපහසුවෙන් ගමන් කරනු ඇත. බෝලය අත්හළ විට නැවත මුල් පිහිටුමට එළැඹේ. මෙවන් සමතුලිතතා තත්ත්ව ස්ථායී සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ ස්ථායී සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඉහළ මට්ටමකට ගමන් කරයි. අසමතුලිත කිරීමට යෙදූ බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව තම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය මුලින් තිබූ පහළ ම මට්ටමට එළැඹෙන තෙක් ආපසු පෙරළේ.

ඉහත දෙ වන රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බෝලය සමතල පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට තල පෘෂ්ඨය මත වෙනත් පිහිටුමකට ගමන් කර ස්ථායී වනු ඇත. මෙසේ අසමතුලිතතාවයට පත් කළ නො හැකි ආකාරයේ සමතුලිතතා තත්ත්වය උදාසීන සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ උදාසීන සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වෙනත් මට්ටමකට ගමන් නො කරන බැවින් සමතුලිතතාවය බිඳ නොවැටේ.

ඉහත තෙ වන රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට කබොලේ හිස මත බෝලය තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට කබොල මතින් පහළට පෙරළී වෙනත් පිහිටුමකට පහසුවෙන් ගමන් කරනු ඇත. මෙසේ පහසුවෙන් අසමතුලිතතාවට පත් කළ හැකි ආකාරයේ සමතුලිතතා තත්ත්වය අස්ථායී සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ අස්ථායී සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පහළ මට්ටමකට ගමන් කරන බැවින් පහසුවෙන් සමතුලිතතාව බිඳ වැටේ.

මෙයින් පෙනී යන්නේ සමතුලිතතාව කෙරෙහි වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටුම බලපාන බවයි.

බොහෝ උපකරණ තැනීමේ දී ඒවායේ සමතුලිතතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා විවිධ උපක්‍රම යොදා ඇත.
මේසය මත, බිම මත තබන වස්තු නිපදවීමේ දී පහසුවෙන් පෙරළීම වළක්වනු පිණිස ඒවායේ පතුලේ ක්‍රියාකාරී වර්ගඵලය වැඩි කර ඇති බව පැහැදිළි ව පෙනී යයි. එවැනි වස්තු කිහිපයක් මෙහි දැක් වේ. (රූපය 3.1.17) .

රූපය 3..17

ඇතැම් වස්තුවල පහළ මට්ටමේ ස්කන්ධය වැඩි කිරිම මඟින් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුල ආසන්නයට ගෙන එනු ලබයි. වස්තුවේ උස අඩු කිරීම මඟින් ද ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුල ආසන්නයට ගෙන ආ හැකි වේ.

1 තාක්ෂණවේදය හා එහි විකාශනය

පරිණාමය යනු කුමක්දැයි ඔබ බොහෝ විට අසා හෝ කියවා ඇත. පරිණාමයේ දී සිදු වනුයේ පෘථිවිය ආරම්භයේ දී තිබූ සියලු පරිසර තත්ත්ව පියවරෙන් පියවර වෙනස් වීමයි. ස්වභාව ධර්ම නීතිය අනුව එම ක්‍රියාවලීන් සිදු විය. බොහෝ කලකට පසුව ශාක හා සතුන් පෘථිවිය මත බිහි විය. මෙලෙස සතුන් දීර්ඝ කාලයක් තුළ පරිණාමය වීමෙන් මිනිසා නැමැති අපූර්ව සත්ත්වයා බිහි විය.

මිනිසාගේ බිහි වීමත් සමග ම ස්වභාව ධර්මයාගේ නීතිය අබිබවා යාමේ ක්‍රමවේදයක් ඇති විය. එනම් මිනිසාගේ වුවමනා එපාකම් පිරිමසා ගැනීම සඳහා පරිසර තත්ත්ව වෙනස් කිරීම සිදු විය. මෙය තාක්ෂණවේදයේ ආරම්භයයි. මිනිසාගේ ගල් යුගයේ මෙවලම් සිට දැනට භාවිත වන ඉතා ම සියුම් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ, අභ්‍යවකාශ චාරිකා ආදිය දක්වා සිදු වූ සියලු ම වෙනස්කම් තාක්ෂණවේදයේ නව නිර්මාණවල ප්‍රතිඵල වේ. ඒ අනුව අද අප භාවිත කරන උපකරණ, භාණ්ඩ, ක්‍රියාවලීන්, සේවාවන් ආදී සියලු ම දේ හා සමග තාක්ෂණවේදය සම්බන්ධව පවතී. එමෙන් ම තාක්ෂණය නිසා අප භාවිතයට ගන්නා සෑම උපකරණයක්, භාණ්ඩයක් ම නිතිපතා තරඟකාරී ව වෙනස් වෙමින් පවතී.

අප සතු වැව්, ඇලවල් ආදී වාරි මාර්ග, දාගැබ්, සීගිරිය, කළුගල් ආශ්‍රිත ඉදි කිරීම් ආදී දේ ඔබ දැක ඇත. මේවා කලකට ඉහත අපගේ හෙළ තාක්ෂණවේදයේ විස්කම් ලෙස දැක්විය හැකි ය. එවැනි ඇතැම් ඉදිකිරීම් නූතන තාක්ෂණයට පවා අභියෝග වේ. රුවන්මැලි සෑය, අභයගිරිය වැනි විශාල දාගැබක පාදම තැනීම, එම දාගැබේ වක්‍රතාව ලබා ගැනීම ඉදිකිරීම් ද්‍රව්‍ය ඉහළට එසවීම වැනි ක්‍රියා සඳහා යොදා ගත් තාක්ෂණවේදී ක්‍රම අදටත් රහසකි.

පැරණි මිසර පිරමීඩ, චීන මහා ප්‍රාකාරය වැනි නිර්මාණ තාක්ෂණයේ දැවැන්ත ඉදිකිරීම් වේ. එසේ ම අතීතයේ සිට අද දක්වා සෑම රටක ම සමාජ පරිසර හිතකාමී, විවිධ නිර්මාණ රාශියක් බිහි වී තිබෙනුයේ ද තාක්ෂණ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵල ලෙසින් ය.

මේ සියලු සංසිද්ධීන් විමසා බැලූ විට තාක්ෂණවේදය සඳහා විවිධ අර්ථකථන දැක්විය හැක.

- සම්පත් ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීමේ මෙවලමක් ලෙස
- ක්‍රියාවලි කාර්යක්ෂම ව කිරීමේ මෙවලමක් ලෙස
- අතීත සෞභාග්‍යයය යළි ගොඩනැගීමේ මෙවලමක් ලෙස

තාක්ෂණවේදය අර්ථ දැක්විය හැක.

තාක්ෂණික ක්‍රියාවලියක් සෑම විට ම පියවරෙන් පියවර අනුව සිදු වේ. නැතහොත් සිදු කළ යුතු වේ. ඒ සඳහා විවිධ විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේද, මූල ධර්ම, උපකරණ, ආවුද, ද්‍රව්‍ය ආදිය මෙන් ම පුද්ගල දැනුම, කුසලතා ආදිය ද ඉවහල් වේ. මෙසේ නව නිර්මාණ බිහිවීම හෝ තිබෙන නිර්මාණ නවීකරණය වීම සිදුවිය හැක. එමගින් මිනිසාගේ අවශ්‍යතාවක් හෝ අවශ්‍යතා කිහිපයක් හෝ ඉටු වේ. මෙහි දී කාර්යය පහසු කිරීම, සුව පහසුව වැඩි කිරීම, වියදම් අඩු කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ. නමුත් සංකීර්ණ මෙන් ම සූක්ෂම ක්‍රියාවලි තුළ දී වියදම වැඩි වීම සිදුවිය හැක.

කෙසේ වුවද තාක්ෂණික මෙවලම් නිෂ්පාදනයේ හා භාවිතයේ බලපෑම විවිධාකාරයෙන් සිදු වේ.

සමාජීය බලපෑම්

රටක හෝ පළාතක වෙසන මිනිස් සමාජයක් කෙරෙහි තාක්ෂණවේදය විවිධාකාරයෙන් බලපායි. එමෙන් ම මිනිසාගේ එදිනෙදා ක්‍රියාකාරකම් බොහෝ දුරට වෙනස් වේ. රැකියා අවස්ථා, රැකියා විවිධත්වය, දේශපාලනය, අධ්‍යාපනය මේ අතර වේ. උදාහරණයක් ලෙස පැරණි පාසලක අධ්‍යාපන ක්‍රමවේද හා නූතන පාසලක අධ්‍යාපන ක්‍රමවේද ගැන සලකා බලමු. ඉතා පැරණි පාසල්වල සිසුන් අකුරු ලියනු ලැබුවේ වැලි පීල්ලක ය. එනම් සුදු වැලි ඇතිරූ කළු පැහැ ගැන්වූ ලෑල්ලක ය. සුදු වැලි මත ඇඟිල්ලෙන් ලියන කල කළු පැහැති අකුරු මතු වේ. කල්යත් ම වැලි පීල්ල වෙනුවට ගල් ලෑලි , කොපි පොත්, කළු ලෑලි ආදිය භාවිතයට ගැනුණි. ඉන් පසුව වර්තමානයේ වයිට් බෝඩ්, ග්‍රීන් බෝඩ් ආදිය භාවිතයට පත්විය. අද බොහෝ විට පරිගණක උපරි ශීර්ෂ ප්‍රක්ෂේපක (ඕවර්හෙඩ් පොජෙක්ටර්), බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපක (මල්ටි මීඩියා ප්‍රොජෙක්ටර්) ආදිය ද පංති කාමර තුළ භාවිත වේ.

ආර්ථික බලපෑම්

තාක්ෂණවේදය ආර්ථික ක්‍රමයන් කෙරෙහි ද බොහෝ සේ බලපායි. ආර්ථිකය යනු රටක මුදල් උපදවන හා වැය කරන සංසිද්ධීන් ය. මේ සඳහා සියලු ම ආකාරයේ භෞතික හා ස්වාභාවික සම්පත් දායක වේ. මෙම සම්පත හැසිරවීම, පරිහරණය, පාලනය කිරීම ආදිය සඳහා නිසි පරිදි තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීමෙන් රටක සංවර්ධන ක්‍රියාවලියෙහි වෙනසක්, දියුණුවක් ඇති කළ හැකි වේ. උදාහරණයක් ලෙස ඇඟලුම් කර්මාන්තය ගැන සලකා බලමු. වසර ගණනකට පෙර ලංකාවේ ඇඟලුම් කර්මාන්තය ඉතා පහත් මට්ටමක පැවතුණි. රෙදි විවීම, රෙදි මැසීම, ආදිය සඳහා සරල යාන්ත්‍රික ක්‍රම යොදා ගැනුණි. එහි දී එම යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීමට මිනිස් ශ්‍රමය අවශ්‍ය විය. එමඟින් ලැබුණු නිෂ්පාදනවල තත්ත්වය දුර්වල විය, නිෂ්පාදනය සඳහා ගත වූ කාලය වැඩි විය, වරකට නිපද වූ භාණ්ඩ ප්‍රමාණය අඩු විය. නමුත් අද ලංකාවේ පිහිටුවා ඇති කර්මාන්ත ශාලා තුළ විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන යන්ත්‍ර රාශියක් එකවර ක්‍රියාකරයි. ඒවා ඉතා සංකීර්ණ ය. වේගවත් ය. බොහෝ විට ස්වයංක්‍රිය ය. එබැවින් තත්ත්වයෙන් උසස් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කළ හැකි වේ. එවිට විශාල ආදායමක් හා ලාභයක් භාණ්ඩ අලෙවියෙන් ලැබේ.

සංස්කෘතික බලපෑම්

සංස්කෘතිය යනු යම් ප්‍රදේශයකට හෝ රටකට ආවේනික සමාජ සිරිත් විරිත්වලින් හා ගුණධර්මවලින් සමන්විත ආගමක් හා බැඳුණු ජීවන රටාවකි. සමාජ ගත සංස්කෘතියේ ජීවන රටා කෙරෙහි තාක්ෂණවේදය ඍජුව ම බලපානු ඇත. මෙහි දී ඇඳුම්-පැළඳුම් භාවිතය, ඉවුම්-පිහුම් ක්‍රම, ආහාර රටා, අදහස් හුවමාරුව, ගෙදර දොර භාණ්ඩ ආදී දෑ බොහෝ සේ වෙනස් වී ඇත. මේ අනුව නවීන ලෝකයේ රටවල් අතර සමාන්තර ව ඉදිරියට යාමක් හා සංස්කෘතික ව මිශ්‍ර වීමක් සිදු වී ඇත. නවීන සන්නිවේදන ක්ෂේත්‍රයේ ඇති සෙලියුලර් දුරකථන ,අන්තර්ජාලය, ඉලෙක්ට්‍රොනික තැපැල ආදිය නිසා මිනිසාගේ අදහස්, ආකල්ප හා දැනුම ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් වේ. පුද්ගල මත, ආකල්ප, දැනුම නිතිපතා අලුත් වීම සංස්කෘතිය කෙරෙහි තදින් ම බලපානු ඇත.

පාරිසරික බලපෑම්

ගොඩබිම, සාගර හා වායුගෝලය යන පරිසර පද්ධති තුනෙන් පෘථිවි පරිසරය සමන්විත ය. අද මෙම පරිසර පද්ධති තුන කෙරහි තාක්ෂණවේදය තදින් ම බලපෑම් කර ඇත. ඒ අනුව

කෘෂි කාර්මික කටයුතු, ඉදිකිරීම්, මංමාවත්, ගමනාගමනය, සන්නිවේදනය ආදී ක්ෂේත්‍රවල විශාල දියුණුවක්-වර්ධනයක් තාක්ෂණවේදය නිසා ඇති වී තිබේ. මේ නිසා භූමිය, ඉඩකඩ, සම්පත් පරිහරණය ආදිය ක්‍රමානුකූල ව සිදු වේ. විශාල මුඩු බිම් කෙටි කාලයක් තුළ සරුසාර ගොවි බිම් බවට පත් කරයි. පරිසරයේ අලංකාරය රැකෙන ආකාරයේ තැනීම් ද ඒ අතර සිදු වෙයි. තනි මහල් ගොඩනැගිලි වෙනුවට මහල් ගොඩනැගිලි ඉදිවේ. මේ සියලු ම අවස්ථාවල දී තාක්ෂණවේදයේ දායකත්වය අනිවාර්ය වේ.

ඉහතින් දක්වන ලද්දේ තාක්ෂණවේදය නිසා සමාජීය, ආර්ථික, සංස්කෘතික හා පාරිසරික වශයෙන් සිදු කෙරෙන හිතකර තත්ත්වයන් ය. එය දියුණුව, සංවර්ධනය, ලෙස ද හැඳින්විය හැක. නමුත් මෙහි තවත් පැත්තක් තිබේ. තාක්ෂණවේදය නිසා සමාජීය, ආර්ථික, සංස්කෘතික හා පරිසරයට අහිතකර තත්ත්වයන් ද උදා වී ඇත. එසේ වීමට බොහෝ සෙයින් හේතු වී ඇත්තේ තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීමේ දී මිනිසා අනුගමනය කරන ඇතැම් ක්‍රමවේද හා මිනිසාගේ ආකල්පයන් ය.

අද සමාජය තුළ තාක්ෂණය යොදා ගනිමින්, මිනී මැරීම්, වංචා, දූෂණ ආදිය බොහෝ සෙයින් සිදු කෙරෙන බව පෙනේ. මේවා සමාජීය වශයෙන් අහිතකර ඵල වේ. තමාට අනවශ්‍ය හා ඔරොත්තු නො දෙන තරමට විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ නිවෙස්වල භාවිතයට ගැනීමෙන් එම පුද්ගලයාට ආර්ථික වශයෙන් අහිතකර බලපෑම් ඇති විය හැක. රටක් වශයෙන් ද ඔරොත්තු නො දෙන සංවර්ධන ක්‍රියාවලි, ව්‍යාපෘති ආරම්භ කිරීම ද ආර්ථික වශයෙන් අහිතකර ඵල ලැබීමට හේතු වේ.

ඇතැම් අවස්ථාවල දී ජංගම දුරකථන, අන්තර්ජාලය වැනි නවීන පහසුකම් මිනිසා අනිසි ලෙස ප්‍රයෝජනයට ගැනීම සංස්කෘතික වශයෙන් අහිතකර ඵල ඇති කරලීමට ඉවහල් වේ. නවීන තාක්ෂණය යොදා ගනිමින් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන කෘමිනාශක, වල් නාශක වැනි විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් පරිසර දූෂණයට දායක වන අහිතකර ද්‍රව්‍ය පරිසරයට එකතු වේ. මෙය අද ශාක හා සත්ත්වයනට ප්‍රබල තර්ජනයක් ව පවතී. එමෙන් ම ඉලෙක්ට්‍රොනික අපද්‍රව්‍ය පරිසරයට බැහැර කිරීම ද, ගැටලු බවට පත් වෙමින් පවතී. මිනිසාට අනතුරු ඇති වීම, ලෙඩ රෝග ඇති වීම ආදිය මෙහි දී සිදුවිය හැකි ආපදා ලෙස දැක්විය හැක.

මේ අනුව බලන විට තාක්ෂණවේදය සියලු ම අංශවල හිතකර තත්ත්වයන්ට හා අහිතකර තත්ත්වයන්ට බලපාන බව පෙන්වා දිය හැක.

සිවිල්, යාන්ත්‍රික, විදුලි, ඉලෙක්ට්‍රොනික, කෘෂි, වෛද්‍ය, සංනිවේදන ආදී වශයෙන් තාක්ෂණවේදීය ක්ෂේත්‍ර වෙන් වෙන් ව දැක්විය හැක. ඒ එක් එක් ක්ෂේත්‍රයට ආවේනික වූ සුවිශේෂී වූ තාක්ෂණික ක්‍රමවේදයක් ඇත. ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ ද්‍රව්‍ය, ද්‍රව්‍ය සකස් කිරීම, බැඳීම්, යන්ත්‍ර උපකරණ, ප්‍රවාහන ක්‍රම ආදිය සිවිල් ක්ෂේත්‍රයට අයත් තාක්ෂණික ක්‍රියාවලි වේ. එමෙන් ම ඖෂධ, වෛද්‍ය උපකරණ, වෛද්‍ය පර්යේෂණ, ශල්‍යකර්ම, රෝගීන් ප්‍රවාහනය ආදිය වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ සිදු කෙරෙන තාක්ෂණික ක්‍රියාවලි වේ. මේ අනුව එක් එක් විෂය ක්ෂේත්‍රයට වෙන් වූ තාක්ෂණික මෙවලම්, උපකරණ, ක්‍රමවේද යන්ත්‍ර ආදිය ඇත. නව නිර්මාණ බිහි කිරීමේ දී ඒ ඒ පුද්ගලයින් හෝ ඒ ඒ රටවල් ඉහත එක් එක් ක්ෂේත්‍රයන් සඳහා හෝ ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් සඳහා හෝ යෝග්‍ය වන නිර්මාණ නිෂ්පාදනය කරයි. කෙසේ නමුත් පරිගණකය වැනි මෙවලමක් ඉහත ඕනෑම ක්ෂේත්‍රයක් සඳහා වුව ද භාවිතයට ගත හැකි වේ.

තාක්ෂණික කටයුතුවල දී මෙන් ම නිර්මාණයක්, සේවාවක්, ව්‍යාපෘතියක් වැනි ක්‍රියාවලියක දී එය වඩාත් සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා සුදුසු ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය කළ යුතු ය. එහි දී මූල,

මැද, අග යන කොටස් විධිමත් ව ක්‍රමානුකූල ව සිදු කිරීමෙන් සාර්ථක නිර්මාණයක් බිහි කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය වඩාත් සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා ගැටලු විසඳීමේ දී ව්‍යාපෘති චක්‍රය අනුගමනය කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය පියවර ගණනාවකින් සමන්විත වන අතර එය නිර්මාණකරණයේ ක්‍රියා පිළිවෙළ නමින් ද හැඳින්වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය මෙසේ සංෂිප්ත ව දැක්විය හැක.

1. **ගැටලුව හඳුනා ගැනීම**
   - තමාට, සමාජයට, පරිසරයට ආදී වශයෙන් බලපාන ඕනෑම ගැටලුවක් මෙහි දී තෝරා ගත හැක.
2. **ගැටලුව විශ්ලේෂණය කිරීම**
   - මෙහි දී ගැටලුවේ ස්වභාවය, බලපාන ආකාරය, ප්‍රතිඵල ආදිය විග්‍රහ කරයි.
3. **නිර්මාණ සාරාංශය**
   - කළ යුතු නිර්මාණයේ ස්වභාවය පිළිබඳව මෙහි දී අදහසක් දැක්වීම කරනු ලබයි.
4. **දත්ත, කරුණු ගවේෂණය කිරීම**
   - ගැටලුවට අදාළ පෙර විසඳුම්, ගැටලුව පිළිබඳ ව අදහස්, සාකච්ඡා ආදිය මෙයට ඇතුළත් වේ.
5. **පිරිවිතර සකස් කිරීම**
   - කරනු ලබන නිර්මාණයට අදාළ ව එහි තිබිය යුතු විශේෂ ගුණාංග හා ලක්ෂණ සටහන් කිරීම සිදු වේ.
6. **විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීම**
   - ගැටලුව නිරාකරණය සඳහා මෙහි දී ගැළපෙන යෝජනා ඉදිරිපත් කරයි.
7. **වඩාත් උචිත යෝජනාව තෝරා ගැනීම**
   - විසඳුම් යොජනා අතරින් පිරිවිතරවලට අනුකූලව වඩාත් උචිත යෝජනාව තෝරා ගැනීම .
8. **කාර්ය පත්‍ර හා සැලසුම් සටහන් සකස් කිරීම**
   - වඩාත් සුදුසු විසඳුම විස්තර සහිත ව ඉදිරිපත් කිරීම.
9. **තෝරා ගත් විසඳුමේ ආකෘතිය හෝ සැබෑ නිර්මාණය අත්හදා බැලීම.**
10. **විසඳුමේ යෝග්‍යතාව සොයා බැලීම හා ඇගයීම**
    - මෙ මඟින් විසඳුමේ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවා නිවැරදි කළ හැකි ය.
11. **ව්‍යාපෘති වාර්තාවක් සකස් කිරීම**
    - ඉහත පියවර සියල්ල අළලා විස්තරාත්මක වාර්තාවක් සකස් කිරීම.

ඉහත දක්වා ඇත්තේ ගැටලුවක් විසඳීමේ දී අනුගමනය කළ හැකි පියවරයන් ය. මෙය ගැටලුවක් විසඳීමට පමණක් නොව ජීවිතයේ එදිනෙදා ඕනෑම කාර්යයක් සඳහා වුව ද යොදා ගත හැකි ය. එමගින් වඩාත් සාර්ථක ව එම කාර්යය අවසන් කළ හැකි වේ.

යම් ගැටලුවක් පිළිබඳ ව දැනුම හා අත් දැකීම් බහුල පුද්ගලයකුට මෙම ක්‍රියාවලින් 2, 3. 4. 5, 6. 7 හෝ 8 යන ඕනෑම පියවරකින් වුව ද ආරම්භ කළ හැකි ය. එමෙන් ම ක්‍රියාවලියේ 11 ට ඉහළින් ඇති පියවරක දී යම් වැරදීමක් හෝ දෝෂ සහිත බව හැඟී ගියහොත් නැවත ඉහළ පියවරකින් ක්‍රියා පිළිවෙළට ඇතුළු විය හැකි ය. කෙසේ නමුත් කාර්යය අවසානයේ දී පියවරයන් අතර සබඳතා ඇති වන පරිදි වාර්තාවට ඇතුළත් කළ යුතු ය.

2 මිනුම් හා මිනුම් උපකරණ

සම්මත ඒකක

ක්‍රිස්තු පූර්ව 4000 වර්ෂයටත් පෙර, කිරුම් හා මිනුම් සඳහා සම්මත කර ගත් ඒකක භාවිතයට මිනිසා පෙළැඹී ඇත.

මේ අවධියේ දී ඊජිප්තුවේ දේවාලයන්හි තිබූ රත්රන්වලින් නිම කළ පූජනීය වස්තූන්ගේ බර කිරීම සඳහා 'ස්ටෝන් වේට්ස් ' (Stone weights) යනුවෙන් හැඳින්වෙන කිරුම් ඒකකයක් භාවිත කර ඇත.

ඊජිප්තුවේ විසූ පාරාවෝ රජුගේ වැලමිටෙහි සිට මැදඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා වූ දිග කියුබට් (Kubit) එකක් ලෙස සම්මත කර එම ඒකකය දිග මැනීම සඳහා යොදා ගෙන ඇත.

ක්‍රිස්තු පූර්ව 500 දී පමණ ග්‍රීසියේ හා රෝමයේ දුර මැනීම සඳහා මයිල් (Mile) නම් ඒකකයක් යොදා ගෙන ඇත. මෙම මයිල් නම් ඒකකය අද අප දුර මැනීම සඳහා උපයෝගී කර ගන්නා සැතපුමට බොහෝ දුරට සමාන වූ ඒකකයකි.

අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ ආදි මිනිසා තම ශරීරයේ විවිධ අංගවල විශාලත්වයන් මිනුම් ඒකක ලෙස භාවිත කර ඇත. වැඩුණු මිනිසෙකුගේ අතෙහි ඇඟිලි විහිදුවන ලද විට මහපටැඟිල්ලේ කෙළවර සිට සුළැඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා දිග වියත ලෙස ද, වැලමිටේ සිට මැදඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා දිග රියන ලෙස ද, අත් දෙක දිග හැරිය විට මුළු දිග බඹය ලෙස ද සම්මත කර ගෙන භාවිත කර ඇත.

නූතනයේ භාවිත වන රියන, බඹය යන ඒකකවලට ඉහත මිනුම් ඉතා ආසන්න වශයෙන් සමාන වේ.

දියර මැනීම සඳහා අත්ල දියරයකින් පුරවාගත් ප්‍රමාණය පත එකක් වශයෙන් සම්මත කර ගෙන ඇත.

මේ ආකාරයට සංවර්ධනය වෙමින් පැවති කිරුම් මිනුම් ඒකක පසු කලෙක බ්‍රිතාන්‍යය මූලික කර ගෙන බ්‍රිතාන්‍ය සම්මත ඒකක ලෙස ද, ප්‍රංශය මූලික කර ගෙන මෙට්‍රික් ඒකක ලෙස ද, ලොවට හඳුන්වා දෙන්නට විය.

බ්‍රිතාන්‍ය සම්මත ඒකක

රාශිය	**ඒකක**
දිග	අඩිය (අඟල්, අඩි, යාර, බඹ, දම්වැල්, සැතපුම්)
බර	රාත්තල් (අවුන්ස, හොන්ඩර, ටොන්)
කාලය	තත්පර (තත්පර, විනාඩි, පැය, දින, වර්ෂ)
පරිමාව	බෝතල් (පයින්ට්, බෝතල්, ගැලුම්)
උෂ්ණත්වය	ෆැරන්හයිට්
බලය	අඩි රාත්තල් බර හෝ අශ්ව බල
පීඩනය	වර්ග අඟලට රාත්තල් බර
වේගය	පැයට සැතපුම්

මෙට්‍රික් ඒකක ක්‍රමය

1970 වසරේ ප්‍රංශයේ දී මෙට්‍රික් ක්‍රමය නිර්දේශ කරන ලදි. මෙට්‍රික් ක්‍රමය තුළ දිගෙහි සම්මත ඒකකය මීටරය වන අතර මීටරය මුලින් ම අර්ථ දක්වනු ලැබුවේ ප්‍රංශයේ පැරිස් නගරය හරහා උත්තර ධ්‍රැවයේ සිට නිරක්ෂය දක්වා අඳිනු ලබන රේඛාවේ දිගෙන් කෝටියෙන් පංගුවක් ලෙසට ය. (1/10000000).

1889 වසරේ දී පළමු වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය (CGPM) මීටරය නැවත අර්ථ දක්වනු ලැබී ය. එමෙන් ම එය අන්තර් ජාතික මීටරය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබී ය. මීටරයේ හා කිලෝග්‍රෑමයේ මූලික නිදර්ශකයන් නිපදවා ඒවා ප්‍රංශයේ පැරිස් නුවර පිහිටුවා ඇති කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික කාර්යාංශයෙහි තැන්පත් කරන ලදි.

1927 දී පැවත් වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ වන අන්තර් ජාතික සම්මේලනයේ දී මීටරය නැවත අර්ථ දක්වන ලද අතර එය කැඩ්මියම්වල රතු ආලෝකයේ තරංගවල දිග අනුසාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන ලදි.

අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය (SI ඒකක)

1960 දී දෙවන වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය නැවත වරක් මීටරය අර්ථ දක්වන ලදි. මෙවර එය අර්ථ දක්වනු ලැබුවේ ක්‍රිප්ටන් 86 පරමාණු මඟින් නිකුත් කරනු ලබන විකිරණයේ තරංග ආයාමයේ දිග අනුසාරයෙනි.

තව ද මෙම සම්මේලනයේ දී අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය හෙවත් SI ඒකක ක්‍රමය හඳුන්වා දෙන ලදි.

SI ඒකක ක්‍රමය යනු පැවති මෙට්‍රික් ක්‍රමය නිශ්කාශනය කර අලුත් ඒකක අර්ථ දක්වා වඩාත් ක්‍රමවත් ලෙස නීති පද්ධතියක් ද සහිත ව ස්ථාපිත කර ඇති ඒකක ක්‍රමයකි..

1983 දී 17 වන වරට රැස්වූ කිරුම් පඩි හා මිනුම් පිළිබඳ අන්තර් ජාතික සම්මේලනය මීටරය පමණක් නැවත අර්ථ දක්වනු ලැබී ය. මෙවර එය යම් නිශ්චිත කාලයක් තුළ රික්තකයක දී ආලෝකය ගමන් කරන දුර ලෙස අර්ථ දක්වන ලදි.

අද ලෝකය පුරා වැඩි රටවල් ප්‍රමාණයක ප්‍රචලිත ව ඇති SI ඒකක ක්‍රමය තුළ මැනිය යුතු රාශීන් සියල්ල ම පාහේ මැනීම සඳහා අවශ්‍ය ඒකක ඇතුළත් ව ඇති අතර ඒවා භාවිතය ද ඉතා පහසු ය.

1974 අංක 24 දරන කිරුම් පඩි හා මිනුම් (සංශෝධන) පනත යටතේ ශ්‍රී ලංකාවේ ද සියලු ම මිනුම් කටයුතු සඳහා SI ඒකක භාවිත කිරීම ස්ථාපිත විය.

අන්තර් ජාතික ඒකක ක්‍රමය (International System of Units)

මේ යටතේ භාවිත කරන්නා වූ ඒකක ප්‍රධාන වශයෙන් කාණ්ඩ 4 කට වෙන් කළ හැකි ය.

1. මූල ඒකක (Basic Units)

2. පරිපූරක ඒකක (Supplementary Units)

3. ව්‍යුත්පන්න ඒකක (Derived Units)

4. ගුණාකාර ඒකක (Multiple Units)

මූල ඒකක

මූල ඒකක හතක් හඳුන්වා දී ඇත. ඒවා පහත පරිදි වේ.

භෞතික රාශිය	**SI ඒකකය**	**සම්මත සංකේතය**	**ඒකකය ඉංග්‍රිසියෙන්**
1 දිග	මීටරය	m	meter
2 ස්කන්ධය	කිලෝග්‍රෑමය	kg	Kilogram
3 කාලය	තත්පරය	s	Second
4 තාප ගතික උෂ්ණත්වය	කෙල්විනය	K	Kelvin
5 විද්‍යුත් ධාරාව	ඇම්පියරය	A	Ampere
6 දීප්ත තීව්‍රතාව	කැන්ඩෙලා	cd	candela
7 ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	මවුලය	mol	mole

පරිපූරක ඒකක

SI ක්‍රමය තුළ පරිපූරක ඒකක දෙකකි. මේවා අර්ථ දක්වනු ලබන්නේ ජ්‍යාමිතික ව ය.

භෞතික රාශිය	**සම්මත ඒකකය**	**සම්මත සංකේතය**	**ඒකකය ඉංග්‍රීසියෙන්**
තල කෝණය	රේඩියනය	rad	radion
ඝන කෝණය	ස්ටෙරේඩියනය	Sr	steradion.

ව්‍යුත්පන්න ඒකක

මූල හා පරිපූරක ඒකක පදනම් කර ගෙන ව්‍යුත්පන්න ඒකක අර්ථ දක්වා ඇත. විශාල සංඛ්‍යාවක් වන ව්‍යුත්පන්න ඒකකවලින් ඇතැම් ඒකක සඳහා විශේෂ නාම ඇති අතර ඒවා විශේෂ නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක ලෙස හඳුන්වයි.

විශේෂ නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක

භෞතික රාශිය	**SI ඒකකය**	**සම්මත සංකේතය**	**ඒකකය ඉංග්‍රිසියෙන්**
සංඛ්‍යාතය	හර්ට්ස්	Hz	Hertz
බලය	නිව්ටන	N	Newton
පීඩන හා ප්‍රත්‍යා බලය	පැස්කලය	Pa	Pascal
ශක්තිය, කාර්යය හා තාප ප්‍රමාණය	ජුලය	J	Joule
ක්ෂමතාව	වොටය	W	Walt
විද්‍යුත් ආරෝපණය	කූලෝමය	C	Coulomb
විද්‍යුත් විභවය	වෝල්ටය	V	Vott
ධාරණාව	ෆැරඩ්	F	Farad
විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය	ඕම්	Ω	Ohm
විද්‍යුත් සන්නායකතාව	සීමන	S	Siemend
චුම්බක ස්‍රාවය	වෙබර	Wb	Weber
චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය	ටෙස්ලා	T	Tesla
චුම්බක ප්‍රේරතාව	හෙන්රි	H	henrry
දීප්ත ස්‍රාවය	ලූමන	Lm	Lumen
ප්‍රදීප්තතාව	ලක්ස	Lx	Lux
විකිරණශීල සක්‍රියතාව	බෙකරල්	Bq	becquerel

සංයුක්ත නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක

විශේෂ නාම නොමැති ඒකක සංයුක්ත නාම සහිත SI ව්‍යුත්පන්න ඒකක නමින් හඳුන්වයි.

රාශිය	**SI ඒකකභාවය**	**සම්මත සංකේතය**
පරිමාව	ඝන මීටර	m^3
වර්ගඵලය	වර්ග මීටර	m^2
රේඛීය ප්‍රවේගය	තත්පරයට මීටර්	ms^{-1}
ඝනත්වය	ඝන මීටරයට කිලෝග්‍රෑම්	kgm^{-3}
දුස්‍රාවීතා සංගුණකය	පැස්කල් තත්පර	Pas
ව්‍යාවර්තය	නිව්ටන් මීටර	Nm
බල ඝූර්ණය	නිව්ටන් මීටර්	Nm
ප්‍රතිරෝධකතාව	ඕම් මීටර	Ωm
විද්‍යුත් සන්නායකතාව	මීටරයට සීමන්	Sm^{-1}
තාප ධාරිතාව	කෙල්විනයට ජූල්	JK^{-1}
තාප සන්නායකතාව	මීටරයට කෙල්විනයට වොට්	$WK^{-1}m^{-1}$

ඒකකවල ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර

SI ඒකකවල ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර දැක්වීම සඳහා නීති පද්ධතියක් ඇත. සම්මත ඒකකයේ නාමයට ඉදිරියෙන් උපසර්ගය (Prefix) යෙදීමෙන් අදාල ඒකකය දක්වනු ලැබේ.

උප සර්ගනාමය	**සංඛ්‍යාත්මක අගය**	**සංකේතය**
ටෙරා (Tera)	10^{12}	T
ගිගා (Giga)	10^{9}	G
මෙගා	10^{6}	M
කිලෝ	10^{3}	k
හෙක්ටො	10^{2}	h
ඩෙකා	10^{1}	da
ඩෙසි	10^{-1}	d
සෙන්ටි	10^{-2}	c
මිලි	10^{-3}	m
මයික්‍රෝ	10^{-6}	μ
නැනෝ	10^{-9}	n
පිකෝ	10^{-12}	p

ඒකක භාවිතයේ දී සැලකිලිමත් වියයුතු කරුණු

- යම් භෞතික රාශියක් මැනීම සඳහා භාවිත කළ යුත්තේ නියමිත ඒකක වර්ගය හා එහි ගුණාකාර හා උප ගුණාකාර පමණි.
- ඒක වාචික හෝ බහු වාචික යන අවස්ථා දෙකෙහි දී ම ඒකක සංකේත වශයෙන් යෙදිය යුත්තේ එක ම සම්මත සංකේතයයි.

උදා 1kg, 5kg, 8V, 6A යනා දී වශයෙන් මිස 5 kgs, 8 Vs, 6 As යනුවෙන් ලිවීම වැරදි ය.

- පුද්ගලයින්ගේ නාම අනුව නම් කර ඇති ඒකක සංකේත හැර අනෙකුත් සියලු ම සංකේත සඳහා ඉංග්‍රිසි සිම්පල් අකුරු යෙදිය යුතු ය. පුද්ගල නාම අනුව නම් කර ඇති සංකේතවල පමණක් මුල් අකුර ඉංග්‍රිසි කැපිටල් විය යුතු යි.

උදා :- කැපිටල් අකුරුවලින් පටන් ගන්නා ඒකක

ඇම්පියරය - A   නිව්ටනය - N   කෙල්විනය - K   වොටය - W

සිම්පල් අකුරුවලින් පටන් ගන්නා ඒකක

මීටරය - m   කිලෝග්‍රෑමය - kg   තත්පරය - s   මවුලය - mol

- ඒකක සංකේත භාවිත කළ යුත්තේ සංඛ්‍යාත්මක වටිනාකමට පසුව ය. එමෙන් ම සංකේතය සංඛ්‍යාවෙන් ඈත් කර ලිවිය යුතු ය.

උදා:- 5 m, 10 s

- දශ ලක්ෂයක් හෝ ඊට වැඩි රාශියක් හැඳින්වීම සඳහා වන උපසර්ගවල සංකේත කැපිටල් ඉංග්‍රීසි අකුරුවලින් දැක්විය යුතු ය. එයට වඩා අඩු රාශි හඳුන්වන සංකේත සිම්පල් ඉංග්‍රිසි අකුරුවලින් දැක්විය යුතු ය.

මෙගා 10^6 - M   කිලෝ 10^3 - k   ගිගා 10^9 - G   මිලි 10^{-3} - m   ටෙරා 10^{12} - T

- ඒකක සංකේතයක් සමග උපසර්ගයක් භාවිත කළ යුත්තේ සංඛ්‍යාත්මක අගය 0.1 හා 1000 අතර පවතින ආකාරයට ය.

උදා 300 kW , 300000 W ලෙස ලිවීම නුසුදුසු ය.

0.1 mm යන්න 0.01 cm ලෙස ලිවීම නුසුදුසු ය.

භෞතික රාශිවල මාන

භෞතික රාශිවල මානවලින් පෙන්නුම් කරන්නේ එය මූලික රාශිවලට සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරයයි. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව හැදෑරීමේ දී හමුවන විවිධ භෞතික රාශි ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා දිග, ස්කන්ධය, කාලය යන මූලික රාශි තුන පමණක් ප්‍රමාණවත් වේ.

මෙම මූලික රාශි පෙන්නුම් කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන පරිදි විශේෂ අංකයක් යොදනු ලැබේ.

ස්කන්ධය - M   දිග - L   කාලය - T

මෙහි දී පහත උදාහරණවල දැක්වෙන පරිදි රාශියෙහි අර්ථ දැක්වීම අනුව මාන ලබා ගත හැක. මාන ඉදිරිපත් කිරීමේ දී එම රාශිය කොටු වරහනක් තුළ ලිවිය යුතු ය.

(1) වර්ගඵලය = දිග × පළල

[වර්ගඵලය] = L × L

= L^2

දුර මීටරවලින් මනිනු ලැබූ විට වර්ගඵලයේ ඒකකය

= m^2

(2) පරිමාව = දිග × පළල × උස

[පරිමාව] = L × L × L

= L^3

දුර මීටරවලින් මනිනු ලැබූ විට පරිමාවේ ඒකකය

= m^3 වේ.

(3) ඝනත්වය = ස්කන්ධය / පරිමාව

[ඝනත්වය] = M / L^3

= ML^{-3}

ස්කන්ධය කිලෝග්රෑම්වලින් හා දුර මීටර්වලින් මනිනු ලැබූ විට ඝනත්වයේ ඒකකය

= kgm^{-3}

(4) ප්‍රවේගය = $\frac{\text{විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}}$

[ප්‍රවේගය] = L / T

= LT^{-1}

විස්ථාපනය මීටරවලින් හා කාලය තත්පරවලින් මනිනු ලැබූ විට ප්‍රවේගයේ ඒකකය

= ms^{-1}

(5) ත්වරණය = $\frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}}$

[ත්වරණය]

= LT^{-1} / T

= LT^{-2}

ත්වරණයේ ඒකකය

= ms^{-2}

බලය = ස්කන්ධය × ත්වරණය

[බලය] = $M \times LT^{-2}$

= MLT^{-2} බලයේ ඒකකය

= $kgms^{-2}$

(7) වර්තනාංකය = $\frac{\text{මාධ්‍යය තුළ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}{\text{වාතයේ දී හෝ රික්තයේ දී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය}}$

= LT^{-1} / LT^{-1}

වර්තනාංකයට මාන නොමැත.

ඉහත සාකච්ඡා කළ SI ඒකකවලට අමතර ව දිග සඳහා සූක්ෂ්ම මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී මෛක්‍රෝන් නැමැති ඒකකය ද භාවිත කරයි.

මෛක්‍රෝන් $1 = \frac{1}{1000}\ mm = 0.001mm$ වේ.

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක හා SI ඒකක අතර සම්බන්ධය

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක කිහිපයක් හා SI ඒකක අතර සම්බන්ධය පහත දක්වා ඇත.

බ්‍රිතාන්‍ය ඒකකය		**SI ඒකක**
දිග		
අඟල් 1	=	2.54 cm
යාර 1	=	0.91 m
සැතපුම් 1	=	1.609 km
සැතපුම් 5	=	8 km (ආසන්නව)
වර්ගඵලය		
වර්ග අඟල් 1	=	$6.452\ cm^2$
වර්ග යාර 1	=	$0.8361\ m^2$
අක්කර 1	=	$4046.7\ m^2$
ස්කන්ධය		
අවුන්ස 1	=	28.35 g
රාත්තල් 1	=	0.4535 kg
ටොන් 1	=	1016 kg
පරිමාව		
ඝන අඟල් 1	=	$16.39\ cm^3$
ඝන අඩි 1	=	28.32 l
ගැලුම් 1	=	4.54 l

මිනුම් උපකරණ භාවිතයේ දී අනුගමනය කළ යුතු පිළිවෙත්

- අවශ්‍ය මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීම.

  මිනුමක් ගැනීමට පෙර මිනුම ලබා ගන්නා වැඩ කොටසෙහි හැඩය, මිනුම ලබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව හා මිනුමේ නිරවද්‍යතාව අනුව මිනුම් උපකරණය තෝරා ගැනීම කළ යුතුයි.

- මිනුම ලබා ගැනීමට පෙර වැඩ කොටසේ තැවරී ඇති තෙල්, ග්‍රීස් හා මලකඩ ආදිය ඉවත් කළ යුතු ය.
- වැඩ කොටසක් යන්ත්‍රකරණයට භාජනය කළ විට රත් වීමට ලක් වේ. රත් වූ වැඩ කොටස් ප්‍රසාරණයට ලක් වීම නිසා මිනුම් වෙනස් වේ. එම නිසා මිනුම් ගැනීමේ දී වැඩ කොටස සිසිල් වූ පසු මිනුම් ගත යුතු ය.
- ලියවන පට්ටලයක හෝ වෙනත් යන්ත්‍රයක භ්‍රමණය වෙමින් පවතින වැඩ කොටසක මිනුම් ලබා ගත යුත්තේ භ්‍රමණය නතර වූ විට ය.
- මිනුම ගැනීමේ දී වැඩ කොටසට මිනුම් උපකරණයෙන් තෙරපුමක් ලබා දීමෙන් වැළකිය යුතු යි. තෙරපුමක් ඇති වුවහොත් නිවැරදි මිනුම නොලැබේ.
- මිනුම් උපකරණ දෙස ඍජුව බලා මිනුම කියවිය යුතු ය.
- මිනුම ගැනීමට පෙර උපකරණය ශුන්‍යයේ පවතී දැයි පරීක්ෂා කළ යුතු ය. සීරුමාරු කළ හැකි උපකරණවල ශුන්‍යතාව සකසා මිනුම ලබා ගත යුතු යි.

සීරුමාරු කළ නො හැකි උපකරණවල එම දෝෂය එකතු කර හෝ අඩුකර නිවැරදි මිනුම ලබා ගත යුතු යි.

මිනුම් උපකරණ නඩත්තුවේ දී පහත කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු යි.

- මිනුම් උපකරණ අනෙක් ආවුදවලින් වෙන් කර තබා ගත යුතු යි.
- මේවායේ මිනුම් සලකුණු නො මැකෙන ලෙස පිරිසිදු ව තබා ගැනීමට පිරිසිදු රෙදි කැබැල්ලක් මත තබා ගැනීම සුදුසු ය.
- මිනුම් උපකරණ බිම වැටීමෙන්, ගැටීමෙන් ආරක්ෂා කර ගත යුතුයි.
- අධික උෂ්ණත්වය හා සීතලට ලක් නො වන සේ සූක්ෂම මිනුම් උපකරණ ආරක්ෂා කර ගත යුතු යි. (කාමර උෂ්ණත්වයේ තබා ගැනීම සුදුසු ය).
- මල බැඳීමට ඉඩ ඇති උපකරණ භාවිතයෙන් පසු තෙල් හෝ ග්‍රීස් ගල්වා ඇසිරිය යුතු ය.

මිනුම් උපකරණ

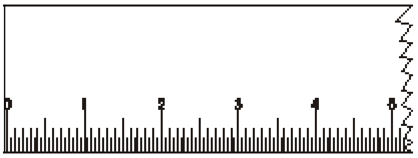
1. වානේ කෝදුව

තාක්ෂණික කටයුතුවල දී විවිධ දිගින් යුත් වානේ කෝදු භාවිතයට ගැනේ. මෙහි සලකුණු කර ඇති අංක මැකී නො යාමටත් දාරයන් ගෙවී යාමෙන් හෝ බිඳී යාමෙන් ආරක්ෂා වීමටත් මේවා මල නොකන වානේවලින් නිපදවනු ලැබේ.

වානේ කෝදුවේ එක් පැත්තක බ්‍රිතාන්‍ය ඒකක ක්‍රමයට මිනුම් යොදා ඇති අතර අනෙක් පැත්තෙහි මෙට්‍රික් ක්‍රමයට මිනුම් සලකුණු කර ඇත.

බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමය බහුල ව භාවිතයේ නො පවතින බැවින් මෙට්‍රික් ක්‍රමයට මිනුම් සලකුණු කිරීම

(රූපය 2.1) පිළිබඳ ව සලකා බලමු.



රූපය 2.1

මීටර හා සෙන්ටිමීටරවලින් සටහන් කර නැවත මිලිමීටර 1 ක් දෙකට බෙදීමෙන් 0.5mm කොටසක් ද දක්වා ඇත. එනම් වානේ කෝදුවෙන් මැනිය හැකි කුඩාම මිනුම 0.5mm වේ.

සාමාන්‍ය කලපාස Calipers

මේවා පාද දෙකකින් යුක්ත වන අතර එම පාද දෙක එකිනෙකට තදින් අසව් කර ඇත. මේවා වර්ග තුනකි.

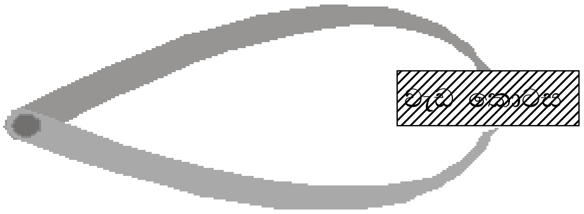
1. පිටත කලපාසය (Out side Calipers)
2. ඇතුළත කලපාසය (Inside Calipers)
3. ජෙනී කලපාසය (Jenny Calipers)

බාහිර කලපාසය

වැඩ කොටසක පිටත විෂ්කම්භය මැනීම, බාහිර දිග මැන ගැනීම, පිටත පෘෂ්ඨයන් එකිනෙක සමාන්තර දැයි පරීක්ෂා කිරීම ආදිය සඳහා මෙම උපකරණය භාවිත කළ හැකි ය (රූපය 2.2).

මෙම උපකරණයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී පළමු ව කලපාසයේ හනු අතර වැඩ කොටස තබා සීරු මාරු කර මිනුම ලබා ගෙන වැඩ කොටස ඉවතට ගත යුතු ය. ඉන් පසුව කලපාසය වානේ කෝදුවක් මත තබා වානේ කෝදුවෙන් මිනුම කියවා ගත යුතු යි.

රූපය 2.2



අභ්‍යන්තර කලපාසය

වැඩ කොටසක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැන ගැනීම, ඇතුළත දිග ප්‍රමාණය මැන ගැනීම හෝ ඇතුළත පෘෂ්ඨ එකිනෙක සමාන්තර දැයි පරීක්ෂා කර බැලීම සඳහා යොදා ගනී.

රූපය 2.3 හි දැක්වෙන ආකාරයට මිනුම් ලබා ගත හැක.

රූපය 2.3

ජෙනී කලපාසය

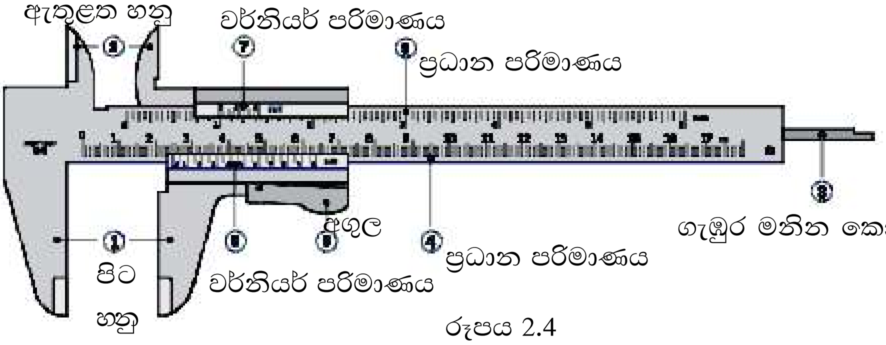
වෘත්තාකාර වැඩ කොටසක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීමටත් දාරයක සමාන්තර රේඛා ලකුණු කිරීමටත් උපකාරී වේ.

මෙය දෙලිඟු කලපාසය නමින් ද හඳුන්වයි. මෙහි එක් පාදයක් වක්‍ර හැඩයෙන් යුක්ත වීම ද විශේෂයකි.

සූක්ෂම මිනුම් උපකරණ

වර්නියර් කලපාසය

ඉතා ම සියුම් වඩාත් නිරවද්‍ය මිනුම් ලබා ගත හැකි උපකරණයකි. යම් වැඩ කොටසක දිග, පළල, ඝනකම, ගැඹුර, ඇතුළත හෝ පිටත විෂ්කම්භයක් මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.



රූපය 2.4

මෙය මූලික වශයෙන් ප්‍රධාන පරිමාණයකින් යුත් කෝදුවකින් හා එය මත සීරුමාරු කළ කොටසක් මත සටහන් කර ඇති සහායක (වර්නියර්) පරිමාණයකින් සමන්විත ය (රූපය 2.4).

ලෝහ කර්මාන්තයේ දී භාවිත වන වර්නියර් කලපාස ක්‍රමාංකනය අනුව වර්ග දෙකකි.

1. බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ (ඉංග්‍රීසි) වර්නියර් කලපාසය.

2. මෙට්‍රික් ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ (මෙට්‍රික්) වර්නියර් කලපාසය.

මෙට්‍රික් ක්‍රමයට ක්‍රමාංකනය වූ වර්නියර් කලපාසය පිළිබඳව සලකා බලමු.

මෙට්‍රික් වර්නියර් කලපාසය

මේ වර්ගයේ වර්නියර් කලපාස $\frac{1}{10}$ mm, $\frac{1}{20}$ mm, $\frac{1}{50}$ mm හා $\frac{1}{100}$ mm ආදී නිරවද්‍යතාවයෙන් යුක්ත ව නිෂ්පාදනය කොට ඇත.

වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම

වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම බොහෝ විට වර්නියර් කලපාසයේ සටහන් කර ඇත. කුඩා ම මිනුම පහත සූත්‍රයට අනුව ගණනය කිරීමෙන් ද ලබා ගත හැක.

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = 1 - \frac{\text{වර්නියර් පරිමාණය සමග සමපාත වන ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

කොටස් 10 කින් සමන්විත වර්නියර් (සහායක) පරිමාණයකින් යුත් වර්නියර් කලපාසයක කුඩා ම මිනුම ලබා ගැනීම.

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = 1 - \frac{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10 ක් සමග සමපාත වන ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

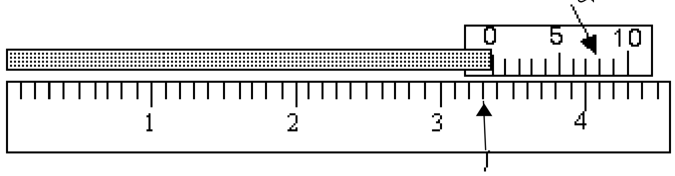
$$= 1 - \frac{9\text{ mm}}{10}$$

$$= 1 - 0.9\text{ mm}$$

$$= 0.1\text{ mm}$$

ඉහත වර්නියර් කලපාසයෙන් මිනුමක් ලබා ගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

මුලින් කලපාසයේ හනු එකිනෙකට ස්පර්ශ වන සේ ළංකර ශුන්‍ය අගය දක්වන්නේදැ යි පරීක්ෂා කළ යුතු වේ. එම අවස්ථාවේ දී පාඨාංකයක් පෙන්වයි නම් එය උපකරණයේ මූලාංක දෝෂය ලෙස සටහන් කර ගත යුතු වේ. සැම විට ම නිවැරදි අගය ලබා ගැනීම සඳහා කිසියම් දිගක් සඳහා ලැබෙන පාඨාංකයෙන් මූලාංක දෝෂය අඩු කළ යුතු වේ.



රූපය 2.5

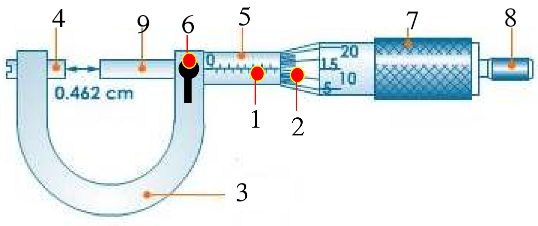
වැඩ කොටස වර්නියර් කලපාසයේ හනු අතර තැබූ විට එහි පරිමාණ පිහිටන ආකාරය ඉහත රූපයේ (රූපය 2.5) දක්වා ඇත.

ප්‍රධාන පරිමාණයෙන් කියවෙන මිලිමීටර් ගණන	= 33.0 mm
වර්නියර් පරිමාණයේ ප්‍රධාන පරිමාණය සමග සමපාත වූ රේඛවේ අගය	= 8
වර්නියර් කලපාසයේ කුඩා ම මිනුම	= 0.1 mm
කුඩාම මිනුම x වර්නියර් පරිමාණයේ කියවුම	= 0.1×8
	= 0.8 mm
මිනුම	= 33 mm + 0.8 mm
	= 33.8 mm

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

වැඩ කොටසක පිටත විෂ්කම්භය හෝ ඝනකම මෙන් ම කම්බියක විෂ්කමභය ඉතා සියුම් ව මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.

මේවායේ මූලික පරිමාණය 0 - 25 mm, 50 mm, 75 mm හා 75 mm - 100 mm යනාදී ප්‍රමාණවලින් යුක්ත ව නිපදවා ඇත. බහුල ව භාවිතයේ පවතින්නේ සහායක පරිමාණයේ කුඩා ම මිනුම 0.01 mm වූ මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයන් ය. (රූපය 2.6)



රූපය 2.6

1. මූලික පරිමාණය (Main Scale)
2. සහායක පරිමාණය (Secondry Scale)
3. රාමුව (Frame)
4. ඇන්විලය (Anvil) (කිණිහිරය)
5. විල්ල (Sleeve)
6. අගුලු ඇණය (Lock nut)
7. දිද්‍රාලය (Thimble)
8. රැචට්ටුව (Ratchat)
9. ඉද්ද (Spindle)

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුම ලබා ගන්නා ආකාරය

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = \frac{\text{මූලික පරිමාණයේ කුඩා ම මිනුම}}{\text{සහායක පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

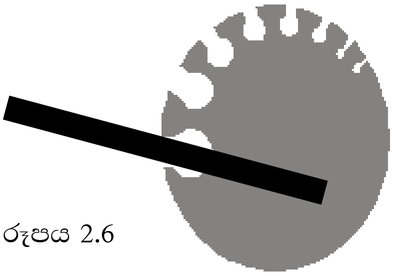
$$= \frac{0.5}{\text{සහායක පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

$$= \frac{0.5}{50}\ \text{mm}$$

$$= 0.01\ \text{mm}$$

කම්බි ආමානය (Wire gauge)

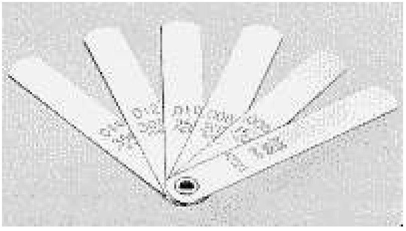
මෙම ආමානය වානේ තහඩුවකින් තනා ඇත. තහඩුව මතු පිට විවිධ විෂ්කම්භයෙන් යුත් සිදුරු කිහිපයක් සාදා ඒවායේ ආමාන අගයන් ද ලකුණු කර ඇත. විෂ්කම්භය සෙවීමට අවශ්‍ය කම්බිය සිදුරු තුළට දමා කම්බියට වඩාත් ගැළපෙන සිදුරට අදාළ අගය කියවා ගනු ලැබේ (රූපය 2.6).මෙහි අගය කියවනුයේ සම්මත ආමානවලිනි (S.W.G).



රූපය 2.6

ස්පර්ශක ආමානය (Feeler Gauge)

පරතරයක් මැනීම සඳහා මෙය භාවිතයට ගනු ලබයි. විවිධ ඝනකමෙන් යුත් තුනී තහඩු පත්‍ර ගණනාවක් එකට එක් කිරීමෙන් ආමානය නිපදවා ඇත. එම එක් එක් තහඩුවට අයත් ඝනකම එහි මිලි මීටර්වලින් සටහන් කර තිබේ. (රූපය 2.7)



රූපය 2.7

මේවා වැඩි වශයෙන් මෝටර් කාර්මික, වාහන විදුලි කාර්මික යන ක්ෂේත්‍රවල දී භාවිත වේ. එකිනෙකට සම්බන්ධ වන කොටස් 2 ක් අතර පරතරය මැනීමට හෝ එකිනෙකට සම්බන්ධ කොටස් දෙකක් අතර වාසිය මැනීමට මෙය භාවිත වේ.

උදා - ටැපට් පරතරය, පුලිඟු පේනු පරතරය

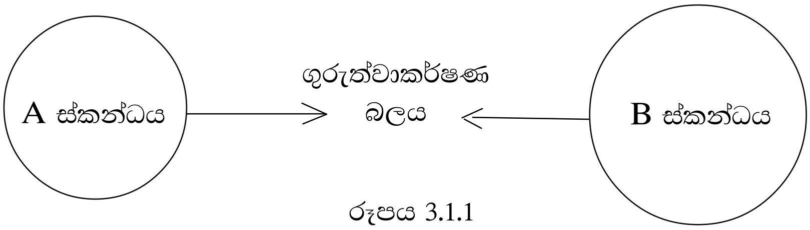
අංක මුහුණත් ආමානය

0.01mm සිට 1mm අතර මිනුම් පරතර පරික්ෂා කළ හැකි අංක මුහුණත් ආමාන බහුල ව භාවිතයේ ඇත. මේවායේ කුඩා දර්ශකයක් සහිත මූලික පරිමාණයක් හා විශාල දර්ශකයක් සහිත සහාය පරිමාණයක් ද ඇත. (රූපය 2.8)

රූපය 2.8

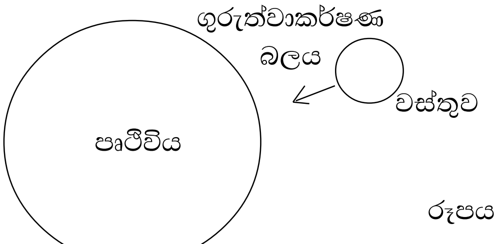
3.1 ස්ථිතිකය

බර / ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය



රූපය 3.1.1

අප අවට ඇති ඕනෑම වස්තුවක් පොළොව දෙසට ඇදී පවතින බව අපි අත්දැකීමෙන් දනිමු. වස්තු තැනී ඇත්තේ පදාර්ථවලිනි. වස්තුවකට අයත් පදාර්ථ ප්‍රමාණය වස්තුවේ ස්කන්ධය ලෙස හඳුන්වයි. මේ ආකාරයට අප අවට ඇති ඕනෑම ස්කස්ධයක් පොළොව දෙසට ඇදී පවතී යයි කිව හැක. පොළොව ද, පදාර්ථවලින් සැදි වස්තුවකි. පොදුවේ සැලකු විට ඕනෑම ස්කන්ධයක් අනෙකුත් ස්කන්ධ මත ආකර්ෂණ බලයක් යොදයි (රූපය 3.1.1). මේ ආකාරයට පදාර්ථ නැතහොත් ස්කන්ධ අතර පවත්නා ආකර්ෂණ බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ලෙස හඳුන්වමු. පෘථිවිය හා පෘථිවිය අවට පවත්නා ස්කන්ධ අතර ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය හෙවත් බර යනුවෙන් ව්‍යවහාර කෙරේ. (රූපය 3.1.2)



රූපය 3.1.2

බර මැනීමේ ඒකකය

කිසියම් ස්කන්ධයක් මත පෘථිවියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නැතහොත් බර මැනීම සඳහා දුනු තරාදි වැනි උපකරණ භාවිත කරයි. බර මැනීමේ ඒකකය බලය මැනීමේ ඒකකය ම වෙයි. ඒ අනුව බර මැනීමේ අන්තර් ජාතික ඒකකය වනුයේ නිව්ටන් (N) ය. ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් 1 ක් වූ වස්තුවක් කිසියම් බලයක් යටතේ චලනය වන්නට සැලැස්වූ විට එය තත්පරයට තත්පරයට මීටර් 1 ක ත්වරණයකින් චලනය වෙයි නම් වස්තුව මත යෙදූ බලය නිව්ටන් 1 ක් වෙයි.
ඒ අනුව,

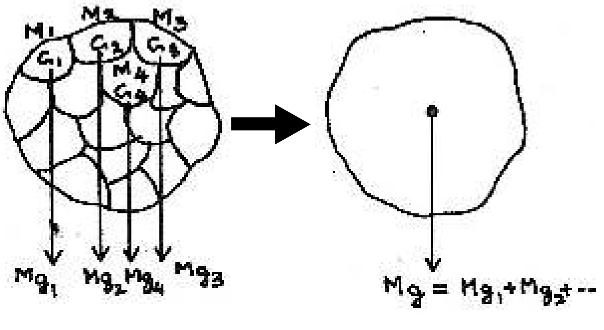
බර (W)=ස්කන්ධය(m)x ගුරුත්වජ ත්වරණය(g)

$$W = mg$$

ලෙස දැක්විය හැක.

ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය

බොහෝ වස්තු තුළ පදාර්ථය විසිරී පවතී. මෙසේ ස්කන්ධය ඉතා කුඩා වූ පදාර්ථ කොටස් සමූහයකින් සැදි වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සලකමු.



රූපය 3.1.3

කුඩා ස්කන්ධ සමූහය m_1, m_2, m_3 .... ආදී වශයෙන් වේ යයි ද, සමස්ත ස්කන්ධය $m = m_1 + m_2 + m_3 + \ldots\ldots$ යයි ද සිතමු (රූපය 3.1.3) . ඒ එක් එක් ස්කන්ධය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය m_1g, m_2g, m_3g ..... වශයෙන් ක්‍රියාකරයි. මෙවන් සියලු ගුරුත්වාකර්ෂණ බලවල එකතුව වස්තුවේ මුළු බරට (mg) සමාන වෙයි.

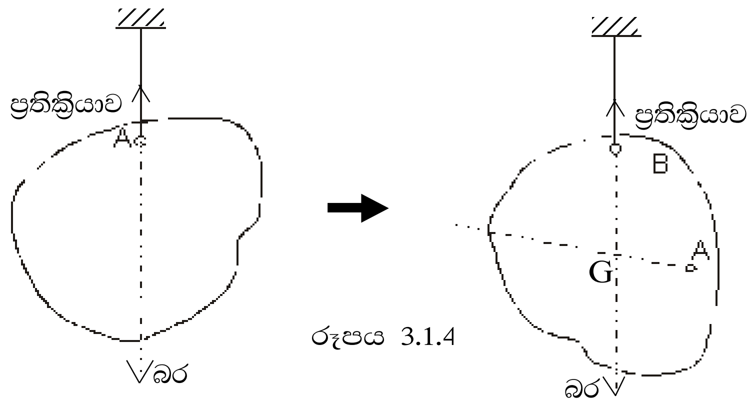
එනම්, $mg = m_1g + m_2g + m_3g + \ldots\ldots$

එක් එක් කුඩා ස්කන්ධය මත ක්‍රියාකරන්නා වූ බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව එම ස්කන්ධ තුළින් ගමන් ගන්නා සේ ම වස්තුවේ සමස්ත බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව කිසියම් පිහිටුවක් තුළින් ගමන් කරයි. මෙම පිහිටුම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය (G) ලෙස හඳුන්වමු.

තල වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටුම සොයා බලමු.

වස්තුව කිසියම් ලක්ෂයකින් එල්ලා ඇති විට වස්තුව මත ක්‍රියාකරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය එල්ලා ඇති ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් තුලනය කර ගනී. ඒ අනුව වස්තුවේ බර හා ප්‍රතික්‍රියාව එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධව පවතින බැවින් වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වස්තුව එල්ලා ඇති ලක්ෂ්‍යය හරහා ඇති සිරස් රේඛාව මත පිහිටයි.

වස්තුව එල්ලා ඇති පිහිටුම වෙනස් කර නැවත එල්ලා බරෙහි ක්‍රියා රේඛාව නැවත ගොඩ නැගූවිට එම අවස්ථා දෙකෙහි ක්‍රියා රේඛා දෙක එකිනෙක ඡේදනය වන පිහිටුම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G ලෙස තෝරා ගත හැක. (රූපය 3.1.4)



රූපය 3.1.4

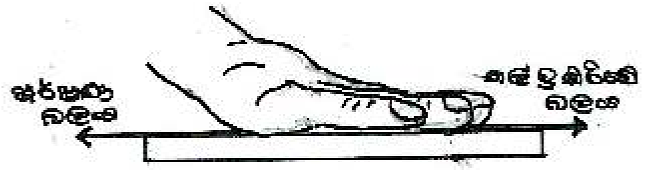
ත්‍රිමාණ වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වස්තුව ඇතුළත පිහිටන බැවින් ඒවායේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පහසුවෙන් අනාවරණය කර ගත නොහැකි වේ. එමෙන් ම කබොලු සහිත වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය අවකාශයේ පැවතීමට බොහෝ ඉඩ ඇත. උදා: - පොල්කටුව

ඝර්ෂණ බලය

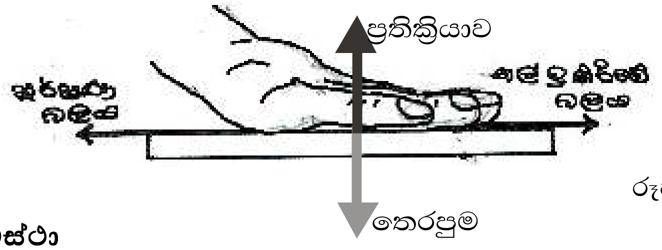
වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන බල අතරින් ඝර්ෂණ බලය යනු සුවිශේෂී බලයකි. එය ගොඩ නැගෙන්නේ එකිනෙක ස්පර්ශ ව පවත්නා වස්තු දෙකක ස්පර්ශ මුහුණත් අතර සර්පනය වීමක් සිදුවන විට හෝ එසේ වීමට උත්සාහ දරන විට ය.

උදාහරණයක් ලෙස, මේස ලෑල්ල මත අත්ල තබා අත්ල මේසය මත සර්පනය කරවීමට දරන උත්සාහයක් සලකමු. (රූපය 3.1.5). අත්ල මේසය මත සර්පන ය කරවීම සඳහා කිසියම් බලයක් යෙදිය යුතු වේ. අත්ල මේසය මත සර්පනය වීමට එරෙහි ව මේස ලෑල්ලෙන් ගොඩනැගෙන ඝර්ෂණ බලය හේතුවෙන් එම කාර්යය සඳහා බලයක් යෙදිය යුතු විය. සර්පනය නො වන විට එම බල එකිනෙකට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ව මේස ලෑල්ල ඔස්සේ ක්‍රියාකරයි.

රූපය 3.1.5



සර්ෂණ බලය කෙරෙහි ස්පර්ශ මුහුණත්වල ස්වභාවය බලපායි. පෘෂ්ඨ රළු වීම සර්ෂණය ඉහළ යාමට ප්‍රධාන හේතුවකි. එසේ ම එක් පෘෂ්ඨයක් අනෙක් පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන තෙරපුම ද සර්ෂණය කෙරෙහි බලපායි. පෘෂ්ඨය අතර පවත්නා තෙරපුම වැඩි නම් සර්ෂණය ද වැඩි වේ. (රූපය 3.1.6). (උදා :- පා පැදි, යතුරු පැදි වැනි රථවල වේගය අඩු කර ගැනීමේ දී රෝධක පළු භ්‍රමණය වන රෝදය හා සබැඳි කොටසක් මත තදින් තෙරපනු ලබයි.)

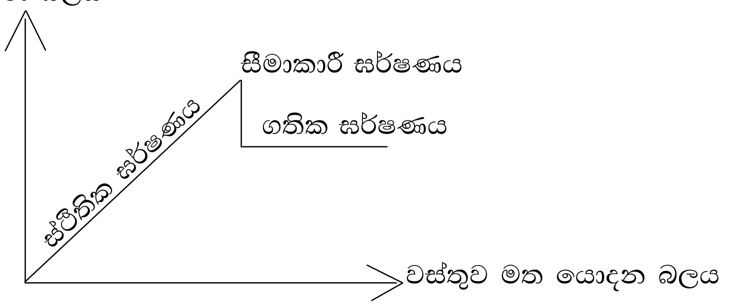


රූපය 3.1.6

සර්ෂණයේ විවිධ අවස්ථා

සර්ෂණය යටතේ වස්තුවක් නිසල ව පවතින විට දී එය ස්ථිතික සර්ෂණය ලෙස ද, චලිත වීමට ආසන්නතම අවස්ථාව සීමාකාරී සර්ෂණ අවස්ථාව ලෙස ද, සර්ෂණය යටතේ චලිත වීමේ දී එය ගතික සර්ෂණය ලෙස ද හැඳින්වේ.

චලිත වීම සඳහා යොදන බලය ට එරෙහිව සර්ෂණ බලය වෙනස් වීම පහත ප්‍රස්තාරයට අනුව සිදු වේ.



සීමාකාරී හා ගතික සර්ෂණ අවස්ථා සැලකූ විට සර්ෂණ බලය හා පෘෂ්ඨයට අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව අතර පහත සම්බන්ධය දැකිය හැකි වේ.

සර්ෂණ බලය (F) α පෘෂ්ඨ අතර ප්‍රතික්‍රියාව (R)

$$F = \mu R$$

μ යනු සමානුපාතික නියතය වේ. එය පෘෂ්ඨ ස්වභාවය (රළු/ සුමට බව) මත රඳා පවතින සාධකයක් ලෙස හඳුන්වන අතර. එය සර්ෂණ සංගුණකය ලෙස නම් කෙරේ.

සර්ෂණය පැවතීම වාසිදායක වන අවස්ථා මෙන් ම සර්ෂණය නො පැවතීම වාසිදායක වන අවස්ථා ද එදිනෙදා දක්නට ඇති නිර්මාණ තුළ දැකිය හැකි වේ.

උදාහරණ :

* මාර්ගය හා වාහන ටයර අතර සර්ෂණය පැවතීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ලිස්සා යාමට ඉඩ ඇත.
* ජලනළ තුළ සර්ෂණය නොමැති වීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ජලය ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ.
* ඇමරි කඩදාසියක සර්ෂණය වැඩි වීම වාසිදායක වේ. එසේ නො වුවහොත් ලෝහ ගෙවී යාම හොඳින් සිදු නොවේ.
* දොර සරනේරුවල සම්බන්ධක අතර සර්ෂණය නො පැවතීම වාසිදායක වේ. සර්ෂණය පැවතුන හොත් හඬ ඉපදීම, ගෙවී යාම මෙන් ම සරනේරු දිග හැරීම-හැකිලීම සඳහා අනවශ්‍ය ශක්තියක් යෙදවීමට සිදුවිය හැක.

ඝර්ෂණය අවශ්‍ය පරිදි හැසිරවීමේ ක්‍රම

අවශ්‍යතාව අනුව ඝර්ෂණය හැසිරවීම තුළින් තාක්ෂණික ක්‍රමවේදය වඩාත් කාර්යක්ෂම ව කළ හැකි වේ. ඝර්ෂණය අවම කිරීම සඳහා ලිහිසි තෙල් යෙදීම, ග්‍රීස් යෙදීම, මිනිරන් ආලේපය, පෘෂ්ඨ සුමට කිරීම වැනි පියවර ගනු ලැබේ. ඝර්ෂණය වැඩි කිරීම සඳහා පිටුතල රළු කිරීම පෘෂ්ඨ අතර තෙරපුම වැඩි කිරීම වැනි පියවර ගත හැකි ය. මෙහි දී ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨවල දැඩි බව අඩු වීම ද ඝර්ෂණය වැඩි වීමට හේතු වී ඇත.

ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි කිරීම හෝ අඩු කිරීම මගින් ඝර්ෂණ බලය සඳහා බලපෑමක් ඇති කළ නොහැකි වෙයි.

විවිධ බල යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව

ඔබ වටා ඇති වස්තු දෙස බැලූ විට ඇතැම් වස්තු චලනය වන බවත් ඇතැම් වස්තු නිසල ව පවත්නා බවත් පෙනී යයි. වස්තුවක් නිසල ව පැවතීම, එහි සමතුලිත අවස්ථාව ලෙස ව්‍යවහාර කෙරෙයි. වස්තු නිසල ව පවතින්නේ කෙසේ ද? මෙම ප්‍රශ්නය ට පිළිතුරු සෙවීම සඳහා පහත අවස්ථා පිළිබඳ ව මඳක් විමසා බලමු.

වස්තු මත විවිධ බල ක්‍රියාකරයි. ඒවා අතරින් බර ප්‍රධාන තැනක් ගනී. එසේ වන්නේ පෘථිවිය මත පවත්නා සියලු වස්තු පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණය යටතේ පැවතීමයි.

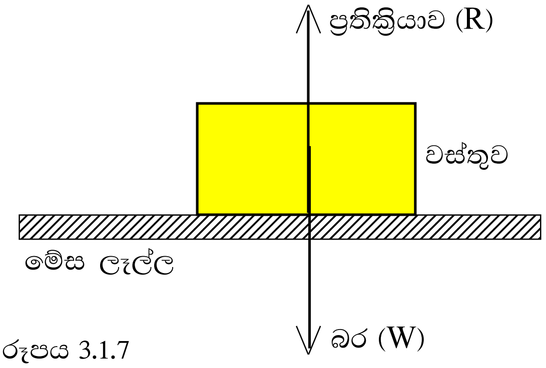
මේස ලෑල්ලක් මත නිසල ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. එය මත බල දෙකක් ක්‍රියාකරයි. ඒවා

1 බර
2. ප්‍රතික්‍රියාව ලෙස දැක්විය හැක

බර නැතහොත් ගුරුත්ව බලය W ලෙස හඳුන්වමු. වස්තුව මේසය මත ඇති විට මේසය මඟින් එය දරා සිටින්නේ වස්තුවේ බරට එරෙහි ව මේස ලෑල්ල මඟින් වස්තුව මත යොදන ප්‍රතික්‍රියව (R) හේතුවෙනි. මෙම වස්තුව මත යෙදෙන බල සංඛ්‍යාව සැලකූ විට මෙය බල දෙකක සමතුලිතතාව පෙන්වන අවස්ථාවකැයි කිවහැක. (රූපය 3.1.7). තව ද, මෙයින් පෙනී යන්නේ වස්තුවක් බල දෙකක් යටතේ සමතුලිත ව පැවතීමට එම බල දෙක එකිනෙකට සමානව ද, ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවනට ඒක රේඛීය ව ද පැවතිය යුතු බවයි.

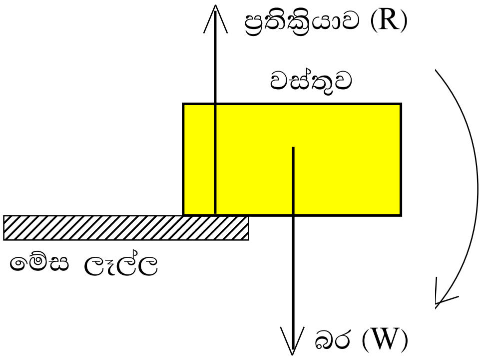
එනම්

බර (W) = ප්‍රතික්‍රියාව (R)



රූපය 3.1.7

වස්තුවේ එක් කෙළවරක් මේස දාරයේ රැඳී පවතින ලෙස වස්තුව මේසයෙන් ඉවතට පැන ඇති අවස්ථාවක් සලකමු (රූපය 3.1.8). වස්තුව අතහැරියහොත් එය මත ක්‍රියාකරන බලයයන් වන්නේ මේසයෙන් යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියාවත් බරත් පමණි.

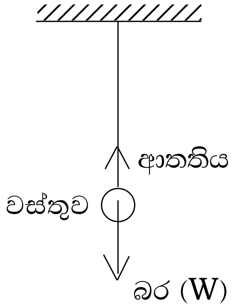


රූපය 3.1.8

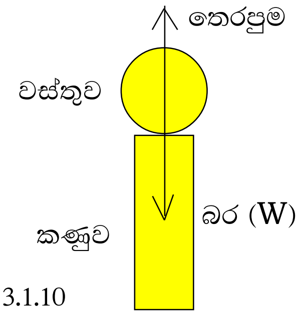
එම බල දෙක එකිනෙකට ඇතිත් ක්‍රියාත්මක වන බැවින් හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බැවින් රූපයේ දැක්වෙන දිශාවට වස්තුව පෙරළෙනු දැකිය හැකි වේ.

නූලකින් එල්ලා ඇති සමතුලිත ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. (රූපය 3.1.9) . එහි එක් බලයක් බර වන අතර අනෙක් බලය නූලේ ආතතිය වෙයි.

කණුවක් මත සමතුලිත ව පවත්නා වස්තුවක් සලකමු. (රූපය 3.1.10). එහි එක් බලයක් බර වන අතර අනෙක් බලය කණුව මඟින් ඇති කරන තෙරපුම වෙයි.



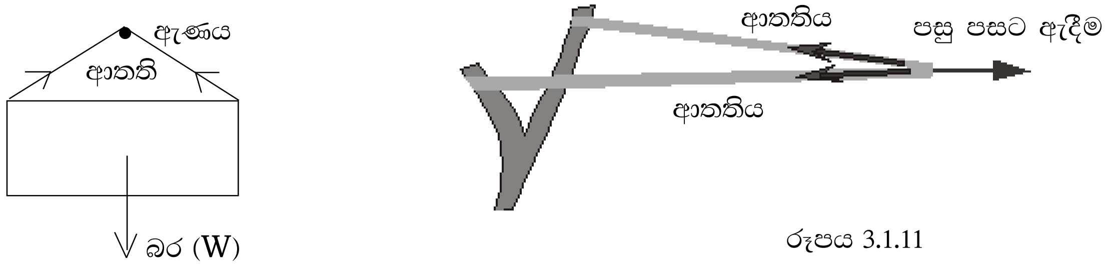
රූපය 3.1.9



රූපය 3.1.10

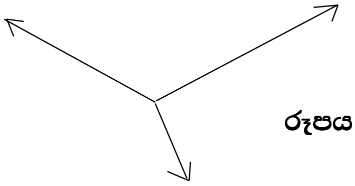
බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව

බිත්තියේ රැඳවූ ඇණයක් මතින් යැවූ තන්තුවක් මඟින් එල්ලා ඇති රූප රාමුවක් පවත්නා අයුරු හා කැටපෝලයක් ඇදීම පහත රූපවලින් (රූපය 3.1.11) දැක්වේ. එවායේ බල ක්‍රියාකරන අයුරු පෙන්වා ඇත.



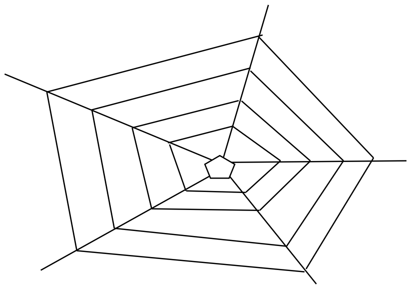
රූපය 3.1.11

මේ ආකාරයට බල තුනක් සමතුලිත ව පවතින විට එම බල තුන එක ම තලයක පවතින අතර එම බල එක ම ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවේ (රූපය 3.1.12)


රූපය 3.1.12

බල සමූහයක් යටතේ සමතුලිතතාව

මකුළු දැලක් සලකමු. (රූපය 3.1.13). මකුළු දැලක් යනු එකිනෙකට බැඳී ඇති තන්තු සමූහයකින් සැදි පද්ධතියකි. එසේ ම ගුවන් විදුලිය විකාශනය සඳහා යොදා ගන්නා ඇහැසි කුලුනක් ලෝහ දඬු සමූහයක් හා තන්තු යොදාගෙන සමතුලිත ව තබාගෙන ඇත.


රූපය 3.1.13

බල සංඛ්‍යාව කුමක් වුව ද වස්තුවක් හෝ පද්ධතියක් සමතුලිත ව පැවතීමට එම පද්ධතිය රේඛීය ව මෙන් ම භ්‍රමණ සමතුලිතතාවයේ පැවතිය යුතු වේ.

රේඛීය ව සමතුලිත වීමට වස්තුව මත ක්‍රියා කරන සඵල බලය (සම්ප්‍රයුක්ත බලය) තෝරා ගන්නා ඕනෑම දිශාවකට ශූන්‍ය විය යුතු ය.

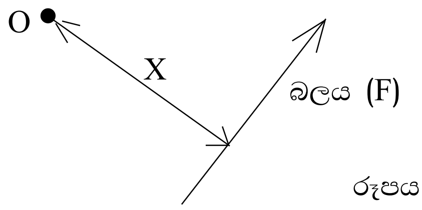
එසේ ම කිසිදු ලක්ෂ්‍යයක් වටා භ්‍රමණය නො විය යුතු ය.

ඝූර්ණය

ඝූර්ණය යනු යම් බලයක් හේතුවෙන් තෝරා ගන්නා ලක්ෂ්‍යයක් වටා වස්තුවක් භ්‍රමණය වීමට ඇති හැකියාව ප්‍රකාශ වන රාශියකි.

කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක සිට බලයකට ඇති ලම්බක දුරේත් එම බලයේත් ගුණිතය එකී බලය මගින් එම ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කරන ඝූර්ණය යයි කියනු ලැබේ.

O නම් ලක්ෂ්‍යයකට ඔබ්බෙන් F නම් බලයක් ක්‍රියා කරන්නේ යයි ද
O සිට එම බලයට පවත්නා ලම්බ දුර X යයි ද සිතමු . (රූපය 3.1.14).
එවිට O නම් ලක්ෂය වටා F මගින් ඇති කරන ඝූර්ණය F බලයේත් O සිට බලයට ඇති ලම්බ දුර වන X හිත් ගුණිතයට සමාන වේ.



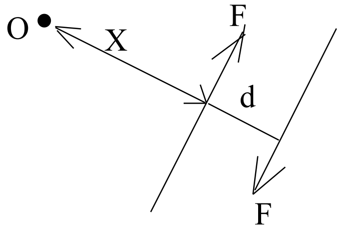
රූපය 3.1.14

O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණය G = F x X

බල කිහිපයක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත ව පවත්නා විට, තෝරා ගන්නා ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම බල මගින් ඇති කරන සඵල ඝූර්ණය ශූන්‍ය විය යුතු වේ.

බල යුග්මයක ඝූර්ණය

එකිනෙකට සමානවූත් සමාන්තර හා ප්‍රතිවිරුද්ධවූත් බල යුගලයක් බල යුග්මයක් ලෙස හඳුන්වයි. ජල කරාමයේ කරාම හිස කරකැවීම බල යුග්මයක් යෙදෙන අවස්ථාවකට උදාහරණයක් වෙයි.



රූපය 3.1.15

තෝරාගත් ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම බල යුග්මය මගින් ඇති කරන ඝූර්ණය සලකමු. (රූපය 3.1.15).

එක් බලයක විශාලත්වය F ද බල යුගල අතර පරතරය d ද වන විට බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G = Fd වෙයි. මෙය ව්‍යාවර්තය ලෙස හඳුන්වමු.

වස්තුවක සමතුලිත අවස්ථා

ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය හා ඊට එරෙහි ප්‍රතික්‍රියාව යටතේ සමතුලිත ව පවතින වස්තු පිළිබඳ ව විමසා බැලූ විට ඒවායේ සමතුලිතතාව පහත ආකාරවලට වෙන් කළ හැක.

1) ස්ථායි 2) උදාසීන 3) අස්ථායි

ස්ථායි සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහකර, එම බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව නැවත මුල් පිහිටීමට පැමිණෙන්නේ නම්, එම වස්තුව ස්ථායි සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

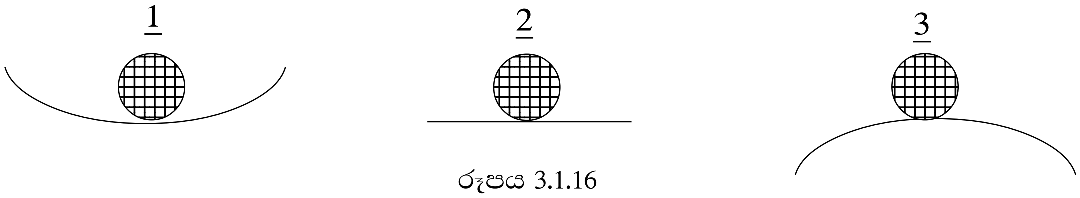
උදාසීන සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහකර එම බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව නැවත මුල් පිහිටීමට නො පැමිණ වෙනස් වූ පිහිටීමේ ම සමතුලිත ව පවතී නම්, එම වස්තුව උදාසීන සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

අස්ථායි සමතුලිතතාව

බාහිර බලයක් යොදා වස්තුව යන්තමින් පෙරළීමට උත්සාහ කිරීමෙන් අනතුරුව එම බලය ඉවත් කළ ද වස්තුව තවදුරටත් පෙරළේ නම් එම වස්තුව අස්ථායි සමතුලිතතාවේ ඇතැයි කියමු.

විවිධ හැඩැති පෘෂ්ඨ මත ගෝලාකාර වස්තුවක් තැබිය හැකි සමතුලිත ආකාර (රූපය 3.1.16) පහත රූපවලින් දැක්වේ.



රූපය 3.1.16

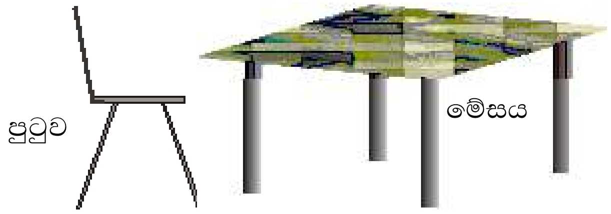
ඉහත පළමු රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බෝලය යටි අතට තැබූ කබොලේ පතුල මත තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට කබොල මතින් ඉහළට පෙරළී වෙනත් පිහිටුමකට අපහසුවෙන් ගමන් කරනු ඇත. බෝලය අත්හළ විට නැවත මුල් පිහිටුමට එළැඹේ. මෙවන් සමතුලිතතා තත්ත්ව ස්ථායී සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ ස්ථායී සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඉහළ මට්ටමකට ගමන් කරයි. අසමතුලිත කිරීමට යෙදූ බලය ඉවත් කළ විට වස්තුව තම ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය මුලින් තිබූ පහළ ම මට්ටමට එළැඹෙන තෙක් ආපසු පෙරළේ.

ඉහත දෙ වන රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට බෝලය සමතල පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට තල පෘෂ්ඨය මත වෙනත් පිහිටුමකට ගමන් කර ස්ථායී වනු ඇත. මෙසේ අසමතුලිතතාවයට පත් කළ නො හැකි ආකාරයේ සමතුලිතතා තත්ත්වය උදාසීන සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ උදාසීන සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වෙනත් මට්ටමකට ගමන් නො කරන බැවින් සමතුලිතතාවය බිඳ නොවැටේ.

ඉහත තෙ වන රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට කබොලේ හිස මත බෝලය තබා ඇතැයි සිතමු. බෝලය යන්තමින් තල්ලු කළ විට කබොල මතින් පහළට පෙරළී වෙනත් පිහිටුමකට පහසුවෙන් ගමන් කරනු ඇත. මෙසේ පහසුවෙන් අසමතුලිතතාවට පත් කළ හැකි ආකාරයේ සමතුලිතතා තත්ත්වය අස්ථායී සමතුලිතතාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙසේ අස්ථායී සමතුලිතතාවයේ පවතින වස්තු මත යොදන කුඩා තල්ලුවක් හේතුවෙන් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පහළ මට්ටමකට ගමන් කරන බැවින් පහසුවෙන් සමතුලිතතාව බිඳ වැටේ.

මෙයින් පෙනී යන්නේ සමතුලිතතාව කෙරෙහි වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටුම බලපාන බවයි.

බොහෝ උපකරණ තැනීමේ දී ඒවායේ සමතුලිතතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා විවිධ උපක්‍රම යොදා ඇත.
මේසය මත, බිම මත තබන වස්තු නිපදවීමේ දී පහසුවෙන් පෙරළීම වළක්වනු පිණිස ඒවායේ පතුලේ ක්‍රියාකාරී වර්ගඵලය වැඩි කර ඇති බව පැහැදිළි ව පෙනී යයි. එවැනි වස්තු කිහිපයක් මෙහි දැක් වේ. (රූපය 3.1.17) .



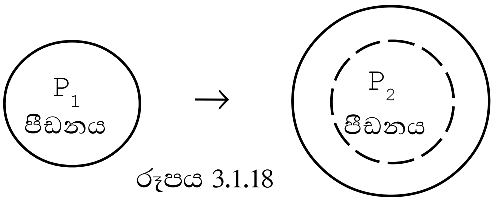
රූපය 3..17

ඇතැම් වස්තුවල පහළ මට්ටමේ ස්කන්ධය වැඩි කිරිම මඟින් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුල ආසන්නයට ගෙන එනු ලබයි. වස්තුවේ උස අඩු කිරීම මඟින් ද ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුල ආසන්නයට ගෙන ආ හැකි වේ.

වස්තුවක හැඩය/විශාලත්වය වෙනස් කිරීම සඳහා බලය යෙදීම

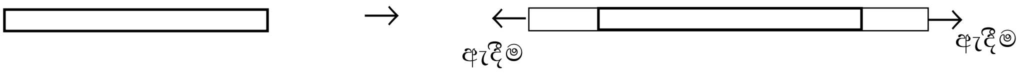
ඔබ විවිධ වස්තු දැක ඇත. ඒවා මත යොදන විවිධ බල හේතුවෙන් ඇතැම් විට එහි විශාලත්වය වෙනස් වේ. නැතිනම් එහි හැඩය වෙනස් වේ.

උදාහරණයක් ලෙස සුළං පිරවූ බෝලයක් සලකමු. එම බෝලයට වැඩි සුළං ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කර එය තුළ පීඩනය වැඩි කිරීමෙන් එහි පරිමාව වැඩි කළ හැකි වේ. (රූපය 3.1.18).



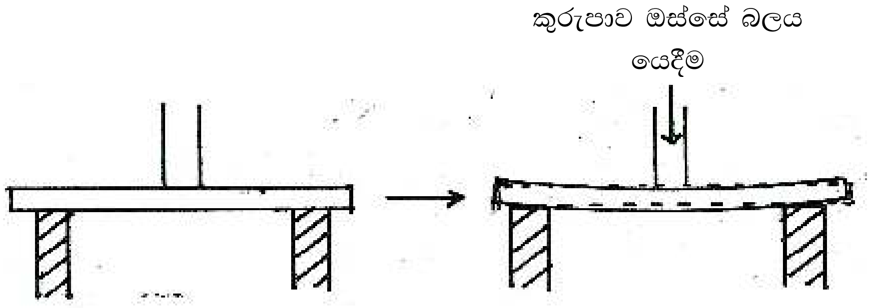
රූපය 3.1.18

කම්බියක් දෙපසින් අදිනු ලැබූ විට එහි දිග වැඩි වේ. (රූපය 3.1.19)



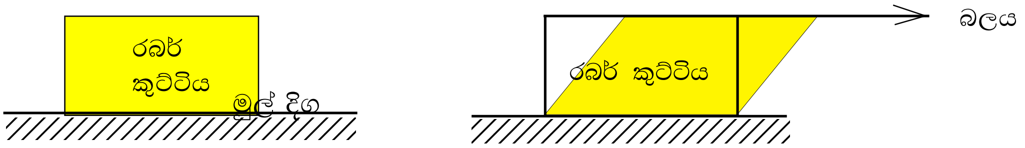
රූපය 3.1.19

බාල්කයක් මත කුරුපාව ඔස්සේ යෙදෙන බලයෙන් බාල්කය නැවීමට භාජනය වෙයි. (රූපය 3.1.20)



රූපය 3.1.20

මේසය මත රබර් කුට්ටියක් තබා එහි ඉහළ පෘෂ්ඨය මත, පෘෂ්ඨය ඔස්සේ බලයක් යෙදූ විට එහි හැඩය වෙනස් වේ. (රූපය 3.1.21)



රූපය 3.1.21

එකිනෙකට වෙනස් ආකාර අනුව වස්තු මත බලය යොදන විට ඒවායේ හැඩය වෙනස් වීමේ ආකාරය ද විවිධ වන බව ඉහත උදාහරණ අනුව පෙනී යයි.

තන්තු /දඬුවල අක්ෂය ඔස්සේ බලය යෙදීම

විශාල භාරයන් එසැවීම සඳහා තන්තු, කේබල් යොදා ගනු ලැබූ විට ඒවායේ දිගෙහි කිසියම් වැඩි වීමක් දක්නට ලැබෙයි. මෙම දිගෙහි වැඩිවීම කෙරෙහි විවිධ සාධක බලපායි. තන්තුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය, ද්‍රව්‍ය ගුණ යන කරුණු ඒ සඳහා බලපාන සාධක වෙයි.

දඬු මත එහි අක්ෂයට ලම්බක ව බලය යෙදීම

එක් පසකින් හෝ දෙපසින් රඳවා ඇති දඬු මත දණ්ඩට ලම්බක ව බල යෙදෙන අවස්ථාවනට උදාහරණ ලෙස කැන්ටි ලීවරය මෙන් ම වාහන දුනු කොළ, බාල්ක, වාහන රාමුව වැනි අවයව සැලකිය හැක. මෙම දඬු අක්ෂයට ලම්බක ව යෙදෙන බලය නිසා නැවේ. එකී බලය හේතුවෙන් දණ්ඩේ නැවීමේ දෘශ්‍ය වෙනස් වීම, දණ්ඩේ හරස් කඩ වර්ගඵලය, දණ්ඩේ දිග, ද්‍රව්‍ය ගුණ මත රඳා පවතී.

දණ්ඩක අක්ෂය වටා බලය යෙදීම

ලෝහ දණ්ඩක එක් කෙළවරකට සාපේක්ෂ ව අනෙක් කෙළවර, එහි අක්ෂය වටා සිදු කරනු ලබන ව්‍යාවර්තයකින් අඹරනු ලබන විට එහි හරස්කඩ විරූපණයකට භාජනය වේ. බොහෝ විට මෙම සිදුවීම භ්‍රමණය වන අක්ෂ දඬු වැනි (අවර පෙති කඳ, ඇක්සල, සුක්කානම් දණ්ඩ) උපාංග තුළ දැකිය හැකි වේ. මෙහි දී සිදු වන දෘශ්‍ය විරූපණයේ විශාලත්වය, දණ්ඩේ දිග, දණ්ඩේ අරය, ද්‍රව්‍ය ගුණ යන සාධක මත රඳා පවතී.

ගෝලාකාර වස්තුවක් මත පෘෂ්ඨයට ලම්බක ව බලය යෙදීම (අරීය ලෙස)

ගෝලාකාර වස්තුවක් ලෙස දැකිය හැකි, වායු බුබුළු මත බාහිරින් යොදන පීඩනය වැඩි කළ විට එහි පරිමාව කුඩා වෙයි. රෝධක පද්ධතිය තුළ වායු බුබුළු සිර ව ඇති විට, රෝධක පීඩනය වැඩි කළ ද රෝධක නිසි ලෙස ක්‍රියාත්මක නො වන්නේ බුබුළේ හැකිළීම හේතුවෙනි.

වික්‍රියාව

කිසියම් තෝරාගත් හැඩයක මුල් මිනුමකට සාපේක්ෂ ව බලය යෙදීමේ දී මිනුමේ සිදු වූ වෙනස් වීම් වික්‍රියාව ලෙස හඳුන්වමු. මෙහි දී හැඩය ලෙස දිග, පරිමාව, වැනි දෘශ්‍යව හඳුනා ගත හැකි රාශි යොදා ගනී.

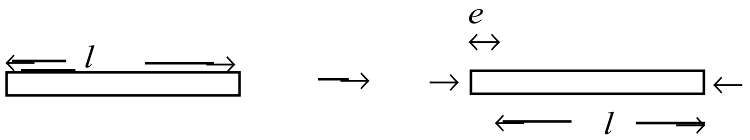
ඒ අනුව අක්ෂය ඔස්සේ යොදන බලයක් හේතුවෙන් සිදුවන වික්‍රියාව සැලකූ විට

$$\textbf{වික්‍රියාව} = \frac{\textbf{දිගෙහි වෙනස් වීම}(e)}{\textbf{මුල් දිග}(l)}$$ යනුවෙන් අර්ථ ගන්වයි.

ආතතියක් හේතුවෙන් දිගෙහි වැඩි වීමක් සිදු වන විට දී දැකිය හැකි වික්‍රියාව ආතන්‍ය වික්‍රියාව ලෙස හඳුන්වමු.

$$\text{ආතන්‍ය වික්‍රියාව} = \frac{e}{l} = \frac{\text{දිග වැඩි වීම}}{\text{මුල් දිග}}$$

සම්පීඩනයක් හේතුවෙන් දිගෙහි අඩු වීමක් සිදු වන විට දී දැකිය හැකි වික්‍රියාව සම්පීඩන වික්‍රියාව ලෙස හඳුන්වමු.



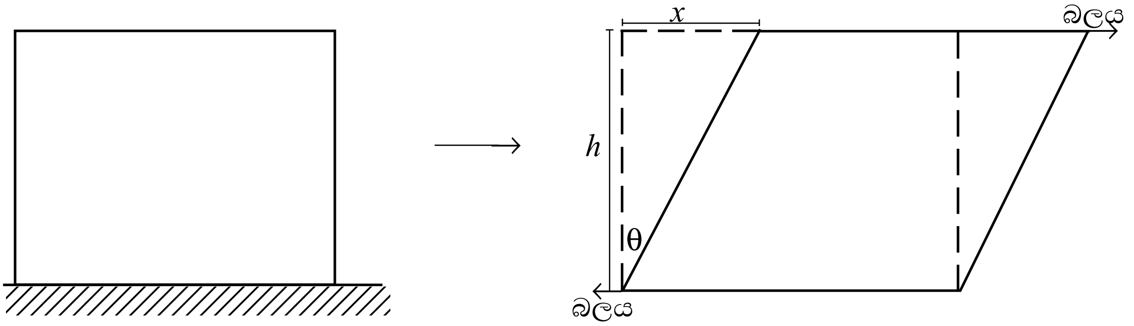
$$\text{සම්පීඩන වික්‍රියාව} = \frac{e}{l} = \frac{\text{දිගේ අඩු වීම}}{}$$

රබර් පටි, වානේ කම්බි වැනි ද්‍රව්‍ය ඇදීමකට ලක් කිරීමෙන් ආතන්‍ය වික්‍රියාව සඳහා අගයක් ලබා ගත හැකි වුව ද, සම්පීඩනය කිරීමට නො හැකි වන බැවින් සම්පීඩන වික්‍රියාව සඳහා අගයක් ලබා ගත නො හැකි වේ. එසේ ම සිමෙන්තිවලින් තැනූ දඬු සම්පීඩනය කළ හැකි වුව ද, ඇදීමකට භාජනය කළ විට කැඩී යාම සිදු වන බැවින් ඒවායේ ආතන්‍ය වික්‍රියාව පිළිබඳ ව සැලකිල්ලක් දක්වනු නොලැබේ.

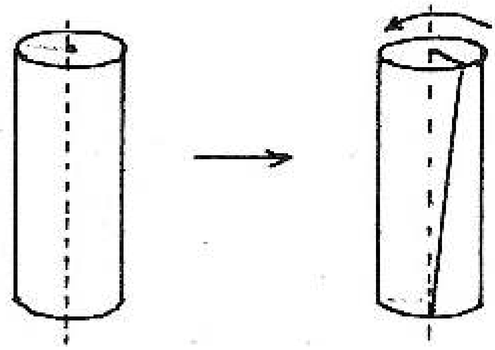
කිසියම් ඝනාකාර වස්තුවක් මත බලය යොදා සිදු කරන විරූපණයක දී බල යුග්මය අතර පරතරය h ලෙස ද, හැඩයේ වෙනස් වීම වශයෙන් පෘෂ්ඨයේ සිදු වන විස්ථාපනය x ලෙස ද සලකනු ලබන විට

$$\text{විරූපණ වික්‍රියාව} = \frac{x}{h} = \tan\ \theta$$

ලෙස අර්ථ දැක්විය හැක.



දණ්ඩක් එහි අක්ෂය වටා යොදන බලයකින් ඇඹරීමකට භාජනය වන විට සිදුවන්නේ ද විරූපණයකි.

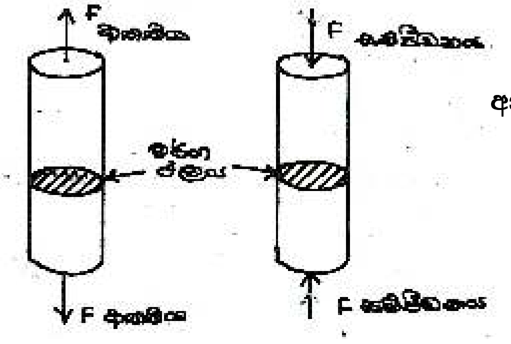


ප්‍රත්‍යාබලය

ඒකීය වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියාකරන බලය ප්‍රත්‍යාබලය ලෙස හඳුන්වමු. මෙය ඇතැම් අවස්ථාවල දී පීඩනයට සමාන වෙයි.

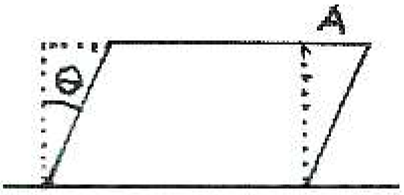
තන්තුවක හෝ දණ්ඩක දිගෙහි වැඩි වීමක් සඳහා බලය යොදන විට හෝ දිගෙහි අඩු වීමක් සඳහා බලය යොදන විට එම බලය තන්තුවේ හෝ දණ්ඩේ හරස්කඩ මත ක්‍රියා කරයි.

ඒ අනුව **ආතන්‍ය හෝ සම්පීඩන ප්‍රත්‍යාබලය** $= \dfrac{\textbf{බලය}}{\textbf{වර්ගඵලය}}$ ලෙස දැක් විය හැක.



ආතන්‍ය හෝ සම්පීඩන ප්‍රත්‍යාබලය $= \dfrac{F}{A}$

විරූපණයක දී බලය පෘෂ්ඨය ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. ඒ අනුව,



විරූපණ ප්‍රත්‍යාබලය $= \dfrac{\textbf{බලය}}{\textbf{ක්‍රියාකාරී වර්ගඵලය}}$

විරූපණ ප්‍රත්‍යාබලය $= \dfrac{F}{A}$

නිර්මාණකරණය සඳහා ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාව තුළ හැඩය වෙනස් වීම පිළිබඳව මනා වැටහීමක් ලැබීමට එහි ප්‍රත්‍යාබලය හා වික්‍රියාව අතර අනුපාතය සැලකිල්ලට ගතයුතු වේ.
මෙය ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය $= \dfrac{\textbf{ප්‍රත්‍යාබලය}}{\textbf{වික්‍රියාව}}$

බලය යෙදීම නිසා දිගෙහි සිදු වන වෙනස් වීම සලකනු ලැබූ විට ඒ සඳහා වන ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය, යංමාපාංකය ලෙස නම් කරයි.

යංමාපාංකය $= \dfrac{\textbf{ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය}}{\textbf{ආතන්‍ය වික්‍රියාව}}$

3.2 චලිත

චලිත ස්වරූප

ඔබ දැක ඇති චලිත රටා සිහිපත් කරන්න.

* අහස් කුරක් දල්වා ඉහළ යවනු ලැබූ විට බොහෝ දුරක් යන තෙක් එය සරල රේඛීය ව ඉහළ නගී.
* කැරම් ක්‍රීඩාවේ යෙදෙන විට කැරම් ඉත්තා කැරම් ලෑල්ල මත සරල රේඛීය ව ගමන් කරයි.

මෙවැනි චලිත ස්වරූප සරල රේඛීය චලිතයනට උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

* පාපැදියේ පැඩලය එහි ඇක්සලය වටා කරකැවෙනු ඔබ දැක ඇත.
* ගිනි බෝල කරකවන්නෙක් ගිනි බෝලය තමා වටා කරකවනු ඔබ දැක ඇත.

මෙවැනි චලිත වෘත්තාකාර චලිතයන් සඳහා උදාහරණ වෙයි.

* ඔරලෝසු බට්ටා දෙපසට පැද්දෙනු ඔබට දකින්නට ලැබී ඇත.
* එල්ලා ඇති විදුලි පහන් සුළඟට පැද්දෙනු ඔබ දැක ඇත.

මෙවැනි චලිත දෝලන සඳහා උදාහරණ වෙයි.

මේ චලිත රටා නිරීක්ෂණය කරන විට සරල චලිත රටාවන් 3 ක් හඳුනා ගත හැකි බව අපට පෙනේ.

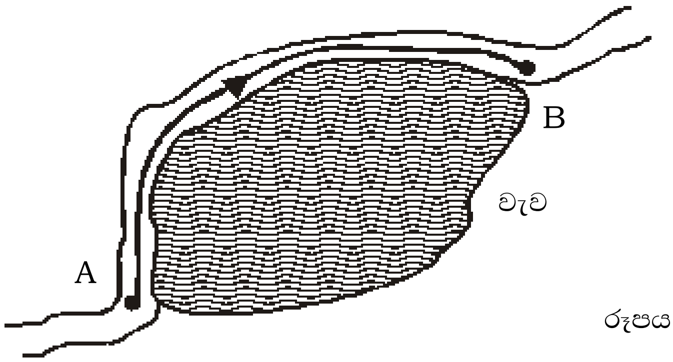
1. සරල රේඛීය චලිතය.
2. වෘත්තාකාර චලිතය.
3. දෝලන චලිතය.

අප දකින බොහෝ චලිත ඉහත චලිත ස්වරූපයන්ගේ කිසියම් ප්‍රමාණයක සම්මිශ්‍රණයක් හෝ වෙනස් වීමක් වශයෙන් හැඳින්වීම වරදක් නොවේ.

රේඛීය චලිතය

දුර හා විස්ථාපනය

3.2.1 රූප සටහනේ දැක්වෙන වැව වටා වැටී ඇති පාරේ A සිට B ට යන මාර්ගය ඊතලවලින් දැක්වේ. කිසියම් පුද්ගලයකු A සිට B ට ඊතල පවතින්නා වූ පෙත ඔස්සේ ගියේ නම් ඔහු ගිය දුර පෙතෙහි දිග ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.



රූපය 3.2.1

A සිට B ට කෙටිම දුරක් ඇත. එය A හා B යා කරන සරල රේඛාවයි. A සිට B ට ඇති කෙටිම දුරට, A සිට B ට ඇති විස්ථාපනය යයි කිව හැක. විස්ථාපනයට දිශාවක් ඇත. එය AB දිශාවයි. ඒ අනුව කිසියම් පිහිටුම් දෙකක් අතර කෙටිම දුර මුල් පිහිටුමේ සිට දෙ වන පිහිටුමට ඇති විස්ථාපනයයි.

වේගය හා ප්‍රවේගය

චලිත වන සෑම වස්තුවක් ම කාලයට අනුරූප ව පිහිටුම වෙනස් කර ගනී. එනම් කිසියම් දුරක් ගමන් කරයි. ඒකක කාලයක් තුළ ගමන් කළ දුර වේගය නමින් හඳුන්වයි.

$$\text{වේගය} = \frac{\text{දුර } (l)}{\text{කාලය } (t)}$$

බොහෝ චලිතයන් සරල රේඛීයව ම සිදු නොවේ. චලිත කාලය තුළ නිශ්චිත දිශාවක් නො පවතින විට වේගය, දිශාවක් නො සලකන රාශියක් වෙයි.

සරල රේඛීයව සිදු වන චලිතයක දුර යන්න විස්ථාපනය වශයෙන් හඳුන්වන බැවින් ද, නිශ්චිත දිශාවක් පවතින බැවින් ද, චලිතයට හිමි වේගය, ප්‍රවේගය වශයෙන් හඳුන්වයි. ඒ අනුව ප්‍රවේගයට දිශාවක් පවතී,

ඒකක කාලයක් තුළ සිදු වූ විස්ථාපනය ප්‍රවේගය වශයෙන් හැඳින්විය හැකි ය.

$$\text{ප්‍රවේගය} = \frac{\text{විස්ථාපනය } (s)}{\text{කාලය } (t)}$$

ප්‍රවේගයේ ඒකක : තත්පරයට මීටර, පැයට කිලෝමීටර

ත්වරණය

මෝටර් රථයක් ගමන් අරඹා කිසියම් කාලයක් යන තෙක් එහි වේගය වැඩි කර ගන්නා බව ඔබ දැක ඇත. මෙසේ කාලයට අනුරූප ව වේගය වැඩි වීම ත්වරණය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.

එසේ ම මෝටර් රථයක් නැවැත්වීමට කිසියම් කාලයක ට පෙර සිට වේගය අඩු කර ගන්නා බව ඔබ අත්විඳ ඇත. මේ අයුරින් කාලයකට අනුරූප ව වේගය අඩු වීම මන්දනය හෝ සෘණ ත්වරණය වශයෙන් හඳුන්වනු ලබයි.

ත්වරණය මනිනු ලබන්නේ ඒකක කාලයක දී වේගයේ හෝ ප්‍රවේගයේ සිදු වන වැඩි වීම වශයෙනි.

$$\text{ත්වරණය} = \frac{\text{පසු ප්‍රවේගය} - \text{මුල් ප්‍රවේගය}}{\text{කාලය}}$$

ත්වරණයේ ඒකක : මීටර තත්$^{-2}$

බලය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ දැක්ම

බලය පිළිබඳ ව වඩාත් අර්ථවත් විග්‍රහයක් කරනු ලැබූ විද්‍යාඥයා සර් අයිසැක් නිවුටන් ය. බලයක් යන්න එක් වැකියකින් විග්‍රහ කිරීමට තරම් සරල වූ රාශියක් නො වුව ද, අප දකින්නේ බලය යන්න සරල වූත් සෑම විට ම සෑම තැනක ම දැකිය හැකි වූත් රාශියක් ලෙස ය.

සමස්ත විශ්වය ම විවිධ වූ බලයන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් අසීමිත ලෙස පිරී පවතී.

* ගසක ඵලයක් ගසෙන් ගිලිහී වැටෙන්නේ බිමට ය.
* ඔබ උඩ පැන්නොත් ආපසු වැටෙන්නේ ද බිමට ය

එසේ වන්නේ ඔබ මෙන් ම ගසක වූ ඵලය ද පෘථිවිය මගින් ආකර්ෂණය කරන හෙයිනි. මේ අයුරින් ස්කන්ධ අතර පවතින ආකර්ෂණය ගුරුත්වාකර්ෂණය ලෙස හඳුන්වන බව ඔබ දනී. පෘථිවිය හා පෘථිවිය මත වූ වස්තු අතර පමණක් නොව සමස්ත විශ්වයේ ම ස්කන්ධ මේ අයුරින් එකිනෙක අතර ආකර්ෂණයන් පවත්වා ගනී.

ඔබට කිසියම් වස්තුවක් තල්ලු කළ හැකි වේ. නැතහොත් ඔබ දෙසට ඇදිය හැකි වේ. ඔබ හා වස්තුව අතර පවත්නා එම බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයක් හෝ විකර්ෂණ බලයක් නොවේ. එය ඔබ විසින් වස්තුව මත ඇති කරන්නා වූ යාන්ත්‍රික බලයකි.

දුම්රිය පෙට්ටි ඇදගෙන යනු ලබන්නේ දුම්රිය ඇන්ජිමෙන් කරනු ලබන ඇදීම හෝ තල්ලුව මගිනි. මෙම ඇදීම හෝ තල්ලුව ද යාන්ත්‍රික බලයක් වේ.

ඇතැම් වස්තු තල්ලු කිරීමට උත්සාහ කළ ද තල්ලු නොවේ. ඒ තල්ලුවට එරෙහි ව ක්‍රියාත්මක වන ප්‍රතිවිරුද්ධ බලයක් හේතුවෙනි. එය ද යාන්ත්‍රික බලයකි.

චුම්බක දෙකක් අතර සිදු වන ආකර්ෂණය හෝ විකර්ෂණය ඔබ දැක ඇත. එවිට ඇති වන ආකර්ෂණයේ හෝ විකර්ෂණයේ විශාලත්වය චුම්බක බලයයි.

වියලි ප්ලාස්ටික් පෑනක්, ලෝම රෙද්දක හෝ වියලි හිසකෙස්වල අතුල්ලා හෝ පිරිමැද කුඩා කඩදාසි කැබැල්ලකට ළංකර බලන්න. එම කඩදාසි කැබැල්ල පෑන දෙසට ඇදෙයි. මෙය ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ ක්‍රියාවකි. මෙම ආකර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ බලය නමින් හඳුන්වයි.

මේ අයුරින් ඔබ දකින විවිධ බල ස්වරූපයන් අදාළ ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියා කරන්නේ එක ම ස්වරූපයෙනි. ඇතැම් අවස්ථාවල දී එක ම ස්කන්ධයක් මත බලයන් කිහිපයක් යෙදී පවතිනු දැකිය හැකි වෙයි. කිහිප දෙනෙක් එකතු වී වාහන තල්ලු කරනු ඔබ දැක ඇත, එම අවස්ථාවේ දී වාහනය තල්ලු කිරීමට කිහිප දෙනෙක් බලය යොදති. එමෙන් ම කඹ අදිනු ලබන විට දෙපිරිසක් කඹය දෙපසට අදිනු දැකිය හැකි වේ. කිසියම් පැත්තකින් යොදන බලයේ විශාලත්වය වැඩි වූ විට කඹය ඒ දෙසට ඇදෙයි.

පොදුවේ සැලකූ විට ඕනෑම වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බල කිහිපයක ප්‍රතිඵලය එක් බලයකින් දැක්විය හැකි වෙයි. මෙය අසංතුලිත බලය නැතහොත් සම්ප්‍රයුක්ත බලය යනුවෙන් හැඳින්විය හැකි වේ. මේ නිසා ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියාකරණ අසංතුලිත බලය පිළිබඳ ව පමණක් සාකච්ඡා කිරීම සෑහේ.

සර් අයිසැක් නිව්ටන් බලය විග්‍රහ කරනු ලැබුවේ නියමයන් තුනක් වශයෙනි.

1 ස්කන්ධයක් මත බාහිර අසංතුලිත බලයක් ක්‍රියා නොකරයි නම් ස්කන්ධය සදා නිසල හෝ නියත ප්‍රවේගයෙන් චලනය වෙයි.

2. වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බාහිර අසංතුලිත බලය, වස්තුවෙහි ගම්‍යතාව වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවට අනුලෝම ව සමානුපාතික වේ.

3. සෑම ක්‍රියාවකට ම සමානවූත් ප්‍රතිවිරුද්ධ වූත් ප්‍රතික්‍රියාවක් පවතී.

වෘත්තයක චලිතය

කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක් කේන්ද්‍රය කර ගනිමින් එය වටා වූ වෘත්තාකාර පෙතක් ඔස්සේ වස්තුවක සිදු වන චලිතය වෘත්තාකාර චලිතය ලෙස හඳුන්වමු.

කරකැවෙන මෙරිගෝ රවුමක් වටා ගමනේ යෙදෙන පුද්ගලයෙකුගේ චලිතය, ගිනිබෝල කරකවන විට ගිනි බෝලයේ චලිතය, පෘථිවිය වටා චන්ද්‍රයාගේ ගමන වෘත්තාකාර චලිතයනට වඩාත් ආසන්න උදාහරණ වේ. වංගුවක ගමන් ගන්නා වාහනයක් සැලකූ විට එය වංගුව ඔස්සේ ගමන් කරනුයේ බොහෝ දුරට වෘත්තාකාර චලිතයකට ආසන්න වූ ස්වරූපයකිනි.

වෘත්තාකාර චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක චලිත වේගය ආකාර දෙකකින් ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.

1. වේගය
2. කෝණික ප්‍රවේගය

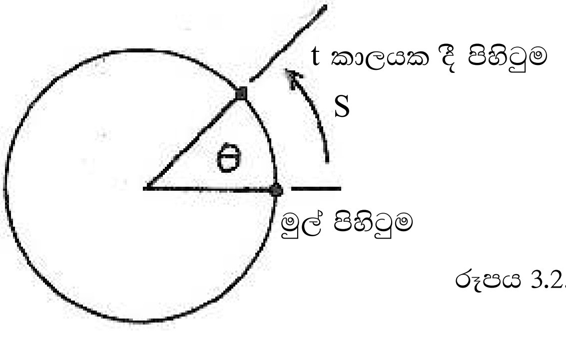
වේගය (V)

වෘත්තාකාර චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක් ඒකීය කාලයක දී වෘත්තාකාර මාර්ගය ඔස්සේ ගමන් ගන්නා දුර වේගය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

කෝණික ප්‍රවේගය (ω)

වෘත්තාකාර මාර්ගය ඔස්සේ ගමන් කරන්නා වූ වස්තුවක් ඒකීය කාලයක දී සම්පූර්ණ කරන්නා වූ කෝණය (කෝණික විස්ථාපනය), කෝණික ප්‍රවේගය ලෙස හඳුන්වමු.

පහත දැක්වෙන්නේ වස්තුවක වෘත්තාකාර චලිත ස්වභාවයයි (රූපය 3.2.2) .



රූපය 3.2.2

t කාලයක දී පෙත ඔස්සේ ගමන් කර ඇති දුර = S

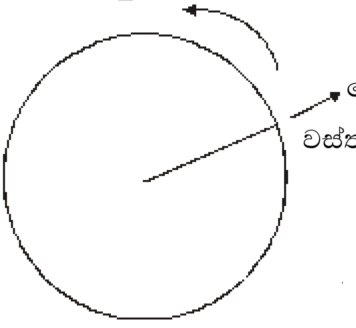
එබැවින් වේගය = S / t

t කාලයක දී සිදු වී ඇති කෝණික විස්ථාපනය θ

$$\text{කෝණික ප්‍රවේගය } (\omega) = \frac{\theta}{t}$$

වස්තුවක් වෘත්තාකාර චලිතයේ යෙදෙන විට එය සැම විට ම චලිත වන මාර්ගයෙන් ඉවතට යාමට උත්සාහ දරයි. තන්තුවක එක් කෙළවරකට වස්තුවක් ගැටගසා අනෙක් කෙළවරින් අල්ලා කරකැවීමේ දී තන්තුව ආතතියකට ලක් වන අතර ඒ අතර තුර තන්තුව කපා දැමූවහොත් වස්තුව එය මුලින් ගමන් කළ වෘත්තාකාර මාර්ගයෙන් ඉවතට ගමන් කරයි. ඒ අනුව සැම විට ම වස්තුව මත කේන්ද්‍රයෙන් ඉවතට බලයක් පවත්නා බව පැහැදිලි වන අතර එම බලය කේන්ද්‍රාපසාරී බලය ලෙස හැඳින්විය හැකි වේ.

මෙම කේන්ද්‍රාපසාරී බලය මැඩ පවත්වා ගනිමින් වස්තුව වෘත්තාකාර මාර්ගයේ ගෙන යාමට, තන්තුවේ ආතතිය ක්‍රියාකරයි. කේන්ද්‍රාපසාරී බලයට එරෙහි ව ගොඩනැගෙන මෙම ප්‍රතික්‍රියාව කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය ලෙස හඳුන්වමු (රූපය 3.2.3).



රූපය 3.2

කේන්ද්‍රාපසාරී බලය, වෘත්තාකාර මඟෙහි ගමන් ගන්නා වේගය, කෝණික ප්‍රවේගය මත රඳා පවතී.

වස්තුවක් වෘත්තාකාර මාර්ගයක් වටා වේගයෙන් ගමනේ යෙදීමේ දී පවත්නා කේන්ද්‍රාපසාරී බලය වස්තුව සෙමෙන් ගමන් කරන විට පවත්නා කේන්ද්‍රාපසාරී බලයට වඩා බෙහෙවින් වැඩි වේ.

එනම් වෘත්තාකාර මාර්ගයෙහි අරය නියත ව තබා ගනිමින් වස්තුවේ වේගය වැඩි කරන විට කෝණික ප්‍රවේගය වැඩි වන බවත්, කෝණික ප්‍රවේගය වැඩි වන විට කේන්ද්‍රාපසාරී බලය වැඩි වන බවත් ඉහත ආකාරයට තන්තුවක ගැටගැසූ වස්තුවක් වෘත්තාකාර මඟක ගමන් කරවීමේ පරීක්ෂණයකින් පෙන්විය හැක.

එසේ ම වෘත්තාකාර මාර්ගයේ අරය මත ද කේන්ද්‍රාපසාරී බල රඳා පවතී.

නියත වේගයකින් ගමන් ගන්නා වස්තුවක ගමන් මගේ අරය වැඩි කළ විට කේන්ද්‍රාපසාරී බලය අඩු වන බවත්, නියත කෝණික ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා වස්තුවක ගමන් මගේ අරය වැඩි කළ විට කේන්ද්‍රාපසාරී බලය වැඩි වන බවත් දැකිය හැකි වේ. එසේ ම වස්තුවක ස්කන්ධය වැඩි වීම ද කේන්ද්‍රාපසාරී බලය වැඩි වීමට හේතු වේ.

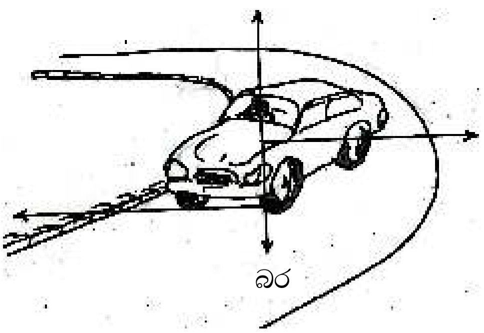
මේ අනුව වස්තුවේ පවත්නා වේගය ප්‍රකාශ වන රාශිය (වේගය හෝ කෝණික ප්‍රවේගය) මත, වස්තුවේ ස්කධය මත හා වෘත්තාකාර පෙතේ අරය මත කේන්ද්‍රාපාසාරී බලය රඳා පවතින බව කිව හැක. ස්කන්ධය m ද, වස්තුවේ කේන්ද්‍රාපසාරී බලය F ද, ප්‍රවේගය V ද, කෝණික ප්‍රවේගය (ω) හා වෘත්තාකාර මගේ අරය r යයි ද සැලකූ විට ඒවා අතර සම්බන්ධතාව පහත ආකාරය ට දැක්විය හැකි වේ.

$$F = \frac{mv^2}{r} \qquad F = mr\omega^2$$

වංගු සහිත මාර්ග මත ගමනේ යෙදෙන වාහනයක සමතුලිතතාව

වාහනයක් වංගුවක ගමන් කිරීමේ දී එම වාහනය මත ක්‍රියාකරන බල සලකමු. (රූපය 3.2.4)

1. වාහනයේ බර
2. මාර්ගයට ලම්බක ව යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියාව
3. කේන්ද්‍රාපසාරී බලය
4. මාර්ගයේ ඝර්ෂණ බලය



රූපය 3.2.4

සමතල වෘත්තාකාර මාර්ගයක් ඔස්සේ ගමන් ගන්නා වාහනයක් මත ක්‍රියාකරන බල හේතුවෙන් ගොඩ නැඟෙන පහත බල යුගල් මගින් බල යුග්ම ඇති කරයි.

- කේන්ද්‍රාපසාරී බලය හා සර්ෂණ බලය
- බර හා ප්‍රතික්‍රියාව

මෙම බල යුග්මයන් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ක්‍රියාකරයි ද, ඒවා විශාලත්වයෙන් එකිනෙකට සමාන වෙයි ද, වාහනය මත සම්ප්‍රයුක්ත ඝූර්ණය ශුන්‍ය වෙයි. මේ නිසා වාහනය මාර්ගය මත සමතුලිත ව ගමන් කරයි.

යම් විටෙක මෙම බල යුග්ම අතර අසමතුලිතතාවක් ඇති වීම වාහනය පෙරළීමට හේතු වේ. මාර්ගයේ ආනතිය, සර්ෂණ සංගුණකය වැනි පරාමිති ගැළපෙන අයුරින් සකස් කිරීම මඟින් වාහනයක වේගයට ගැළපෙන සමතුලිතතාවක් ඇති කර ගත හැකි වේ.

වෘත්තයක චලිතයේ වෙනත් ප්‍රයෝජනවත් භාවිතයන්

කේන්ද්‍රාපසාරී ජල පොම්පය

භ්‍රමණය වන ඉම්පිලරයක් තුළ දී ජලය ශීඝ්‍රයෙන් ඉවතට විසිවේ. එවිට ඉම්පිලරය මැද ගොඩනැඟෙන අවපීඩනය හේතුවෙන් ජලය ළිඳේ සිට ඉම්පිලරයේ මධ්‍යය කරා ඇදී එයි. මෙම ක්‍රියාව දිගට ම සිදු වෙමින් ජලය පොම්ප වේ.

කේන්ද්‍රාපසාරී අවක්ෂේප වෙන්කරණය

ද්‍රාවණ තුළ ඇති අවක්ෂේප වෙන් කිරීම සඳහා මෙය යොදා ගනී. ද්‍රාවණය සහිත බඳුන වේගයෙන් කරකැවෙන විට, බර ද්‍රව්‍ය අවක්ෂේප ලෙස බඳුන කෙළවර මත තදින් තැන්පත් වේ.

කේන්ද්‍රාපසාරී ස්විචය

භ්‍රමණ වේගය අනුව කේන්ද්‍රයෙන් ඉවතට ස්කන්ධ තල්ලු වීමේ ක්‍රමයක් යොදා ගනිමින් ස්විචයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ යාන්ත්‍රණයක් සහිත ව මෙම උපකරණ තනා ඇත. විදුලි මෝටර තුළ ඇතැම් විට මෙම ස්විච්ච යොදා ගෙන ඇති බව දැකිය හැකි වේ.

ශක්තිය /කාර්යය/ජවය හා කාර්යක්ෂමතාව

ශක්තිය හා කාර්යය

ශක්තිය හා කාර්යය යනු එකිනෙකට ඉතාමත් සමීප සම්බන්ධතාවක් දක්වන රාශි දෙකක් ලෙස හඳුනා ගත යුතු වේ.

ඔබට ශක්තිය තිබේදැයි කිසිවෙකු ඔබගෙන් විමසුව හොත් ඔබගේ පිළිතුර ඔව් යන්න නොවේද?

එයින් ඔබ අදහස් කළේ ඔබට කාර්යය කිරීමේ හැකියාවක් පවත්නා බව නොවේ ද?

ඔබ කාර්යය කරනු ලබන විට ඔබගෙන් ශක්තිය වැය වේ.

එසේ ම වස්තුවලට ද කාර්ය කිරීමේ හැකියාවක් පවතී. මෙම හැකියාව ද ශක්තිය ලෙස හඳුන්වමු.

වස්තු තුළ ගැබ් ව ඇති ශක්ති විවිධ ප්‍රභේදවලට වෙන් කළ හැකි ය.

1. පිහිටුම අනුව ලැබී ඇති ශක්තිය (විභව ශක්තිය)

ඉහළින් වූ වස්තුවක් අත්හළ විට එය පහළට වැටීමේ දී එය නිසල කිරීමට ඔබ ගන්නා ආයාසය වස්තුව තිබූ උස සමඟ සසඳන්න. වැඩි උසකින් වූ වස්තුව නිසල කිරීමට වැඩි ආයාසයක් ගත යුතු අතර අඩු උසක වූ වස්තුව නිසල කිරීම ට අඩු ආයාසයක් ගත යුතු වේ. එසේ වන්නේ උස වැඩි වීම අනුව වස්තු සතුව පවත්නා ශක්තිය වැඩි වන බැවින් ය.

2. වේගය අනුව ලැබී ඇති ශක්තිය (චාලක ශක්තිය)

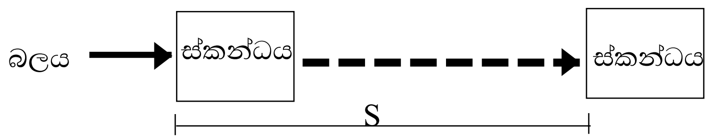
වේගයෙන් ගමන් ගන්නා වස්තුවක් වෙනත් වස්තුවක් හා ගැටෙන්නේ යැයි සිතන්න. එහි දී විය හැකි හානිය වේගය අනුව සසඳන්න. වේගය වැඩි අවස්ථාවේ දී සිදුවන හානිය වැඩි බවත් එසේ වන්නේ එය සතු චාලක ශක්තිය වැඩි බැවින් බවත් කිව හැක.

3. හැඩය වෙනස් වීම හේතුවෙන් ගැබ්වන ශක්තිය (වික්‍රියා ශක්තිය)

ප්‍රත්‍යාස්ථ වස්තු මත බලය යෙදීමෙන් හැඩය වෙනස් කළ විට එය නැවත මුල් හැඩයට පත් වීමේ දී කාර්යය කළ හැකි වේ. එසේ කාර්යය කිරීමට ලැබී ඇති හැකියාව වික්‍රියා ශක්තිය ලෙස හඳුන්වමු. උදාහරණයක් ලෙස හකුලා ඇති දුන්නක් සලකන්න. දුන්න දිග හැරීමේ දී එයට කාර්ය කළ හැකි වේ.

කාර්යය

කිසියම් ස්කන්ධයක් මත යොදනු ලබන බලයකින් (F), එය විස්ථාපනය (S) කරනු ලැබූ විට (රූපය 3.2.5), යෙදූ බලයේත්, සිදු වූ විස්ථාපනයේත් ගුණිතය යාන්ත්‍රික කාර්යය ලෙස හඳුන්වයි.

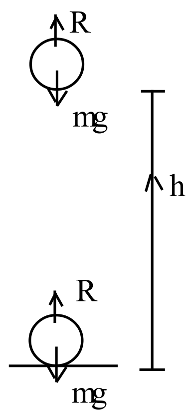


රූපය 3.2.5

බලය නිව්ටන්වලින් (N) ද, විස්ථාපනය මීටරවලින් (m) ද මනිනු ලැබූ විට කාර්යය යන්න නිව්ටන් මීටරවලින් (Nm) ප්‍රකාශ කරනු ලබයි. කාර්යය යන්න ශක්ති ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කළ හැකි වෙයි.

ඒ අනුව 1 Nm = 1 J ලෙස දැක්විය හැක.

වස්තුවක විභව ශක්තිය



රූපය 3.2.6

කිසියම් වස්තුවක් බිම් මට්ටමේ සිට h උසකට ඔසවන්නේ යයි ද, වස්තුවේ ස්කන්ධය m යයි ද සිතමු. වස්තුව එසවීම සඳහා යෙදිය යුතු බලය, බරට එරෙහිව යෙදිය යුතු වෙයි. (රූපය 3.2.6). ඒ අනුව h උසක් එසැවීමට කළ යුතු කාර්යය

$$= \text{බර} \times \text{උස}$$

$$= mgh$$

ඒ අනුව ඉටු කළ කාර්යය, ශක්තිය ලෙසින් වස්තුව තුළ ගැබ් වන හෙයින් වස්තුවේ විභව ශක්තිය පහත ලෙස දැක්විය හැක.

විභව ශක්තිය $= mgh$

වස්තුවක් සතු චාලක ශක්තිය

ස්කන්ධයකට, තම වේගය හේතුවෙන් ලැබී ඇති කාර්යය කිරීමේ හැකියාව චාලක ශක්තිය නම් වේ. ස්කන්ධය m වන වස්තුවකට v වේගයක් ලබා දීමට බාහිරින් කළ යුතු කාර්යය එය තුළ චාලක ශක්තිය ලෙස ගබඩා වෙයි.

වස්තුව සතු වන චාලක ශක්තිය = බාහිර බලය x විස්ථාපනය = $\frac{mv}{\text{කාලය}} \times \frac{v \times \text{කාලය}}{2}$

ඒ අනුව වස්තුව සතු වන චාලක ශක්තිය = $\frac{1}{2} m.v^2$

වස්තුවක් සතු වික්‍රියා ශක්තිය

වස්තුවක හැඩය වෙනස් කළ හැකි ආකාරය අනුව එය තුළ අන්තර්ගත වන වික්‍රියා ශක්තිය එකිනෙකට වෙනස් වේ. මෙහි දී මුල් දිගට වඩා e දිගකින් කෙටි කරනු ලැබූ දුන්නක් සලකමු. ඒ සඳහා F බලයක් යෙදුවේ නම්, එහි දී කරනු ලැබ ඇති කාර්යය ප්‍රමාණය $\frac{1}{2}$ F.e ට සමාන වෙයි. එබැවින් දුන්න තුළ ගබඩා වී ඇති වික්‍රියා ශක්තිය $\frac{1}{2}$ F.e වෙයි.

ශක්ති සංස්ථිතිය

පද්ධතියක් සතු ශක්තිය නියතයක් වේ. බාහිරින් ශක්තිය නො යෙදේ නම් පද්ධතියට අයත් මුළු ශක්තිය නො වෙනස් වේ යන්න එයින් කියැවේ. එ අනුව වස්තුවක් සතුව පවත්නා ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තිය වශයෙන් ම පවතී නම් සමස්ත යාන්ත්‍රික ශක්තිය නියත ව පවතී යන්න එයින් ගම්‍ය වේ.

වස්තුවක අවස්ථාවන් 2 ක් A හා B ලෙස සැලකුව හොත්,

$$(\text{චාලක ශක්තිය} + \text{විභව ශක්තිය} + \text{වික්‍රියා ශක්තිය})_A = (\text{චාලක ශක්තිය} + \text{විභව ශක්තිය} + \text{වික්‍රියා ශක්තිය})_B$$

ලෙස දැක්විය හැක.

ඇතැම් විට සියලු ශක්ති ප්‍රභේද එක ම වස්තුවක් තුළ අන්තර්ගත ව පවතිනු දැකිය හැකි වේ.

ජවය

ඒකීය කාලයක් තුළ උපදවනු ලබන හෝ වැය කරනු ලබන ශක්ති ප්‍රමාණය ජවය ලෙස හඳුන්වයි.

$$\text{ජවය} = \frac{\text{ශක්තිය වැයවීම}}{\text{කාලය}} \text{ හෝ } \frac{\text{කාර්යය}}{\text{කාලය}}$$

කාලය තත්පරවලින් (s) ද, ශක්තිය ජූල්වලින් (J) ද මනිනු ලබන විට ජවය යන්න තත්පරයට ජූල් යන ඒකකය මඟින් දැක්විය හැක. මේ සඳහා වොට් යන නිනි ඒකකය භාවිත කරයි.

තත්පරයට ජූල් 1 = වොට් 1

$$1\ Js^{-1} = 1\ W$$

කාර්යක්ෂමතාව

ඵලදායීතාව මැනීමේ රාශියක් වශයෙන් කාර්යක්ෂමතාව හැඳින්විය හැක.

කිසියම් කාලයක් තුළ ඉටු කළ කාර්යය ප්‍රමාණය නැතහොත් වැය කළ ශක්ති ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ ව ඉටු වූ කාර්යය නැතහොත් ඵලදායී කාර්යය ප්‍රමාණය කාර්යක්ෂමතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ. තව ද කාර්යක්ෂමතාව ප්‍රතිශත අගයක් ලෙස දක්වයි.

$$\text{කාර්යක්ෂමතාව} = \frac{\text{ඵලදායී කාර්යය}}{\text{වැය කළ කාර්යය}} \times 100\ \%$$

ඇතැම් අවස්ථාවල දී,

වැය කළ කාර්යය යන්න, ප්‍රදාන කාර්යය ලෙස ද,

ඵලදායී කාර්යය යන්න, ප්‍රතිදාන කාර්යය ලෙස ද

හඳුන්වයි.

$$\text{ඒ අනුව කාර්යක්ෂමතාව} = \frac{\text{ප්‍රතිදාන කාර්යය}}{\text{ප්‍රදාන කාර්යය}} \times 100\ \%$$

3.3 තරල හා තරලවල හැසිරීම

තරල

සන, ද්‍රව, වායු යන අවස්ථා අතරින් ද්‍රව හා වායු යන අවස්ථාවල දී පවත්නා පදාර්ථ ගලා යාමේ ලක්ෂණය පෙන්නුම් කරයි. එසේ ම සන මෙන් නොව ද්‍රව හා වායු වශයෙන් පවතින පදාර්ථවලට නිශ්චිත හැඩයක් නොමැති ය. බඳුනක් තුළට ද්‍රව ඇතුළු කළ විට බඳුනේ හැඩය ගන්නා අතර, වායු ඇතුළු කළ විට බඳුන පුරා විසිරී පවතිනු ඇත.

තව ද, තරල තුළට පහසුවෙන් සන ද්‍රව්‍ය ඇතුළු කළ හැකි වෙයි. මේ නිසා ද්‍රව හා වායු වල හැසිරීම සනවල හැසිරීමට වඩා වෙනස් ස්වරූපයක් ගන්නා බව පෙනී යයි. ද්‍රව හා වායුවල පවත්නා ඉහත ලක්ෂණ හේතුවෙන් ද්‍රව හා වායු යන අවස්ථා තුළ පවත්නා පදාර්ථ, තරල ලෙස හඳුන්වයි. විවිධ තාක්ෂණික අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා තරල භාවිත කරයි.

තරලවල භාවිත

තරල සතුව පවත්නා ගලා යාමේ හැකියාව, අවකාශය පුරා පැතිරීමේ හැකියාව වැනි ලක්ෂණ හා තාප අවශෝෂණ හැකියාව, බිඳිති වශයෙන් පහසුවෙන් පදාර්ථ වෙන් වීමේ හැකියාව වැනි ලක්ෂණ ද, වායු හා ද්‍රවවලට වෙන් වූ සුවිශේෂ ලක්ෂණ ද, තාක්ෂණික අවශ්‍යතා සඳහා තරල භාවිතයට හේතු වේ.

සිසිලන කාරක

එදිනෙදා ගෙදොර-දොර පවත්නා සිසිල් කිරීමේ අවශ්‍යතා මෙන් ම, මෝටර් රථ එන්ජින් වැනි යන්ත්‍ර උපකරණවල සිසිලන අවශ්‍යතා සඳහා ද්‍රව හා වායු යොදා ගනී. ගලා යාම, තාප අවශෝෂණ හැකියාව හා පෘෂ්ඨ හා හොඳින් ස්පර්ශ වීමේ හැකියාව යන කරුණු සිසිලන අවශ්‍යතා සඳහා තරල යොදා ගැනීමට හේතු වේ.

ස්නේහක

බොහෝ යන්ත්‍රෝපකරණවල භාවිත යන්ත්‍ර කොටස් එකිනෙක ස්පර්ශ ව චලනය වෙයි. එම ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ එකිනෙක පිරිමැදෙන විට ගෙවී යයි. මෙම ගෙවීම අඩු කිරීම සඳහා එම ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ අතරට ලිහිසි තෙල් වර්ග යොදනු ලබයි. එවිට තෙල් පටලයක් ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ අතර රැඳේ. මේ නිසා ගෙවී යාම අඩු වේ. මේ ආකාරයට යන්ත්‍ර කොටස් අතරට තරල යෙදීමෙන් ගෙවී යාම අඩු කිරීමේ ක්‍රමවේදය ස්නේහනය ලෙස හඳුන්වයි. ඒ සඳහා යොදා ගන්නා තරල ස්නේහක ලෙස නම් කරයි.

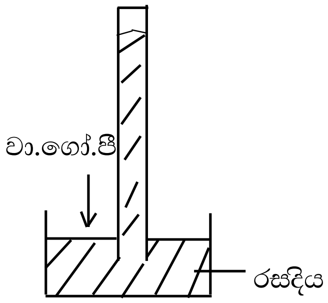
විවිධ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගනු ලබන විට උචිත ගලා යාමේ හැකියාවකින් යුතු තරලයක් තෝරාගත යුතු වෙයි. එම ගලා යාමේ හැකියාව S.A.E අගයකින් ප්‍රකාශ කෙරේ.

එසේ ම ස්නේහක ලෙස තෝරා ගන්නා තරල තුළ පෘෂ්ඨ තෙත් කිරීමේ ගුණය පැවතිය යුතු ය.

පීඩන කාරක

බොහෝ අවස්ථාවල දී පීඩනයක් ඇති කිරීම, බර දැරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා තරල යොදා ගනී. (උදාඃ ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුව)

වායු ගෝලීය පීඩනය මැනීම සඳහා භාවිත රසදිය පීඩන මානය සලකමු. (රූපය 3.3.1). එහි ද්‍රව කඳේ උස වායුගෝලීය පීඩනය හා සංතුලනය කිරීමෙන් වායුගෝලීය පීඩනයේ විශාලත්වය සොයා ගනු ලබයි. වායු සම්පීඩක යොදා ගනිමින් වායුව ඉහළ

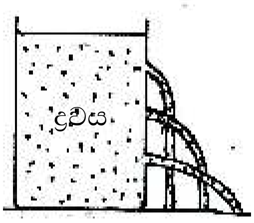


රූපය 3.3.1

පීඩනයකට ලක් කර වාහන ටයර වැනි උපාංගවලට සුළං පිරවීම වැනි කාර්යය සඳහා වායු යොදා ගනී. ජල විදුලි බලය නිෂ්පාදනය සඳහා ටර්බයින කරකවා ගැනීමට අවශ්‍ය ශක්තිය ජලාශවල ජල හිසින් ඇති කරන පීඩනය මගින් ලබා ගන්නා බව අපට දැකිය හැකි වෙයි.

ද්‍රව පීඩනය

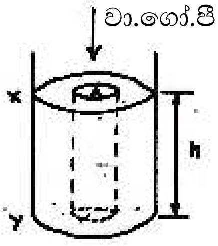
ද්‍රවය පිරවූ බඳුනක් සලකමු. මෙහි විවිධ උසින් සිදුරු කිහිපයක් පවතින විට පහළින් වූ සිදුරු තුළින් ද්‍රවය වැඩි වේගයකින් ඉවතට ගලන බවත්, ඉහළින් වූ සිදුරුවලින් ද්‍රවය අඩු වේගයකින් ඉවතට ගලන බවත් දැකිය හැකි වේ. (රූපය 3.3.2)



රූපය 3.3.2

ද්‍රවය තුළ කිසියම් පිහිටුමක පීඩනය ද්‍රව කඳේ උස මත රඳා පැවතීම ඉහත ප්‍රතිඵලය ඇති වීමට හේතුව වේ.

ද්‍රවය තුළ කිසියම් පිහිටුමක පීඩනය යනු එම පිහිටුමට ඉහළින් වූ ද්‍රව කඳ මගින් ඒකීය වර්ගඵලයක් මත ඇති කරන බලය වෙයි.



රූපය 3.3.3

හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද, උස h ද, වන ද්‍රව කඳක් සලකමු.(රූපය 3.3.3). ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ වන විට,

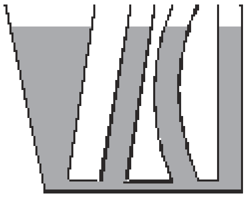
ද්‍රව කඳේ බර $= hA.\rho g$

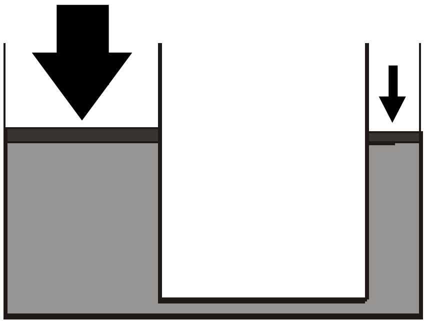
එවිට නිසල ද්‍රවයක h ගැඹුරින් වූ Y පිහිටුම මත ද්‍රව පීඩනය $= \frac{hA\rho g}{A} = h\rho g$

X හී පීඩනය = P_x = වා.ගෝ.පී

Y හී පීඩනය = $P_y = h\rho g$ + වා.ගෝ.පී

ද්‍රව පීඩනය කෙරෙහි ද්‍රව කඳේ හැඩය බල නොපායි. මේ නිසා විවිධ හැඩයේ බඳුන් කිහිපයක් පතුලින් සම්බන්ධ කර ජලය පිරවූ විට සෑම බඳුනක ම ජල මට්ටම එක ම උසකට එළැඹේ. (රූපය 3.3.4)


රූපය 3.3.4


රූපය 3.3.5

රූපය 3.3.5 දැක්වෙන පරිදි කුඩා සහ විශාල හරස්කඩ වර්ගඵල සහිත නළ දෙකක් එකිනෙක සම්බන්ධ කර ඇතැයි සිතමු. නළ ද්‍රවයෙන් පුරවා පිස්ටන මගින් ද්‍රවය සිරකර පිස්ටන මත බලය යොදා දෙපස සංතුලනය කරමු. සංතුලනය වීම සඳහා දෙපස පීඩන සමාන විය යුතු වෙයි.

ඒ අනුව විශාල පිස්ටනය මගින් යෙදෙන පීඩනය, කුඩා පිස්ටනය මගින් යෙදෙන පීඩනයට සමාන වෙයි.

විශාල පිස්ටනය මගින් යෙදෙන පීඩනය = කුඩා පිස්ටනය මගින් යෙදෙන පීඩනය

$$\frac{\text{විශාල පිස්ටනය මත බලය}}{\text{විශාල පිස්ටනයේ වර්ගඵලය}} = \frac{\text{කුඩා පිස්ටනය මත බලය}}{\text{කුඩා පිස්ටනයේ වර්ගඵලය}}$$

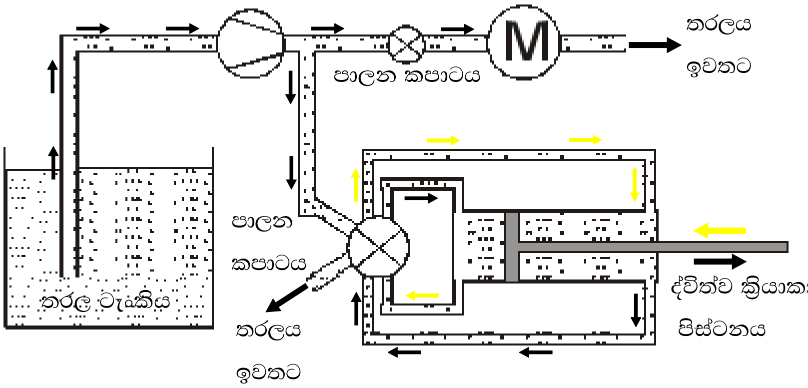
මෙයින් පෙනී යන්නේ විශාල වර්ගඵලයක් මත යෙදෙන විශාල බලයක් , කුඩා වර්ගඵලයක් මත යොදන කුඩා බලයකින් සංතුලනය කළ හැකි බවයි.

ජව සම්ප්‍රේෂක

නූතන යන්ත්‍රවල ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා යාන්ත්‍රික කොටස් වෙනුවට තරල භාවිත කරයි. පස් කැපීමේ යන්ත්‍ර, වැනි යන්ත්‍ර /උපකරණවල ජව සැපයුම් ඒකකය හා ජව භාවිත ඒකකය අතර දුරස්ථ බව හා දුර ස්ථාවර ව නො පැවතීම හේතුවෙන් පහසුවෙන් ජවය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට තරල යොදා ගනියි.

ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී තරලය සංකෝචනය නොවී පැවතිය යුතු වෙයි. එසේ නො වුව හොත් ශක්ති හානියක් ඇති වේ. මේ නිසා තෝරා ගන්නා තරලය අසම්පීඩ්‍ය තරලයක් වීම වැදගත් වෙයි. එනමුදු ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වායු යොදා ගන්නා අවස්ථා ද බහුල ව දක්නට ලැබේ.

ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා තරල යොදා ගැනීමේ දී ජවය සැපයීම තරල පොම්පයක් මගින් සිදු කරනු ලබන අතර, පිස්ටන හෝ තරල මෝටරවල ක්‍රියාකාරිත්වයට ජවය භාවිත කරනු ලැබේ. (රූපය 3.3.6)



රූපය 3.3.6

වෙනත් භාවිත

ඉන්ධන දහනය වැනි කාර්යයට අවශ්‍ය වායු මිශ්‍රණය සකසා ගැනීමට පරිසරයේ ඇති වාතය යොදා ගනී. මෝටර් රථ එන්ජින්, ගුවන් යානා එන්ජින්වල ක්‍රියාකාරිත්වය ඊට උදාහරණ වේ.

රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉසීමේ දී ඒවා ද්‍රව වශයෙන් භාවිතයට ගැනීම පහසු වේ. විසිරක යොදා ගනිමින් ද්‍රව පහසුවෙන් බිඳිති බවට පත් කිරීමට හැකි වීම නිසා ශාක පත්‍ර මත පහසුවෙන් ඉසීම හා පත්‍ර පෘෂ්ඨ හොඳින් තෙත් කිරීම කළ හැකි ය.

තරල ගුණ

ඝනත්වය

ඒකීය තරල පරිමාවක ස්කන්ධය එම තරලයේ ඝනත්වය ලෙස අර්ථ දක්වමු. ස්කන්ධය කිලෝ ග්‍රෑම්වලින් (kg) ද, පරිමාව ඝන මීටරවලින් (m^3) ද, මනිනු ලබන විට තරලයක ඝනත්වය ඝන මීටරයට කිලෝග්‍රෑම්වලින් (kgm^{-3}) ප්‍රකාශ කරනු ලබයි.

ද්‍රව මෙන් නොව, වායු බාහිර පීඩනය හේතුවෙන් තම පරිමාව විශාල ලෙස වෙනස් කර ගනී. මේ නිසා ඝනත්වය ප්‍රකාශ කිරීමේ දී බාහිර පීඩනය වැදගත් වේ. එසේ ම උෂ්ණත්වය සමඟ සියලු තරල තම පරිමාව වෙනස් කර ගනී.

එබැවින් තරලයක ඝනත්වය ප්‍රකාශ කරනු ලබන්නේ තරලය, කාමර උෂ්ණත්වය 25°c හා පීඩනය වායුගෝල එකක් යටතේ පවත්නා විට දී ය.

ජලයේ ඝනත්වය ඝන මීටරයට කිලෝග්‍රෑම් 1000 ක් වෙයි. ජලයේ අමිශ්‍ර ද්‍රව හෝ ඝන ද්‍රව්‍ය ජලයට වඩා අඩු ඝනත්වයෙන් යුක්ත නම් ඒවා ජලය මත පාවෙන බවත්, ජලයට වඩා වැඩි ඝනත්වයකින් යුක්ත නම් ජලයේ ගිලෙන බවත් දැකිය හැකි වෙයි.

බොහෝ තෙල් වර්ග ජලයේ පාවෙයි. මේ නිසා තෙල් වර්ග ගිනි ගන්නා විට එම ගිනි නිවීම සඳහා ජලය යොදා ගැනීම අසාර්ථක ගිනි නිවීමේ ක්‍රම වේදයක් වෙයි.

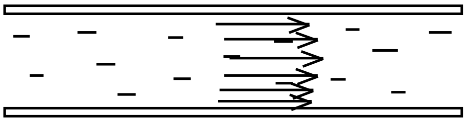
කුරුඳු තෙල්, සගන්ද තෙල් වැනි ශාක තෙල් ලබා ගැනීමේ දී, ජලයෙන් තෙල් පහසුවෙන් වෙන් කර ගැනීමට ඒවා අතර පවත්නා ඝනත්ව වෙනස හා අමිශ්‍ර බව වැදගත් වේ.

දුස්ස්‍රාවිතාව

ද්‍රවයක ගලා යෑමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරන සාධකය දුස්ස්‍රාවීයතාව ලෙස හඳුන්වමු. පහසුවෙන් ගලා යන ද්‍රව දුස්ස්‍රාවිතාවෙන් අඩු යයි ද පහසුවෙන් ගලා නොයන ද්‍රව දුස්ස්‍රාවිතාවයෙන් වැඩි යයි ද කියනු ලැබේ. ද්‍රවයක දුස්‍රාවි බව ප්‍රකාශ කරනු ලබන්නේ දුස්‍රාවිතා සංගුණකය නම් වූ සාධකයෙනි. ඒ අනුව දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය වැඩි ද්‍රව අඩු ගලා යාමේ හැකියාවක් පෙන්වයි.

අනාකුල ව ගලා යන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් තුළ එක් එක් ද්‍රව ස්ථරයේ ප්‍රවේගය, ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවී බව හේතුවෙන් එකිනෙකට වෙනස් වේ.

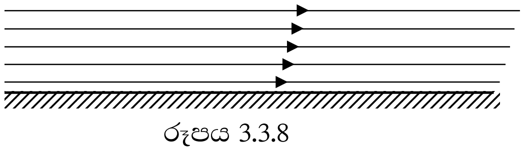
උදාහරණයක් ලෙස නළයක් තුළ ගලා යන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සැලකූ විට එහි එක් එක් ස්ථරයේ ප්‍රවේගය පහත 3.3.7 රූපයේ ආකාරයට දැක්විය හැක.



රූපය 3.3.7

නළයේ බිත්තියට ආසන්න ද්‍රව ස්ථරය අවම ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා අතර නළය මධ්‍යයේ ද්‍රවය උපරිම ප්‍රවේගයක් අයත් කර ගනී.

තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත ගලා යන ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සැලකූ විට පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ වූ ද්‍රවය අඩු ප්‍රවේගයෙන් ද, ඉහළ ද්‍රව ස්ථරය උපරිම ප්‍රවේගයෙන් ද ගමන් ගනී. (රූපය 3.3.8)



රූපය 3.3.8

තාක්ෂණික අවශ්‍යතා සඳහා ද්‍රව තෝරා ගැනීමේ දී එහි ගලා යාමට ඇති හැකියාව පිළිබඳව ද සැලකිලිමත් විය යුතු වේ. ස්නේහක පද්ධතිවල යොදා ගන්නා ද්‍රව මධ්‍යස්ථ දුස්ස්‍රාවි බවකින් යුක්ත විය යුතු වේ. එසේ ම ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා යොදා ගන්නා ද්‍රව ඉතා අඩු දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණයකින් යුක්ත විය යුතු වේ. තීන්ත ආලේපයේ දී අවශ්‍ය පරිදි ද්‍රාවක සමඟ මිශ්‍ර කර දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය පාලනය කර ගැනීම, ආලේපය පහසු වීමට ද, ස්ථරයේ ඝනකම සුදුසු මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට හා පිරිමැසුම් බව ඇති කර ගැනීමට ද හේතු වේ.

පෘෂ්ඨීක ආතතිය

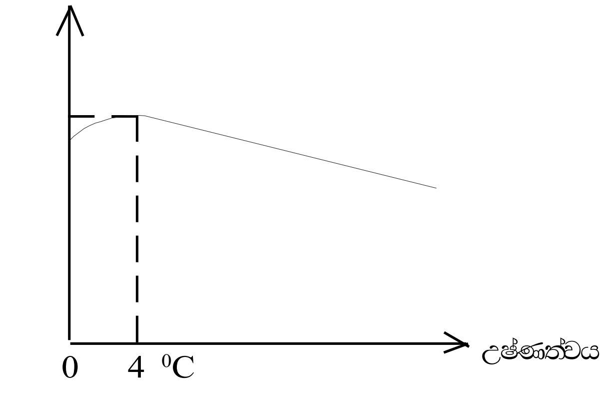
තරලයක් වෙනත් තරලයකින් වෙන් වන අතුරු මුහුණතක් සැලකූ විට එම අතුරු මුහුණත පටලයක් ලෙස හැසිරේ. එය පහත උදාහරණවලින් ප්‍රත්‍යක්ෂ කර ගත හැකි වේ.

- ජලය මත කෘමි සතුන් ඇවිදීම, ඉඳිකටු පා කළ හැකි වීම.
- පිනි බිඳු බුබුළු වශයෙන් පැවතීම, බුබුළු හා පෙණ ලෙස සබන් පටල පැවතීම.

ද්‍රව පෘෂ්ඨයක අංශු අතර පවත්නා බැඳීමේ ප්‍රබලතාව ප්‍රකාශ වන රාශිය පෘෂ්ඨීක ආතතිය යි. ද්‍රවයක් බුබුළු වශයෙන් වෙන් වීමට ඇති හැකියාව පෘෂ්ඨීක ආතතිය මත රඳා පවතී. පෘෂ්ඨීක ආතතිය ඉහළ ද්‍රව එසේ බුබුළු වශයෙන් වෙන් කිරීමට අපහසු වේ. මේ නිසා තීන්ත වැනි ආලේපයක් හොඳින් ආලේප වීම සඳහා තීන්තවල පෘෂ්ඨීක ආතතිය ඉහළ අගයක් ගත යුතු වෙයි. කේශික නළ තුළින් ජලය වැනි ද්‍රව ඉහළට එසැවීම මෙන් ම රසදිය වැනි ද්‍රව පහළ බැසීම සඳහා පෘෂ්ඨීක ආතතිය දායක වනමුත් එයට ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන සාධකය පෘෂ්ඨීක ආතතිය නොවේ. නළයේ බිත්තිය ද්‍රව අංශු ආකර්ෂණය කිරීම ද්‍රව පටලය ඉහළට ඇද ගැනීමට හේතු වන අතර, බඳුනේ බිත්තිය ද්‍රව අංශු විකර්ෂණය කිරීම ද්‍රව පටලය පහළට තල්ලු කිරීමට හේතු වේ. මෙසේ ද්‍රව පටලයේ ඉහළ හෝ පහළ යාම මගින් කේෂික උද්ගමනය හෝ කේෂික බැස්ම සිදු කෙරෙන අතර ඉහළ හෝ පහළ යාමේ ප්‍රමාණය නළයේ අරය හා ද්‍රවයේ ඝනත්වය මත රඳා පවතී.

තරල ගුණ කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම

ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවෙන විට එහි අංශුවල චාලක ශක්තිය වැඩි වන බැවින් අංශු අතර පරතරය වැඩි වේ. මේ නිසා පරිමාව වැඩි වේ. ස්කන්ධය නො වෙනස් වන බැවින් ඒකීය පරිමාවක ස්කන්ධය අඩු වේ. එනම් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට තරලයක ඝනත්වය අඩු වේ. එනමුදු ජලය අනෙකුත් ද්‍රවවලට වඩා විශේෂිත බවක් පෙන්වයි. ජලයේ උෂ්ණත්වය 0^0C සිට ඉහළ නංවන විට 4^0C තෙක් ජලය සංකෝචනය වන අතර 4^0C සිට නැවත ප්‍රසාරණය වෙයි. මේ නිසා 4^0C දී ජලය තම උපරිම ඝනත්වය ප්‍රදර්ශනය කරයි. ජලය මත අයිස් පාවෙනුයේ ජලය අයිස්වලට වඩා ඝනත්වයෙන් ඉහළ අගයක් ගන්නා බැවිනි. (රූපය 3.3.9)

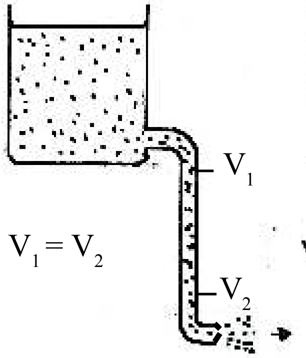


රූපය 3.3.9

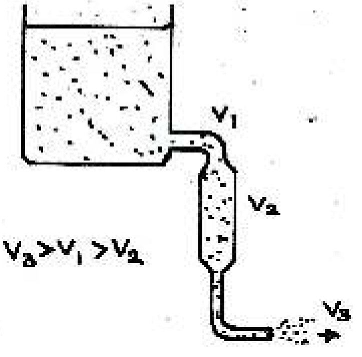
උෂ්ණත්වය වැඩි වීම නිසා ද්‍රව අංශු අතර පරතරය වැඩි වන බැවින් ඒවා අතර බැඳීම අඩු වේ. මේ නිසා දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අඩු වේ.
එසේ ම පෘෂ්ඨීක ආතතිය ද අඩු වේ.
මෝටර් රථවල උෂ්ණත්වය වැඩි වීම සමග ස්නේහක තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අඩු වේ. ස්නේහනය දුර්වල වීමට ඇතැම් අවස්ථාවල දී මෙය හේතු වේ.

තරලයක් තුළ ගැබ් ව ඇති ශක්තිය

නිදහස් අවකාශය තුළ ද්‍රවය ඉහළ සිට පහළට එන විට ප්‍රවේගය වැඩි වන බව දිය ඇලි වැනි දේ නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් අවබෝධ කර ගත හැක. එනමුදු පහළ කෙළවර අර්ධ ලෙස වැසුණු හරස්කඩ නියත වූ නළයක් තුළින් ද්‍රවය පහළට ගලන විට නළයේ ඉහළ මට්ටමේ ද්‍රව ප්‍රවේගය (V_1), පහළ මට්ටමේ ද්‍රව ප්‍රවේගයට (V_2) සමාන වෙයි (රූපය 3.3.10).



රූපය 3.3.10

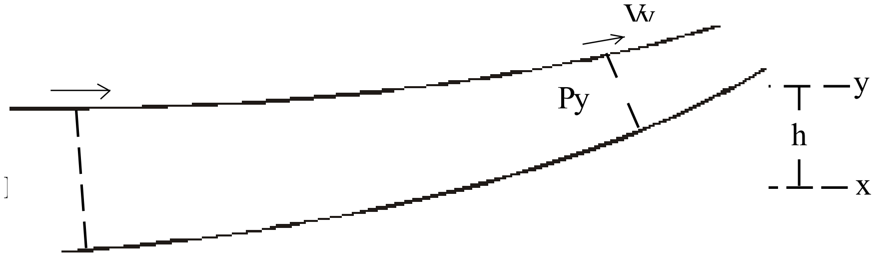


රූපය 3.3.11

ද්‍රවය ගලන වේගය වෙනස් වීම සඳහා නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වෙනස් විය යුතු ය. වර්ගඵලය වැඩි හරස්කඩ තුළින් අඩු ප්‍රවේගයකින් ද, වර්ගඵලය අඩු හරස්කඩ තුළින් වැඩි ප්‍රවේගයෙන් ද ද්‍රවය ගලයි (රූපය 3.3.11).

චාලක ශක්තිය යනු කිසියම් පදාර්ථයකට එහි වේගය හේතුවෙන් අයත්වන ශක්තියයි. ඒ අනුව ද්‍රවයේ වේගය මත ඒකක පරිමාවක් සතු චාලක ශක්තිය , $\frac{1}{2}\rho v^2$ ප්‍රකාශයෙන් දැක් වේ.
ද්‍රවය කිසියම් ඉහළකින් ඇති විට ද්‍රවය සතුව ඇති ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වමු. ඒ අනුව ද්‍රවයේ ඒකීය පරිමාවක් සතු විභව ශක්තිය ρgh වේ.

ද්‍රවය එක් තැනක සිට තවත් තැනකට නළයක් තුළින් ගලා යන විට එක් එක් පිහිටුමේ උස අනුව විභව ශක්තිය ද, නළයේ හරස්කඩ විශාලත්වය අනුව චාලක ශක්තිය ද ප්‍රදර්ශනය කරයි. නළය තුළින් ද්‍රවය ගලා යාමට යෙදෙන පීඩනය හේතුවෙන් වැඩි පීඩනයක සිට අඩු පීඩනයක් කරා ද්‍රවය ගලා යයි. ඒ අනුව එක් පිහිටුමක සිට තවත් පිහිටුමකට ද්‍රවය තල්ලු කිරීමේ දී සිදු වන පීඩන වෙනස ද්‍රවයේ සිදු වූ ශක්ති වෙනස් වීමට සමාන වෙයි.



ද්‍රවය x සිට y කරා ගලා යාමට y හි පීඩනයට වඩා x හි පීඩනය ඉහළ අගයක් ගත යුතු යි.

$$P x > Py$$

මේ නිසා x සිට y කරා යනවිට පැවතිය යුතු පීඩන වෙනස $P x - Py$ වේ.

x සිට y කරා ද්‍රවය ගලා යාමේ දී ද්‍රවය අයත් කර ගන්නා ශක්තිය

$$= (\text{චාලක ශක්තිය} + \text{විභව ශක්තිය}) - (\text{චාලක ශක්තිය} + \text{විභව ශක්තිය})$$

$$= \frac{1}{2}\rho v_y^2 + \rho h_y g - \frac{1}{2}\rho v_x^2 - \rho h_x g$$

$$= \frac{1}{2}\rho(v_y - v_x) + \rho g(h_y - h_x)$$

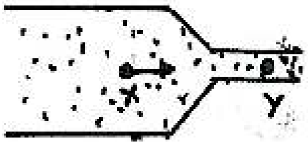
පීඩන ශක්තිය = තරලය ලබාගත් ශක්තිය

$$p_x - p_y = \frac{1}{2}\rho(v_y - v_x) + \rho g(h_y - h_x)$$

$$p_x + \frac{1}{2}\rho v_x^2 + \rho g h_x = p_y + \frac{1}{2}\rho v_y^2 + \rho g h_y$$

ඒ අනුව ද්‍රවය ගලා යන ඕනෑම හරස්කඩක පීඩන ශක්තියේත්, විභව ශක්තියේත්, චාලක ශක්තියේත් එකතුව නියතයක් වෙයි. මෙය බනූලි ප්‍රමේයය නම් වේ.
මෙම ශක්තීන් විවිධ තාක්ෂණික අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

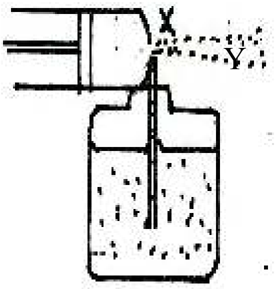
විශාල හරස්කඩක සිට කුඩා හරස්කඩක් දක්වා තරලය ගලන අවස්ථාවක් සලකමු. (රූපය 3.3.12)



රූපය 3.3.12

X හා Y තිරස් මට්ටමක බැවින් විභව ශක්ති එකිනෙකට සමාන වන නමුත් X හා Y හි ද්‍රව ප්‍රවේග V_X හා V_Y හා ලෙස සැලකූ විට $V_X < V_Y$ වේ. ඉහත දැක්වූ ශක්ති සම්බන්ධතාවය අනුව X හි පීඩනය P_X ද Y හි පීඩනයP_Y ද නම් $P_X > P_Y$ වේ.

කුඩා හරස්කඩක සිට විශාල හරස්කඩකට තරලය ගලායන විට සිදු වන ක්‍රියාව විසිරකයේ ක්‍රියාව සමඟ සසඳමු (රූපය 3.3.13).

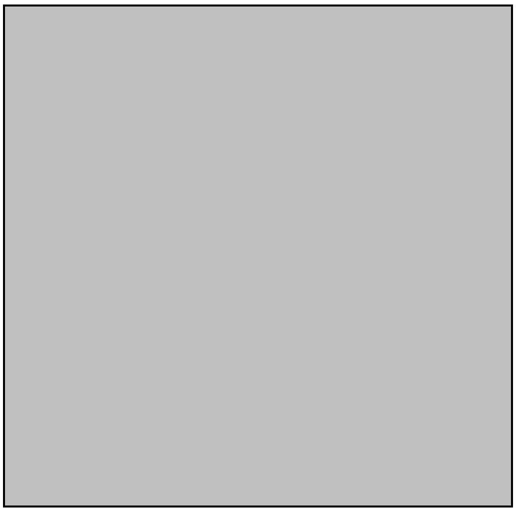


රූපය 3.3.13

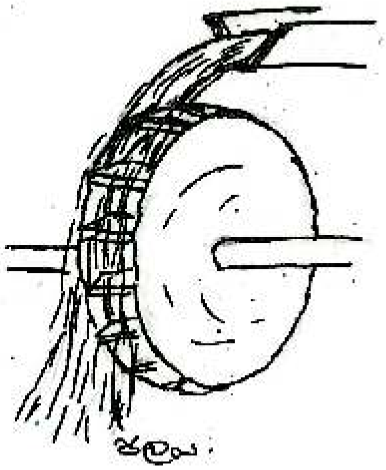
විසිරක නොසලයේ කෙළවර කුඩා සිදුරක් බැවින් එම හරස්කඩ අසල වායු ප්‍රවේගය විවෘත පරිසරය තුළ වූ අවකාශයේ දී වායු ප්‍රවේගයට වඩා වැඩි වේ. දෙ පස පිහිටුම් X හා Y වන විට දෙ පස ප්‍රවේග $V_X > V_Y$ පරිදි වේ. එබැවින් ඉහත සඳහන් කළ ශක්ති සම්බන්ධතාව අනුව X හා Y හි පීඩන $P_X < P_Y$ වේ. මේ නිසා අවට පරිසරයේ ඇති තරලය X කරා ඇදී එයි. එබැවින් විසිරක සිදුර ආසන්නයේ ඇති දියර අඩංගු ටැංකියට ගිල්වූ නළය තුළින් දියර X කරා ඇදී එයි.

තරලයක් සතු චාලක ශක්තිය භාවිතයෙන් තාක්ෂණික අවශ්‍යතා ඉටු කර ගන්නා අවස්ථා ලෙස සුළං බලයෙන් විදුලිය ලබා ගැනීම, ජල රෝදය හා රුවල් ඔරුව දැක්විය හැකිය(රූපය 3.3.14).

රැවල් ඔරුව



සුළං බලයෙන් විදුලිය



ජල රෝදය

රූපය 3.3.14

3.4 තාප ශක්තියේ හැසිරීම

උෂ්ණත්වය

බොහෝ අවස්ථාවල දී ව්‍යවහාරයේ යෙදෙන උණුසුම යන්න පිළිබඳ ව ඔබට යම් අදහසක් තිබිය හැක. උණුසුම යන්න විද්‍යාත්මක ලෙස අර්ථ ගන්වන විට එය උෂ්ණත්වය වශයෙන් නම් කරමු.

උෂ්ණත්වය නැතහොත් උණුසුම යනු සාපේක්ෂ අගයක් බව ඔබ කුඩා කල සිට හඳුනනවා ඇති. මවක තුරුලේ සිටින දරුවෙකුට මවගේ උණුසුම දැනේ. ලිප අසල සිටින විට ඔබට උණුසුම දැනේ. එනමුදු ශීතකරණයක් තුළ ඇති වස්තු ඔබට උණුසුම් ලෙස නොහැඟේ. ඒවා සිසිල් වස්තූන් ලෙස ඔබට දැනේ. එසේ වන්නේ සිසිල් වස්තූන්ට සාපේක්ෂ ව ඔබ උණුසුම් බැවිනි. මේ අනුව උෂ්ණත්වය අර්ථ ගන්වන විට පාදක කර ගත යුතු උණුසුමෙහි නිශ්චිත මට්ටමක් ශූන්‍යය ලෙස සැලකිය යුතුයි.

උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා විවිධ ඒකක භාවිත කරයි. උදා- සෙල්සියස් (^0C), කෙල්වින් (K) .

සෙල්සියස් ඒකක ක්‍රමය (^0C)

වායුගෝලීය පීඩන 1 ක් යටතේ ජලය මිදෙන උෂ්ණත්වය ශූන්‍යය ලෙස ද ජලය නටන උෂ්ණත්වය නැතහොත් තාපාංකය 100 ලෙස ද සලකා ඉන් එක් කොටසක් ඒකක එකක් ලෙස අර්ථ ගැන්වීම සෙල්සියස් ඒකක ක්‍රමයයි.

කෙල්වින් ඒකක ක්‍රමය (K)

මෙම ඒකක ක්‍රමය නිරපේක්ෂ ඒකක ක්‍රමය ලෙස ද හඳුන්වයි. SI ඒකක යටතේ උෂ්ණත්වය මනිනුයේ මෙම ඒකකයෙනි.

කෙල්වින් ඒකක එකක විශාලත්වය සෙල්සියය් ඒකක එකකට සමාන යයි සලකනු ලබන අතර වායුගෝලීය පීඩන වායුගෝල 1 ක දී ජලයේ හිමාංකය 273.15 K ලෙස ද ජලයේ තාපාංකය 373.15 K ලෙස ද සලකනු ලැබේ.

ජලයේ තාපාංකය	100^0C	373.15 K
ජලයේ හිමාංකය	0^0C	273.15 K

පැරන්හයිට් ඒකක ක්‍රමය (^0F)

උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඇතැම් උපකරණවල මෙම ඒකකය තවමත් භාවිත වේ. මෙම ඒකක ක්‍රමය අනුව ජලයේ හිමංකය 32 ^0F ලෙස ද, ජලයේ තාපාංකය 212^0F ලෙස ද සලකනු ලැබේ. නිරෝගී පුද්ගලයකුගේ ශරීර උෂ්ණත්වය 98.4 ^0F ලෙස බොහෝ විට ප්‍රකාශ කරනු ඔබ අසා ඇත.

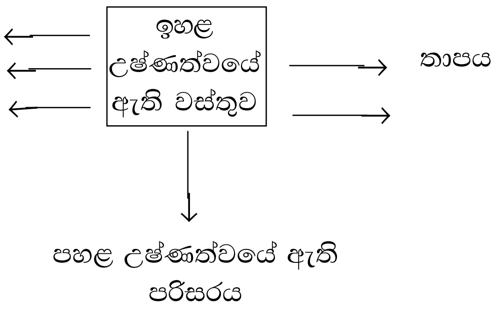
තාපය

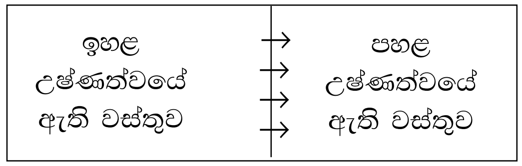
තාපය යනු ශක්ති විශේෂයකි. මේ නිසා තාපය ජූල (J) නම් ඒකකයෙන් මනිනු ලැබේ. තාපය යන්න අවබෝධ කර ගැනීම මෙන් ම උෂ්ණත්වය හා තාපය අතර සම්බන්ධතාව හඳුනා ගැනීම ද වැදගත් වේ.

පදාර්ථයක අංශු සෑම විට ම අනවරත චලිතයේ යෙදේ. මෙම අංශූන්ගේ ශක්තිය පිළිබඳ යම් මිනුමක් උෂ්ණත්වය මගින් ලබා දෙයි. පදාර්ථයක අංශූන්ගේ ශක්තිය ඉහළ නංවනු ලැබුවහොත් උෂ්ණත්වය ද ඉහළ අගයක් පෙන්වයි. එසේ ම ශක්තිය පහළ හෙලනු ලැබුවහොත් උෂ්ණත්වය ද පහළ බසී. පදාර්ථය තාප ශක්තිය අවශෝෂණය කිරීමෙන් තම උෂ්ණත්වය ඉහළ නංවා ගනී.

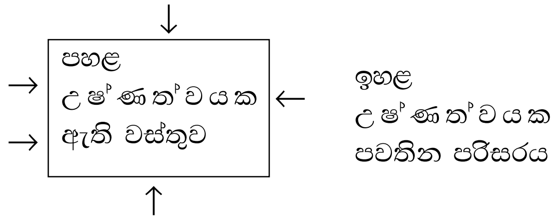
එසේ ම තාප ශක්තිය පිට කිරීමෙන් පහළ උෂ්ණත්වයකට එළැඹේ.

ඉහළ උෂ්ණත්වයක පවතින වස්තුවක් පහළ උෂ්ණත්වයක පවතින පරිසරයක් තුළ ඇති විට හෝ වස්තුවක් හා ගැටී පවතින විට තාපය පිට කරන අතර, පහළ උෂ්ණත්වයේ ඇති පරිසරය හෝ වස්තුව තාපය අවශෝෂණය කරයි.





එමෙන් ම, පහළ උෂ්ණත්වයක පවතින වස්තුවක් ඉහළ උෂ්ණත්වයක පවතින පරිසරයකින් හෝ වස්තුවකින් තාපය ලබා ගනියි.



මෙසේ තාපය ගලා යාම එදිනෙදා ජීවිතයේ බොහෝ කටයුතුවල දී ප්‍රායෝගික වශයෙන් ක්‍රියාවේ යෙදෙන බව මේ පිළිබඳ ව විමසිලිමත් වන ඔබට වැටහී යයි.

තාප සංක්‍රමණය

තාපය එක් තැනෙක සිට තවත් තැනකට ගලා යාම තාප සංක්‍රමණයයි. තාප සංක්‍රමණය සිදු වන ආකාර තුනකි.

1. සන්නයනය.
2. සංවහනය.
3. විකිරණය.

තාප සන්නයනය

අංශු එකිනෙක බැඳී හෝ ස්පර්ශ ව ඇති විට එක් අංශුවක ඇති ශක්තිය එකිනෙක අතර ගැටීම හේතුවෙන් යාබද අංශු වෙත ප්‍රදානය කෙරෙයි. එවිට එහි ශක්තිය ද ඉහළ යයි. මේ ආකාරයට ශක්තිය ගලා යාම තාප සන්නයනය ලෙස හඳුන්වයි.

පදාර්ථයක් තුළින් තාපය ගලා යාම ද්‍රව්‍ය ස්වභාවය මත රඳා පවතී. විවිධ ද්‍රව්‍ය තුළින් තාපය සන්නයනය වීම එකිනෙකට වෙනස් වන්නේ, එක් එක් ද්‍රව්‍යයේ ද්‍රව්‍යමය ස්වභාවය වෙනස් වන බැවිනි. මෙය මැනීම සඳහා තාප සන්නායකතාව නැමති රාශිය යොදා ගනී.

තාපය ඉතා හොඳින් ගලා යන ද්‍රව්‍යයන්හි තාප සන්නායකතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා අතර, තාපය ගලා යාමට ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන ද්‍රව්‍යවල තාප සන්නායකතාව පහළ අගයක් ගනී. තාප සන්නායකතාව ඉතා ඉහළ අගයක් ගන්නා ද්‍රව්‍ය තාප සන්නායක ලෙසත්, තාප සන්නායකතාව ඉතා පහළ අගයක් ගන්නා ද්‍රව්‍ය තාප පරිවාරක ලෙසත් හඳුන්වයි. සියලු ලෝහ තාප සන්නායක වේ.

අලෝහ තාප පරිවාරක ලෙස හැසිරෙනමුත් අලෝහයක් වන මයිකා තාප සන්නායකයක් ලෙස හැසිරේ.

පදාර්ථ තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව

* තාපය ගලා යන මාධ්‍යයේ හරස්කඩ වර්ගඵලයට අනුලෝම ලෙස ද,
* මාධ්‍යයේ දෙ පස උෂ්ණත්ව වෙනසට අනුලෝම ලෙස ද,
* උෂ්ණත්ව වෙනස පවත්නා පෘෂ්ඨවල පරතරයට ප්‍රතිලෝම ලෙස ද,

සමානුපාතික වේ.

නිර්මාණකරණය සඳහා ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී තාප සන්නයනය හා සම්බන්ධ ඉහත තත්ත්ව සැලකිල්ලට ගත යුතු වේ.

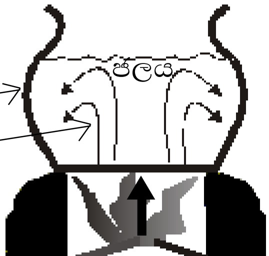
සංවහනය

තාපය අවශෝෂණය කර උණුසුම් වූ හෝ තාපය පිට කිරීමෙන් සිසිල් වූ අංශු එක් තැනෙක සිට තවත් තැනකට ගමන් කිරීමෙන් තාපය සංක්‍රමණය වෙයි. මෙය සංවහනය නම් වේ. වායු හෝ ද්‍රව භාවිත කර සිසිල් කරන අවස්ථාවන්හි දී මෙම තාප සංක්‍රමණ ආකාරය බහුල ව යෙදේ. සංවහනය ඇති වීම ආකාර දෙකකි.

1. ස්වාභාවික සංවහනය
2. කෘත සංවහනය

ස්වාභාවික සංවහනය

තාපය ලබා ගැනීම නිසා ද්‍රව හෝ වායු පදාර්ථ උණුසුම් වන විට එහි ඝනත්වය පහළ බසී. එසේ ම සිසිල් වන විට එහි ඝනත්වය ඉහළ යයි. ඒ අනුව ඝනත්වය අඩු වූ ද්‍රව හෝ වායු පදාර්ථ ඉහළ යාමේ ක්‍රියාවලියකට ද ඝනත්වය වැඩි පදාර්ථ පහළ යාමේ ක්‍රියාවලියකට ද භාජනය වේ. මේ හේතුව නිසා ද්‍රව්‍ය අංශු ස්වාභාවික ලෙස සංක්‍රමණය වෙයි. ජලය සහිත බඳුනක් රත් කිරීමේ දී ජලයේ ඇති වන සංවහන ධාරා, ජලය උණුසුම් වීමට උදව් වේ. (රූපය 3.4.1)



රූපය 3.4.1

කෘත සංවහනය

පංකා හෝ වෙනත් ක්‍රම යොදා ගනිමින් අංශු එක තැනෙක සිට තවත් තැනකට තල්ලු කර යැවීම මඟින් සංවහනය සිදු කිරීම කෘත සංවහනය ලෙස හඳුන්වයි.

නිවැරදි ලෙස සංවහන ක්‍රම යොදා ගනිමින් සිසිලන ක්‍රියාවන් මෙන් ම උණුසුම් කිරීමේ ක්‍රියාවන් කාර්යක්ෂම ලෙස කර ගත හැකි වේ. සංවහනයෙන් වස්තුවක් සිසිල් වීමේ ශීඝ්‍රතාව විවිධ සාධක මත රඳා පවතී.

* වස්තුවෙහි පෘෂ්ඨයේ හා පරිසරයේ උෂ්ණත්ව වෙනස.
* වස්තුවෙහි පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය.
* වස්තුවෙහි පෘෂ්ඨ ස්වභාවය.
* සංවහන ධාරාවේ වේගය.

වස්තුවෙහි පෘෂ්ඨය හා පරිසර උෂ්ණත්වය අතර වෙනස වැඩි වන විට ද, පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන විට ද, සංවහන ධාරාවේ වේගය වැඩි වන විට ද සංවහන ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

සංවහන ශීඝ්‍රතාව රඳා පවතින පෘෂ්ඨ ස්වභාවය පෘෂ්ඨීක විමෝචකතා සංගුණකය නම් රාශියෙන් මනිනු ලැබේ. පෘෂ්ඨයක රළු බව, සුමට බව හා වර්ණය වැනි ලක්ෂණ මෙයට බලපායි.

පෘෂ්ඨීක විමෝචකතා සංගුණකය ඉහළ අගයක් ගන්නා විට සිසිලන ශීඝ්‍රතාව ඉහළ යයි.

විකිරණය

තාපය ශක්තියක් වශයෙන් ම එක් තැනක සිට වෙනත් තැනකට ගමන් කිරීම විකිරණය වශයෙන් හඳුන්වයි. විකිරණය ලෙසින් තාප ශක්තිය ගමන් කිරීමට මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය නොවීම වැදගත් අංගයකි. සූර්යයාගේ සිට පොළොව වෙත තාපය ගලා එන්නේ විකිරණ ස්වරූපයෙනි.

විකිරණ අවශෝෂණය හෝ විකිරණ පිට කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව පෘෂ්ඨ ස්වභාවය මත බලපායි. කළු, රළු පෘෂ්ඨ මඟින් වැඩි ශීඝ්‍රතාවකින් විකිරණ පිට කිරීම මෙන් ම අවශෝෂණය කිරීම ද, සිදු කරන අතර, සුදු , දිලිසෙන පෘෂ්ඨ මඟින් අඩු ශීඝ්‍රතාවකින් විකිරණ පිට කිරීම හෝ අවශෝෂණය කිරීම සිදු කරයි.

බොහෝ තාපය හා සබැඳි නිර්මාණ තුළ මෙම ගුණ ප්‍රයෝජනයට ගෙන ඇත.

ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

තාපය ලබා දීම මඟින් ද්‍රව්‍යයක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවිය හැකි බව අපි දනිමු. ද්‍රව්‍යයක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමට ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය, මිනුමක් ලෙස දක්වන්නේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නැමති රාශියෙනි.

කිසියම් ද්‍රව්‍යයක ඒකක ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය, උෂ්ණත්ව ඒකක 1 කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ලෙස අර්ථ දක්වමු.

වස්තුවක තාප ධාරිතාව

වස්තුවක් සැලකූ විට, එහි උෂ්ණත්වය ඒකක 1 කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය වස්තුවේ තාප ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වමු.

කිසියම් ද්‍රව්‍යයකින් තනා ඇති කුඩා වස්තුවක තාප ධාරිතාව එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම තැනූ විශාලත්වයෙන් වැඩි වස්තුවකට වඩා අඩු අගයක් ගනී. මේ නිසා එක ම තාප ප්‍රමාණයක් ලබා දීමෙන් කුඩා වස්තුව ඉහළ උෂ්ණත්වයකට පත් කළ හැකි වන අතර, විශාල වස්තුව එතරම් ඉහළ උෂ්ණත්වයට පත් කළ නො හැකි වේ.

එසේ ම උණු ජලය සිසිල් කර ගැනීම වැනි කටයුතුවල දී විශාල තාප ධාරිතාවක් ඇති බඳුනක් භාවිතයෙන් ඉක්මනින් සිසිල් කර ගත හැකි වේ. තාපය හා සබැඳි නිර්මාණ බිහි කිරීමේ දී ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනිමට ඒවායේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ඉවහල් කර ගත හැකි ය.

3.5 ස්ථිති විද්‍යුතය

ස්ථිති විද්‍යුතයේ සංසිද්ධි

අලුතින් ගෙනා පොලිතින් කවරයක් තුළට අත දමන්න. කඩදාසි වැනි වෙනත් ද්‍රව්‍යවලින් තැනූ කවරයක් තුළට අත දැමූවිට දැනෙන හැඟීමට වඩා වෙනස් වූ අත්දැකීමක් ඔබට ලැබුණේ දැයි සිතන්න. පොලිතින් කවරයට ඔබගේ රෝම ඇදගන්නා බවක් ඔබට දැනුනේ ද ?

ප්ලාස්ටික්වලින් තැනූ පෑනක්, වියළි හිසකෙස් මත එක් දිශාවකට හොඳින් පිරිමදින්න. ඉන්පසු කුඩාවට ඉරාගත් කඩදාසි කැබැල්ලකට පෑන ළං කරන්න. කඩදාසි කැබැල්ල පෑන දෙසට ඇදී එන්නේ දැයි බලන්න.

සිල්ක්, ලෝම වැනි දෙයින් තැනූ රෙද්දක් ඉස්තිරික්කයකින් මැද සමට ළං කර බලන්න. තම රෝම ඒ දෙසට ඇදෙන්නේ දැයි විමසිලිමත් වන්න.

වලාකුළු සහිත අහසේ අකුණු ගසනවා ඔබ දැක තිබේ ද?

ඉහත සිදුවීම් ඇති වන්නේ කෙසේ දැයි ඔබ විමසා තිබේ ද? මෙම සංසිද්ධිවලට මූලික හේතුව ස්ථිති විද්‍යුතය යයි කියමු.

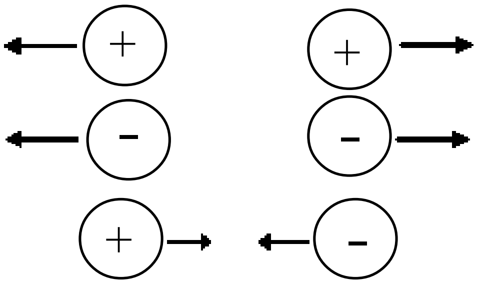
ආරෝපණ

වස්තු එකිනෙක පිරිමදිනු ලැබූ විට ඒවායේ පෘෂ්ඨ මත පවත්නා ඉලෙක්ට්‍රෝන එම වස්තු අතර හුවමාරු වෙයි. ඇතැම් වස්තුවල පෘෂ්ඨ මත පවත්නා පරමාණුවලින් පහසුවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කර ගත හැකි වන අතර, ඇතැම් වස්තුවලින් පහසුවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කර ගත නොහේ. එවැනි වස්තු ඇතැම් විට බාහිර වස්තූන්ගෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමට කැමැත්තක් දක්වයි. එවැනි එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණ පවතින වස්තු දෙකක් එකිනෙක පිරිමදිනු ලැබූ විට එක් වස්තුවකින් ගිලිහෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන අනෙක් වස්තුව මත රඳවා ගනී. එවිට එක් වස්තුවක් මත ඉලෙක්ට්‍රෝන හිඟයක් ද, අනෙක් වස්තුවේ පෘෂ්ඨය මත ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි වීමක් ද, ඇති වේ.

සිල්ක් රෙද්දකින් වීදුරු කූරක් පිරිමැදීම සිදු කළ විට දී, ප්ලාස්ටික් පනාවකින් වියළි හිසකෙස් පීරන විට හෝ වෙනත් එවැනි අවස්ථාවක දී වස්තු එකිනෙක අතර ඉහත සාකච්ඡා කළ ආකාරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන හුවමාරු වේ.

මේ ආකාරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන හිඟ වීම හෝ වැඩි වීම ආරෝපණය වීම ලෙස හඳුන්වමු. ඉලෙක්ට්‍රෝන හිඟ වීම නිසා ධන (+) ආරෝපණ ඇති වන්නේ යයි ද, ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි වීම නිසා ඍණ (-) ආරෝපණ හට ගන්නේ යයි ද කියමු. මෙසේ නිසල ව පවත්තා ආරෝපණ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ලෙස සැලකේ.

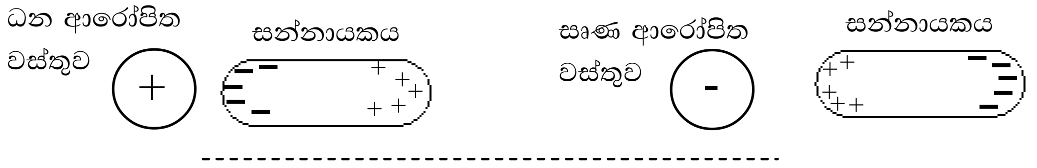
ඍණ ආරෝපණ සැමවිට ම ධන ආරෝපණ ආකර්ෂණය කරයි. එසේ ම සජාතීය ආරෝපණ එකිනෙක විකර්ෂණය කරයි (රූපය 3.5.1).



රූපය 3.5.1

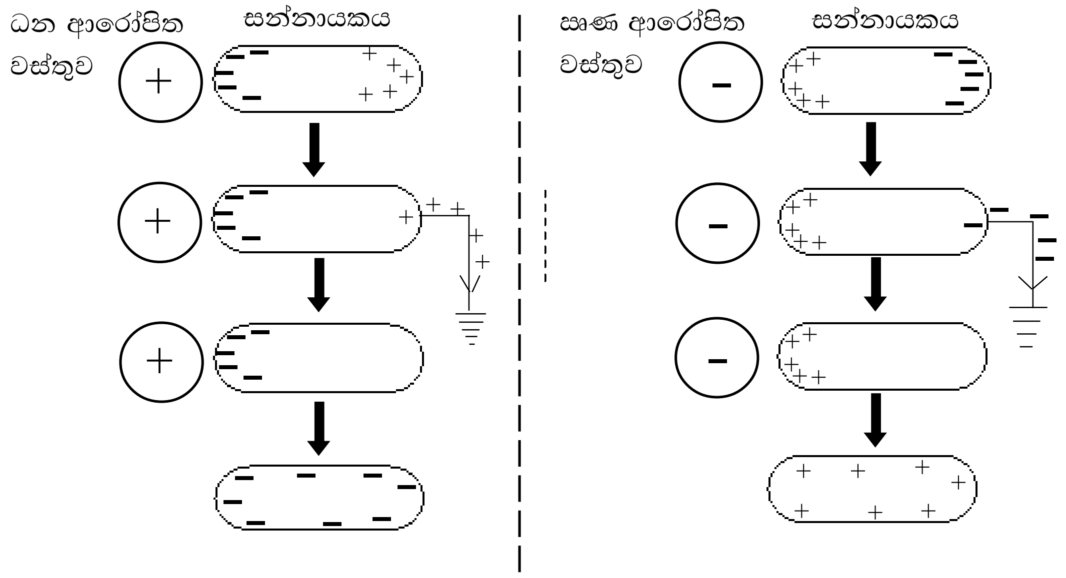
ස්ථිති විද්‍යුත් ප්‍රේරණය

වස්තුවක් ආසන්නයේ ආරෝපිත වස්තුවක් තැබූ විට අනාරෝපිත වස්තුව තුළ ස්ථිති විද්‍යුත් ලක්ෂණ හට ගනී. තෝරාගත් වස්තුව ලෝහ වැනි සන්නායක වස්තුවක් වන විට, මෙම ලක්ෂණය හොඳින් ප්‍රදර්ශනය කරයි. ඒ කෙසේ ද යත් ලෝහය තුළ ආරෝපණ එකිනෙක වෙන්වෙයි. ආරෝපිත වස්තුවේ ආරෝපණයේ ස්වභාවය අනුව පහත රූපය 3.5.2 න් දැක්වෙන ආකාරයට එම ආරෝපණ වෙන් වීම සිදු වේ. මෙය ස්ථිති විද්‍යුත් ප්‍රේරණය ලෙස හඳුන්වමු.



රූපය 3.5.2

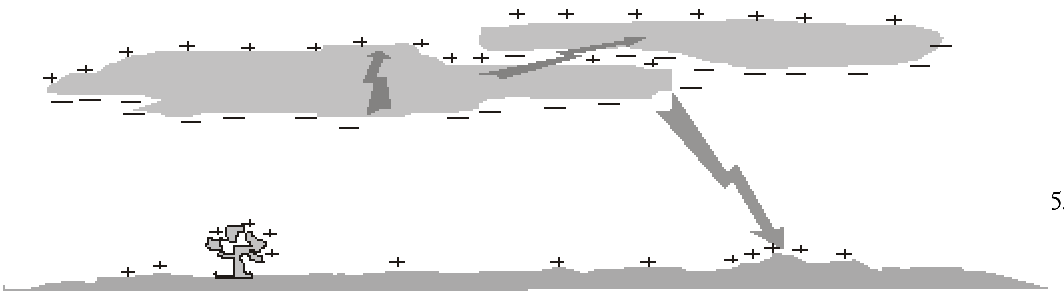
සන්නායක වස්තු ආරෝපණය ගැන්වීම සඳහා ප්‍රේරණය උපයෝගී කර ගත හැක. ප්‍රේරණය කර ගනු ලබන සන්නායක වස්තුව භූගත කළ විට විකර්ෂණයට භාජනය වූ ආරෝපණ භූගත වෙයි. ආකර්ෂණයට ලක් වූ ආරෝපණ පමණක් ඉතිරි වෙයි. භූගත කිරීම ඉවත් කිරීමෙන් සන්නායකය මත ආරෝපණයක් ගොඩනඟා ගත හැකි වේ. (රූපය 3.5.3)



රූපය 3.5.3

අකුණු

වලාකුළු ආරෝපණය වීම හේතුවෙන් වලාකුළු-පොළොව අතර හෝ වලාකුළු-වලාකුළු අතර අකුණක් ලෙසට ආලෝකය හා ශබ්දය නිකුත්වනු අපට දැකීමට ලැබී ඇත. (රූපය 3.5.4)



5.4

අකුණු ඇති වීම සඳහා වලාකුළු මත අති විශාල ආරෝපණයක් පැවතිය යුතු ය. පොළොවට ඉහළින් ආරෝපිත වලාකුළක් ගමන් කරන විට ප්‍රේරණය හේතුවෙන් පොළොව මතුපිට පෘෂ්ඨය ආරෝපණය වෙයි. වලාකුළේ විශාලත්වය මත පොළොවේ ආරෝපණය ඉතා ඉහළ අගයක් ගන්නා බැවින් ඒවා අතර ඉතා විශාල ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ බලයක් හටගනී. මේ හේතුවෙන් සිදුවන ක්ෂණික ආරෝපණ හුවමාරුවක් නිසා අකුණක් ඇති වේ.

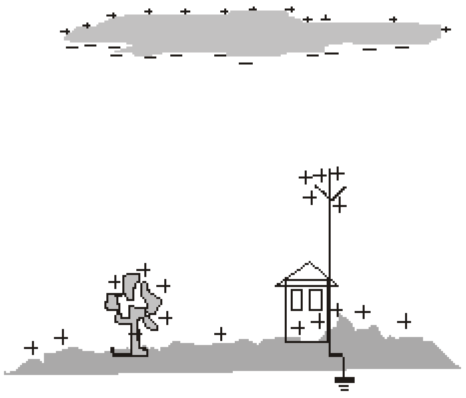
අකුණු හේතුවෙන් මරණ ඇති වීම, නිවාස හා ගොඩනැගිලිවලට අලාභ හානි සිදු වීම, ගහ කොළ විනාශ වීම වැනි සිදු වීම් ඇති වේ.

මෙවැනි හානි ඇති වීම අවම කිරීම සඳහා විවිධ ක්‍රමවේද අනුගමනය කළ හැකි වේ. උස් බිම් හා උස් ගහකොළ වලාකුළුවලට ආසන්නව පැවතීම හේතුවෙන් අකුණු ඇති වීමට වැඩි ඉඩ කඩක් තිබේ. මේ නිසා අකුණු ඇති වීමට ඉඩ ඇති අවස්ථාවන්හි උස් බිම්වල ගැවසීම, උස් ගහකොළ ආසන්නයේ සිටීම, නිදහස් තැනිතලා භූමිවල ඇවිදීම වැනි කටයුතුවල නො යෙදිය යුතු ය.

අකුණු සන්නායක යෙදීම මගින් අකුණු ඇති වීම අවම කර ගත හැකි වේ. අකුණු සන්නායකයක් යනු තුඩු සහිත සන්නායකයක් ඉතා ඉහළ පිහිටුමක රඳවා එහි අනෙක් කෙළවර හොඳින් භූගත කරනු ලැබූ නිර්මාණයකි (රූපය 3.5.5).

ආරෝපිත වලාකුළු හේතුවෙන් අකුණු සන්නායකය ප්‍රේරණය වෙයි. එවිට අකුණු සන්නායකයේ තුඩු මත විශාල ආරෝපණයක් ගොඩ නැගේ. තුඩු මත ආරෝපණ ඝනත්වය වැඩි වීම නිසා ආරෝපණ පරිසරයට මුදා හැරේ. එම ආරෝපණ වලාකුළු වෙත ඇදීයාම නිසා වලාකුළු ක්‍රම ක්‍රමයෙන් උදාසීන වෙයි. එයින් අකුණු ඇති වීමට ඇති ඉඩකඩ ඇහිරේ.

පොළොවට ආසන්නයේ කිසියම් ස්ථානයක වැඩි ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් රැස්වීම අකුණු ඇති වීමට හේතු වෙයි. මේ නිසා පොළොවට ආසන්නව පවත්නා තුඩු සහිත නො වන, ගෝලීය හෝ තල පෘෂ්ඨවලින් යුතු ආවරණ තුළ රැඳී සිටීමෙන්, ජීවිත හානි අවම කර ගත හැකි වේ.



රූපය 3.5.5

ස්ථිති විද්‍යුතයේ භාවිත

ස්ථිති විද්‍යුතය විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනියි. එවැනි භාවිතයන් 2 ක් පහත දැක්වේ.

ඡායා පිටපත් ලබා ගැනීම (Photo Coppying)

පුයර ආස්තරණය (Powder Coating)

ඡායා පිටපත් යන්ත්‍රයේ ක්‍රියාකාරීත්වය කෙටියෙන් විමසා බලමු.

ඡායා පිටපත් යන්ත්‍රයක් තුළ බෙරය (Drum) ලෙස හඳුන්වන සිලින්ඩරාකාර උපාංගයක් වෙයි. එහි පෘෂ්ඨයේ යොදා ඇති පරිවාරක ආලේපය ආරෝපණය ගැන්වීමට හැකි වන අතර, එය මත පතිත කරනු ලබන ප්‍රතිබිම්බයක ආලෝකමත් ස්ථානවල ආරෝපණය උදාසීන වෙයි. ටෝනර් නැමැති කුඩු විශේෂය ආරෝපණය ගන්වා ඇති බෙරය සමග ස්පර්ශ කරවනු ලැබේ. එවිට ආරෝපණය ඉතිරි ව ඇති ස්ථාන මත ටෝනර් ඇලෙයි. දැන් මුල් රූපයට සමාන රූපයක් බෙරය

මත දැකිය හැකි වෙයි. පිටපත ගත යුතු කඩදාසිය බෙරය හා ස්පර්ශ කරවමින් බෙරය හා ඇලී ඇති ටෝනර් කඩදාසිය මතට ලබා ගනී. මේ සඳහා ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණය යොදා ගනී. ඉන්පසු කඩදාසිය උණුසුම් කිරීමෙන් එය මත වූ ටෝනර් ද්‍රව බවට පත් කර කඩදාසියට අලවා ගනී.

පුයර ආස්තරණය

ලෝහ පෘෂ්ඨ මත ආලේප ගැන්වීමේ නූතන ක්‍රමයක් වෙයි. මේ සඳහා ස්ථිති විද්‍යුත් ක්‍රම වේදයක් භාවිත කරයි. මෙහි දී විශේෂ කුඩු වර්ගයක් භාවිත කරන අතර එය ආරෝපණය කර විසිරකයක ආධාරයෙන් ආරෝපිත ලෝහය මතට ඉසී. ලෝහ පෘෂ්ඨය මත ගැල්වෙන කුඩු ස්ථිර ලෙස ලෝහ පෘෂ්ඨය මත අලවා ගැනීමට ලෝහය පෝරණුවක් තුළින් යවයි.

ස්ථිති විද්‍යුත් බලය

ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ අතර පවත්නා ආකර්ෂණ මෙන් ම විකර්ෂණ බල ස්ථිති විද්‍යුත් බල ලෙස හඳුන්වමු.

ස්ථිති විද්‍යුත් බලයේ විශාලත්වය පහත සාධක මත රඳා පවතී.

- ආරෝපණවල විශාලත්වය.

  ආරෝපණවල විශාලත්වය කූලෝමය (C) නැමැති ඒකකයෙන් මනිනු ලබයි. ආරෝපණයක විශාලත්වය වැඩි වීම සමඟ ආරෝපණ අතර ස්ථිති විද්‍යුත් බලය ද වැඩි වේ.

- ආරෝපණ අතර පරතරය.

  ආරෝපණ අතර පරතරය වැඩි වන විට ඒවා අතර පවත්නා ආකර්ෂණ හෝ විකර්ෂණ බලය අඩු වේ.

- මාධ්‍යයේ ස්වභාවය.

  ආරෝපණ අතර පවත්නා ආකර්ෂණ-විකර්ෂණ බල මාධ්‍යය රික්තයක් වන විට අවම වන අතර අනෙකුත් පරිවාරක මාධ්‍ය තුළ දී ඉහළ අගයක් ගනී. මාධ්‍ය සතු මෙම ගුණය පාරවේද්‍යතාව ලෙස හඳුන්වයි. පාරවේද්‍යතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා මාධ්‍ය තුළ දී ස්ථිති විද්‍යුත් බලය වැඩි වේ.

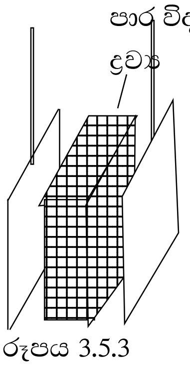
- ආරෝපිත වස්තුව මත ආරෝපණ විසිරී ඇති ආකාරය.

  ලක්ෂීය වූ ආරෝපණයක් වෙනත් ආරෝපණයක් මත ඇති කරන්නා වූ ස්ථිති විද්‍යුත් බලය, සිලින්ඩරාකාර පෘෂ්ඨයක් මත ආරෝපණය විසිරී ඇති විට ඇති කරන ස්ථිති විද්‍යුත් බලයට වඩා වෙනස් වේ. එසේ ම තල පෘෂ්ඨයක් මත විසිරී ඇති ආරෝපණය මඟින් ඇති කරන ස්ථිති විද්‍යුත් බලය ඉහත සෑම අවස්ථාවක දී ම ලබා දෙන ස්ථිති විද්‍යුත් බලයට වඩා වෙනස් වේ. ඒ අනුව ආරෝපණය විසිරී ඇති ආකාරය ස්ථිති විද්‍යුත් බලයේ විශාලත්වය කෙරෙහි බලපායි.

ධාරිත්‍රක

ආරෝපණ රැස්කර තබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව සඳහා විශේෂයෙන් නිර්මාණය කරනු ලැබ ඇති උපකරණයක් ධාරිත්‍රකයක් ලෙස හඳුන්වයි.

මේවා බහුල ව නිපදවනු ලබන්නේ එකිනෙකට කිසියම් පරතරයකින් යුක්ත ව, එකිනෙකට මුහුණට මුහුණලා තබා ඇති ලෝහ තහඩු දෙකක් ලෙසින් ය. බෙහෝ විට මෙම තහඩු අතර පරතරය පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයකින් පුරවා ඇති බව දක්නට ලැබේ.



රූපය 3.5.3

ධාරිත්‍රකයක එක් අග්‍රයක් ආරෝපණය ගන්වන විට අනෙක් අග්‍රයට සම්බන්ධ ලෝහ තහඩුව ප්‍රේරණය වෙයි. එම ප්‍රේරණය වූ තහඩුව භූගත කිරීමෙන්, ධාරිත්‍රකයේ තහඩු මත (+) හා (-) ආරෝපණ ගොඩනගා ගත හැකි වෙයි. මෙම ආරෝපිත ධාරිත්‍රකයේ පවත්නා ආරෝපණය පසු ප්‍රයෝජනය සඳහා යොදා ගත හැක.

මේ ආකාරයට ධාරිත්‍රකයේ අග්‍ර විභව සැපයුමට සම්බන්ධ කිරීමෙන් ද ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය ගැන්විය හැක. එවිට විභව සැපයුමෙහි ධන අග්‍රයට සම්බන්ධ ධාරිත්‍රකයේ තහඩුව ධන ලෙස ද, විභව සැපයුමේ සෘණ අග්‍රයට සම්බන්ධ ධාරිත්‍රකයේ තහඩුව සෘණ ලෙස ද ආරෝපණය වෙයි. ධාරිත්‍රකයට ආරෝපණය ලබා දෙන විට එහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය ඉහළ යයි.

ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාව

ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව යනු අග්‍ර අතර විභව අන්තරය වෝල්ට් එකකින් ඉහළ නැංවීම සඳහා ලබා දිය යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.

ඒ අනුව ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාවේ ඒකකය, වෝල්ටයට කූලෝම් (QV^{-1}) ලෙස හඳුන්වමු. පහසුව සඳහා එය ෆැරඩ් එකක් (F) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

$$1\ QV^{-1} = 1\ F$$

ෆැරඩ් එකක් යනු විශාල ධාරිතාවකි. ධාරිත්‍රක නිෂ්පාදනයේ දී එතරම් විශාල ධාරිතාවක් සහිත ධාරිත්‍රක නිෂ්පාදනය නොවේ. බහුලව නිෂ්පාදනය වන ධාරිත්‍රකවල ධාරිතාව මයික්‍රෝ ෆැරඩ් 10^5 ට වඩා අඩු අගයන්හි පවතී. ධාරිත්‍රකයක ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාව පහත සාධක මත රඳා පවතී.

- **තහඩු අතර පරතරය** (d)

තහඩු අතර පරතරය වැඩි කරන විට, තහඩු අතර වෝල්ට් 1 ක විභව අන්තරයක් පැවතීමට තහඩු මත පැවතිය යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය පහළ බසී. මේ නිසා ධාරිතාව පහළ අගයක් ගනී.

- **තහඩුවල වර්ගඵලය** (A)

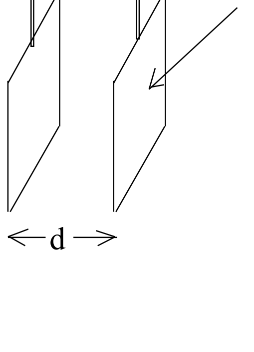
තහඩුවල වර්ගඵලය වැඩි කිරීම මඟින් ඒවා මත වැඩි ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් රඳවා ගත හැකි වේ. මේ නිසා තහඩුවල වර්ගඵලය වැඩි කිරීමෙන් ධාරිතාව වැඩි වේ.

- **මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාව** (ε)

මාධ්‍යයක පාරවේද්‍යතාව ඉහළ නැංවීම මගින් හෝ ඉහළ පාරවේද්‍යතාවක් ඇති මාධ්‍යයක් යොදා ගැනීමෙන් ධාරිතාව වැඩි කර ගත හැකි වේ.

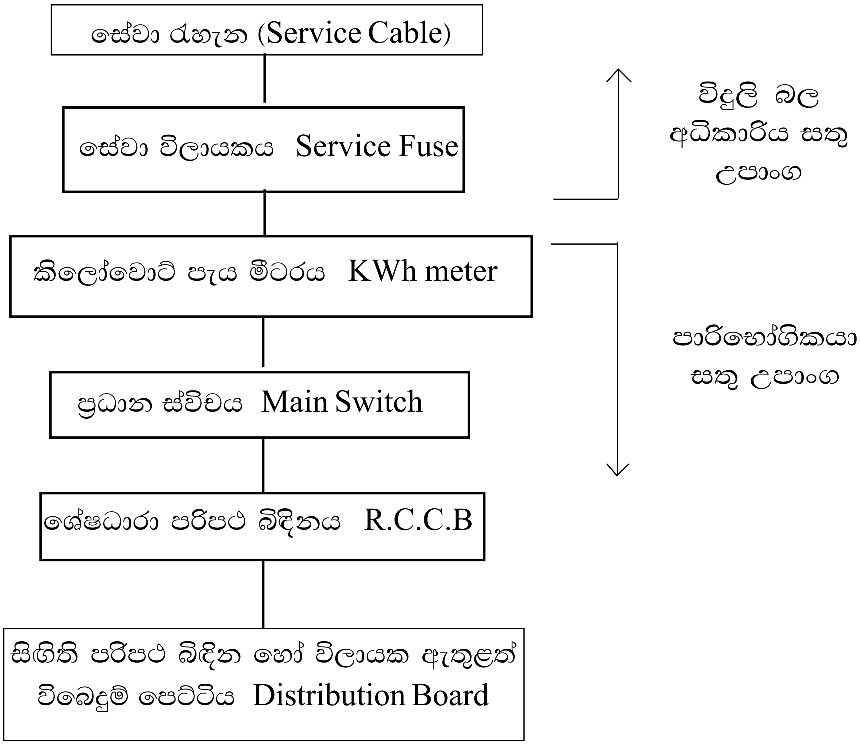
ධාරිත්‍රයක

ධාරිතාව $C = \frac{A\varepsilon}{d}$ ලෙස දැක්විය හැක.



ගෘහ විදුලි පරිපථය

ගෘහ විදුලි පරිපථයට ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමෙන් විදුලිය ලබා ගැනීමේ දී අත්‍යවශ්‍යයෙන් සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රධාන උපාංග කිහිපයක් වෙයි. එම උපාංග ඇතුළත් කැටි සටහනක් පහත දක්වා ඇත.



ගෘහ විදුලි පරිපථයක ඇති ප්‍රධාන උපකරණ වර්ග දෙකකි.

1. පාලන උපක්‍රම.
2. ආරක්ෂණ උපක්‍රම.

පාලන උපක්‍රම

ගෘහ විදුලි පරිපථයක භාවිත කරන පාලන උපක්‍රමය ප්‍රධාන ස්විචයයි (Main Switch) . මෙය වෙන් කුරුව (Isolater) නමින් ද හඳුන්වයි. මෙය මඟින් නිවසට සැපයෙන විදුලි සැපයුමේ සජීවී හා උදාසීන සම්බන්ධ සබඳතා එකවර විසන්ධි කෙරේ.

ආරක්ෂණ උපක්‍රම

විදුලිය පරිහරණයේ දී විදුලියේ ඇති අනතුරු දායක බව නිසා විශේෂයෙන් ආරක්ෂණ උපක්‍රම භාවිත කිරීමට සිදු වේ. මෙහි දී භාවිත වන ආරක්ෂණ උපක්‍රම ප්‍රධාන වශයෙන් කාණ්ඩ දෙකකට වෙන්කර දැක්විය හැක.

- පුද්ගල ආරක්ෂාව සඳහා වූ උපකරණ.
- දේපල ආරක්ෂාව සඳහා වූ උපකරණ.

පුද්ගල ආරක්ෂාව සඳහා වූ උපකරණ

මෙය මිහි කාන්දු ධාරා ආරක්ෂණ උපක්‍රම කාණ්ඩයට අයත් වේ. බොහෝ විට පුද්ගලයෙකුට හානියක් සිදු වන්නේ විදුලි උපකරණයකින් හෝ විදුලි රැහැන් මාර්ගයකින් කාන්දු වූ විදුලිය පුද්ගලයෙකුගේ ශරීරය තුළින් ගැලීමෙනි.

මිහි කාන්දු ධාරාවක් යනු විදුලි පද්ධතියෙන් පිටතට කාන්දු වන ධාරාවක් පොළොවට

ගමන් කිරීමයි. මෙම ආරක්ෂණ උපක්‍රමවල දී පද්ධතියෙන් පිටතට ධාරාවක් කාන්දු වූ විට එය පුද්ගලයනට හානි නොවී මිහි කාන්දු ධාරාවක් බවට පත් කිරීම හා එම මිහි කාන්දු ධාරාව මගින් මිහි කාන්දු ධාරා පරිපථ බිඳිනයක් හෙවත් ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනයක් ක්‍රියාත්මක කරවා විදුලි සැපයුම විසන්ධි කර වීම සිදු කරයි.

ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනය ක්‍රියාත්මක වීමේ මූලධර්මය වනුයේ පරිපථයෙන් පිටතට ධාරාවක් කාන්දු වූ විට සජීවි හා උදාසීන රැහැන් තුළ ගලන ධාරාවේ ඇති වන අසමතුලිතතාව හේතුවෙන් එහි ඇති යාන්ත්‍රණයක් මඟින් ස්විචය ක්‍රියාත්මක වී විදුලිය විසන්ධි කිරීමයි.

ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනයක් තෝරා ගැනීමේ දී එය තුළින් එයට හානි නො වන සේ ගලා යා හැකි උපරිම ධාරාව හා විදුලිය විසන්ධි කිරීමට අවශ්‍ය අවම කාන්දු ධාරාව වැදගත් පිරිවිතර වේ.

ගෘහ විදුලි පරිපථයක භාවිත කරන ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනයක උපරිම ධාරාව 30A විය යුතු වන අතර අවම කාන්දු ධාරාව 30mA විය යුතු යි. මීට අමතර ව කාන්දු ධාරාවක් ඇති වූ පසු පරිපථ බිඳිනය ක්‍රියාත්මක වීමට ගත වන කාලය ද වැදගත් පරාමිතියකි. මෙම කාලය 0.1 තත්පර විය යුතු යි.

දේපල ආරක්ෂාව සඳහා වූ උපකරණ

බොහෝ විට දේපල ආරක්ෂාව සඳහා තර්ජනයක් වන්නේ විදුලි නිසා ඇති වන ගිනි ගැනීම් ය. ගිනි ඇති වීමට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ අධිධාරාවක් ගැලීමයි.

අධිධාරාවක් යනු විදුලි රැහැනට හෝ විදුලි උපකරණයට ඔරොත්තු දෙන උපරිම ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ගැලීමයි. අධිධාරාවන් ඇති විය හැකි අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. පරිපථයේ ගලා යා හැකි උපරිම ප්‍රමත ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ලබා ගන්නා විදුලි උපකරණ භාවිත කිරීම.
2. lුහුවත් වීම (සජීවි හා උදාසීන රැහැන් දෙකක් එකට ගැටීම).
3. උදාසීන හෝ සජීවි රැහැනේ ඇති ලිහිල් සබඳතා.

අධිධාරාවක් ගැලීම වැළැක්වීම සඳහා යොදා ඇති ආරක්ෂණ උපක්‍රම, අධිධාරා ආරක්ෂණ උපක්‍රම ලෙස හඳුන්වයි.

ගෘහ විදුලි පරිපථයක භාවිත වන අධිධාරා ආරක්ෂණ උපක්‍රම කිහිපයකි.

I සේවා විලායකය (Service Fuse)

සම්පූර්ණ ගෘහ විදුලි පරිපථය තුළින් ගැලිය හැකි උපරිම ධාරාවට (30A) වඩා වැඩි ධාරාවක් ගලා ගියහොත් විලයනය වී විදුලි සැපයුම විසන්ධි වීම සඳහා යොදා ඇත. විලායකය දැවුණු පසු දෝෂය නිවැරදි කර විලායකය නැවත යෙදිය යුතුයි.

II සිඟිති පරිපථ බිඳිනය (Miniature Cricuit Breaker)

ගෘහ විදුලි පරිපථයක් උපපරිපථවලට බෙදා විදුලි රැහැන් ඇදීම කරනු ලබයි. ගෘහ විදුලි පරිපථවල 5A හා 15A උපපරිපථ යොදා ගනියි.

සෑම උපපරිපථයකට ම විදුලිය සැපයීමේ දී සිඟිති පරිපථ බිඳිනයක් හරහා විදුලිය සපයයි. සිඟිති පරිපථ බිඳිනය මගින් අදාළ උපපරිපථයේ ගලා යා යුතු උපරිම ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ගලා ගියහොත් විදුලිය විසන්ධි කර ආරක්ෂාව සලසයි. විලායකවල මෙන් නැවත

විලායක කම්බි යෙදීමක් මේවා භාවිතයේ දී අවශ්‍ය නොවේ. දෝෂය නිවැරදි කර ස්විචය ඉහළට යොමු කිරීමෙන් නැවත ක්‍රියාකරවිය හැකි ය. සිඟිති පරිපථ බිඳිනය 6A , 10A, 16A, 32A යන ප්‍රමාණවලින් ලබා ගත හැක.

5A , හා 15A උපපරිපථ සඳහා පිළිවෙළින් 6A, හා 16A සිඟිති පරිපථ බිඳින යොදා ගත හැක.

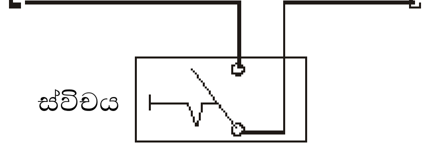
ගෘහ විදුලි පරිපථයක විදුලි රැහැන් ස්ථාපනය කිරීමේ දී උපාංග සවි කිරීමේ දී හා නඩත්තුවේ දී පහත දැක්වෙන අන්තර් ජාතික විදුලි තාක්ෂණ අණ පනත්වලට අනුකූල ව කටයුතු කළ යුතු ය.

උපාංග සවි කිරීමට හා භාවිතයට අදාළ අන්තර් ජාතික විදුලි තාක්ෂණ අණපනත් (International Electrical Technology -IET)

1. පාරිභෝගිකයා ලබා ගන්නා උපරිම ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ලබා ගතහොත් විලායකය දැවී ගොස් ආරක්ෂාව සැලැස්වීම සඳහා සේවා විලායකයක් යෙදිය යුතු ය.
2. නිවසට සැපයෙන විදුලිය එකවර විසන්ධි කිරීමට හැකි වන සේ (සජීව හා උදාසීන රැහැන් දෙක ම) ප්‍රධාන ස්විචයක් යෙදිය යුතු යි.
3. විලායක/සඟිති පරිපථ බිඳින යෙදිය යුත්තේ සජීවී රැහැනට පමණි.
4. මිහි කාන්දු ධාරාවක දී ස්වයංක්‍රීය ව ක්‍රියාකර සැපයුම විසන්ධි වන සේ ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනයක් සවි කළ යුතු ය.
5. සියලු කෙවෙනි පිටුවාන්වල (socket outlet) භූගත අග්‍ර භූගත රැහැනක් මඟින් සම්බන්ධ කර බිම් ගැන්විය යුතු ය.
6. බිම් ගැන්වීම සඳහා 50mm පමණ විෂ්කම්භය ඇති ගැල්වනයිස් බටයක් 1 1/2 m පමණ ගැඹුරට පොළොවේ ගිල්විය යුතු ය.
7. පරිපථවල ගලන උපරිම ධාරාවට ගැළපෙන සේ රැහැන් තෝරා ගත යුතුයි.
8. 5A උපපරිපථයක් සඳහා යෙදිය හැකි උපරිම විදුලි පහන් සංඛ්‍යාව 10 කි.
9. 5A උපපරිපථයක් සඳහා 5A කෙවෙනි පිටවාන් 2ක් පමණක් උපරිම වශයෙන් යෙදිය යුතු අතර 1/1.13 රැහැන් යෙදිය යුතු ය.
10. 15A උපපරිපථයක් සඳහා 15A කෙවෙනි පිටුවාන 1 ක් පමණක් යෙදිය යුතු අතර 7/0.67 රැහැන් යෙදිය යුතු ය.
11. සෑම උපපරිපථයක් සඳහා ම විලායකයකින් හෝ සිගිති පරිපථ බිඳිනයක් මඟින් අධිධාරා ආරක්ෂණය සැලසිය යුතුයි.

විදුලි පහනක් ස්ථාපනය කිරීම

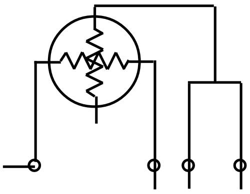
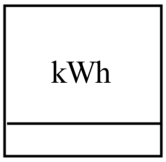
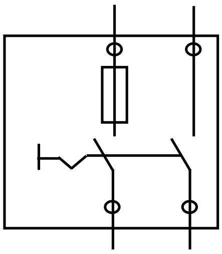
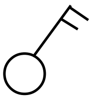
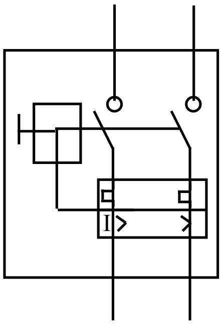
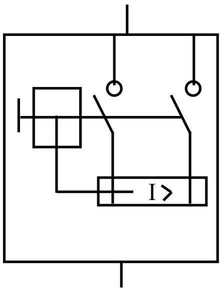
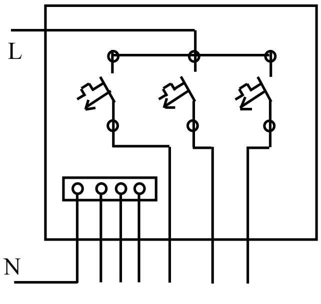
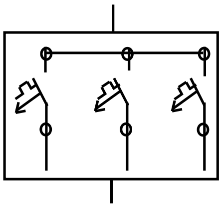
විදුලි පහනක් ස්ථාපනයේ දී උපපරිපථවලට අදාළ විදුලි තාක්ෂණ අණ පනත් අනුගමනය කරමින් නියමිත විදුලි උපාංග සහිත ව රැහැන් ඇදීම කළ යුතු යි. 5A උපපරිපථයක විදුලි පහනක් ස්ථාපනය කරන ආකාරය දැක්වෙන රැහැන් ඇදීමේ සැලැස්මක් රූපය 3.5 දැක්වේ.

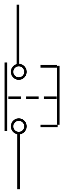
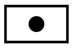
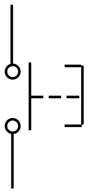
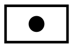
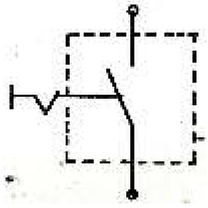
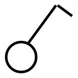
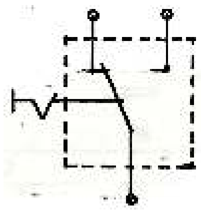
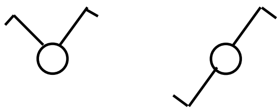
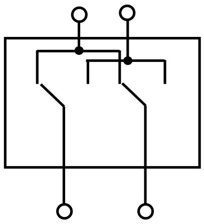
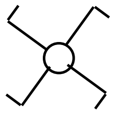
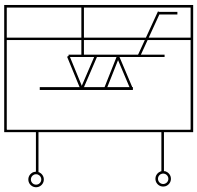
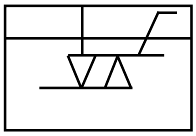
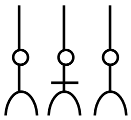
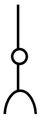


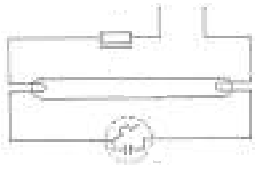
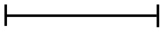
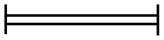
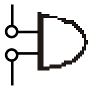
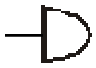
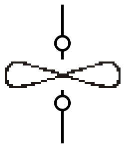
රූපය 3.5

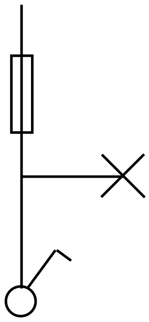
ගෘහ විදුලි පරිපථවල භාවිත වන සංකේත

ගෘහ විදුලි පරිපථවල භාවිත වන විවිධ උපකරණ / උපාංග සඳහා භාවිත වන සම්මත සංකේත පහත දැක්වේ.

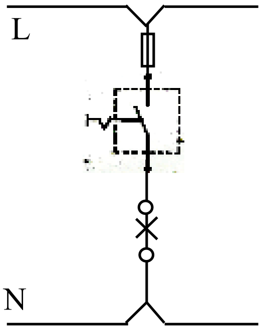
උපාංගයේ නම	කම්බි ඇදීමේ සැලැස්මේ හා ධාරා යොත් සැලැස්මේ භාවිත සංකේත	පිරි සැලසුමේ භාවිත සංකේත
විදුලි මනුව		
ප්‍රධාන වහරුව		
ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනය		
සිඟිති පරිපථ බිඳින සහිත විබෙදුම් පුවරුව		
සිඟිති පරිපථ බිඳිනය		
විලායකය		

උපාංගයේ නම	කම්බි ඇදීමේ සැලැස්මේ හා ධාරා යොත් සැලැස්මේ භාවිත සංකේත	පිරි සැලසුමේ භාවිත සංකේත
සාමාන්‍ය සංවෘත එබුම් බොත්තම		 N/C
සාමාන්‍ය විවෘත එබුම් බොත්තම		 N/O
තනි මං ස්විචය		
දෙ මං ස්විචය		
අතරමැදි ස්විචය		
පංකා වේග පාලකය		
කෙවෙනිය		

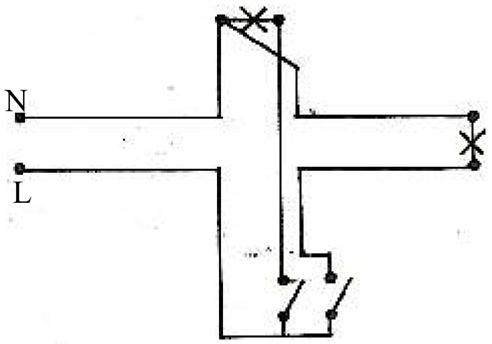
උපාංගයේ නම	කම්බි ඇදීමේ සැලැස්මේ හා ධාරා මාර්ග සැලැස්මේ භාවිත සංකේත	පිරි සැලසුමේ භාවිත සංකේත
විදුලි පහන		
ප්‍රතිදීපන නළ පහන		තනි නළ පහන  ද්විත්ව නළ පහන 
විදුලි සීනුව		
විදුලි පංකාව		



පිරිසැලසුම් සටහන



ධාරා මාර්ග සටහන



රැහැන් ඇදීමේ සටහන

විදුලිය හා විදුලි උපාංග

විදුලිය සරල ධාරා හා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යනුවෙන් ප්‍රභේද දෙකකි.

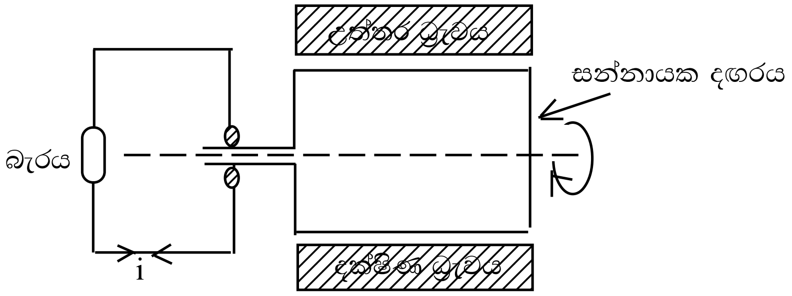
සරල ධාරාව (Direct Current/ D.C)

සරල ධාරාව කෝෂ භාවිතයෙන් ලබා ගන්නා අතර ස්ථිර ධ්‍රැවීයතාවක් ඇත. සරල ධාරා සැපයුමක් කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂයකින් නිරීක්ෂණය කළ හොත් පහත ආකාරයට දැකිය හැක.

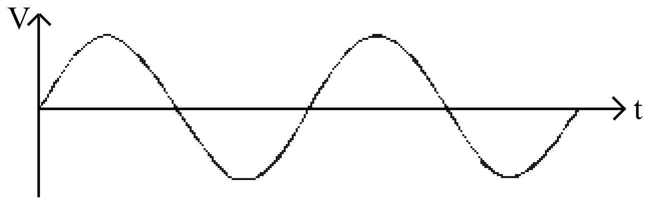
සරල ධාරා සැපයුමක් ⎓ සංකේතයෙන් දක්වයි.

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා (Alternative Current / A.C.)

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමක් ~ සංකේත මගින් දැක්වෙන අතර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබන ලද සන්නායක දඟරයක් භ්‍රමණය කරවීම මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් නිපදවයි. මේ ආකාරයට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් ජනනය වන ආකාරය පහත රූප සටහනෙන් දැක් වේ.



රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකරයට සන්නායක දඟරය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව පිහිටන විට ඇති වන විද්‍යුත් ස්‍රාවය ශූන්‍ය බැවින් ජනනය වන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ වෝල්ටීයතාවය ශූන්‍ය වේ. සන්නායක දඟරය ලම්බක තත්ත්වයේ සිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර වන අවස්ථාව දක්වා 90^0 ක් භ්‍රමණය වීමේ දී පහත තරංග සටහනේ දැක්වෙන පරිදි වෝල්ටීයතාව ක්‍රමයෙන් වැඩි වී උපරිමය දක්වා පැමිණේ. මේ ආකාරයට ඊළඟ 90^0 දී වෝල්ටීයතාව ක්‍රමයෙන් අඩු වී ශූන්‍යයට ළඟා වේ. ඊළඟ 90^0 දී විරුද්ධ දිශාවට වෝල්ටීයතාව උපරිමය දක්වා වැඩි වී ඊළඟ 90^0 දී නැවත ශූන්‍යයට පැමිණේ. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂයක් මගින් නිරීක්ෂණයෙන් පහත තරංගාකාරය දැක ගත හැක.



මේ අනුව ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවට ස්ථිර ධ්‍රැවීයතාවක් නොමැති බවත් ධන හා ඍණ අතර විචලනය වන බවත් වටහා ගත හැකි ය. ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට සන්නායක දඟරය එක් වටයක් (360^{0}) භ්‍රමණය වන විට ඇති වන තරංග කොටස එක් චක්‍රයක් ලෙස හඳුන්වයි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ප්‍රේරණයේ දී තත්පරයට ඇති වන චක්‍ර ගණන එම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය ලෙස හඳුන්වයි. එනම් සංඛ්‍යාතය යනු තත්පරයට ඇති වන චක්‍ර ප්‍රමාණයයි. එය හර්ට්ස් (Hz) නැමැති ඒකකයෙන් මනිනු ලබයි.

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ප්‍රභව ලෙස බයිසිකල් ඩයිනමෝව , ගෘහස්ථ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනක, ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම, දැක්විය හැකි ය. දැන් විදුලිය සම්බන්ධ මූලික රාශීන් කිහිපයක් පිළිබඳ ව සලකා බලමු.

වෝල්ටීයතාව

වියළි කෝෂයක් සැලකුවහොත් එහි ඍණ අග්‍රයේ ධන අග්‍රයට සාපේක්ෂ ව ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි ප්‍රමාණයක් ඇත. මේ නිසා කෝෂයක ධන අග්‍රය හා ඍණ අග්‍රය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනසක් ඇත. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනස විභව අන්තරය (Potential Differance) හෙවත් වෝල්ටීයතාව (Voltage) යනුවෙන් හඳුන්වයි. වෝල්ටීයතාව V වලින් දක්වන අතර වෝල්ටීයතාව මනිනු ලබන ඒකකය වෝල්ට් වේ. කුඩා හා විශාල වෝල්ටීයතාවක් දැක්වීම සඳහා පහත දැක්වෙන ඒකක ගුණාකාර හා උපඒකක භාවිත වේ.

$1000\ \mu V = 1mV$

$1000\ mV = 1V$

$1000\ V = 1kV$

සරල ධාරා සැපයුමක් විබැරයට සම්බන්ධ කළ විට ධන අග්‍රය හා ඍණ අග්‍රය අතර පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනස නිසා ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රයට ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලයි.

ධාරාව (Current)

ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනස එනම් වෝල්ටීයතාව නිසා ඇති වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගැලීම විද්‍යුත් ධාරාව ගැලීම වශයෙන් හඳුන්වයි. ඉලෙක්ට්‍රෝන ගැලීම සිදු වන්නේ ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රයට වුවත් සම්මත ධාරාව ධන අග්‍රයේ සිට ඍණ අග්‍රයට ලකුණු කරයි.

ධාරාව I වලින් දක්වනු ලබන අතර එය මනිනු ලබන්නේ ඇම්පියර්වලිනි (A) . කුඩා හා විශාල ධාරා අගයන් ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන උපඒකක භාවිත කරයි.

$1000\ \mu A = 1mA$

$1000\ mA = 1A$

ප්‍රතිරෝධය (Resistence)

සන්නායකයක් තුළින් ධාරාව ගැලීමට දක්වන බාධාව ප්‍රතිරෝධය ලෙස හඳුන්වයි. ප්‍රතිරෝධය R වලින් දක්වන අතර මනිනු ලබන ඒකකය ඕම් (Ω) වේ. විශාල ප්‍රතිරෝධ අගයයක් දැක්වීම සඳහා පහත දැක්වෙන ඒකක ගුණාකාර භාවිත වේ.

$1000\Omega = 1k\Omega$

$1000K\Omega = 1M\Omega$

ප්‍රතිරෝධය අඩු තඹ, ඇලුමිනියම්, පිත්තල වැනි ලෝහ සන්නායක වශයෙන් භාවිත වන අතර ප්‍රතිරෝධය වැඩි ටංග්ස්ටන්, නයික්‍රෝම් වැනි ලෝහ විබැර (Loads) සඳහා භාවිත කරයි.

විබැරයක් සඳහා ප්‍රතිරෝධය වැඩි සන්නායක භාවිත වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

විදුලි ඉස්ත්‍රික්ක, ගිල්ලුම්තාපක, විදුලි උදුන් ආදියේ භාවිත වන තාපන දඟර (Element)	-	නික්‍රෝම්
විදුලි පහන්වල භාවිත වන සූත්‍රිකා (Filament)	-	ටංග්ස්ටන්

ප්‍රතිරෝධය ඉතා අධික ද්‍රව්‍ය පරිවාරක ලෙස භාවිත කරයි. පරිවාරක යනු විදුලිය ගමන් නො කරන ද්‍රව්‍යයයි.

විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයන්හි ධාරාව පාලනය සඳහා භාවිත කිරීමට විවිධ අගයන් ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධක නිපදවා ඇත. ප්‍රතිරෝධක නිපදවීම සඳහා කාබන් බහුල ව භාවිත වන අතර ටංගස්ටන් නයික්‍රොම් වැනි ලෝහ වර්ග ද භාවිත කරයි.

පරිපථයක් සඳහා ප්‍රතිරෝධකයක් තෝරා ගැනීමේ දී ප්‍රතිරෝධ අගය පමණක් නොව ප්‍රතිරෝධය යොදන ස්ථානයෙන් ගලන ධාරාව ද සැලකිල්ලට ගත යුතු ය. එම ධාරාව නිසා උත්සර්ජනය වන ජවයට ඔරොත්තු දෙන ප්‍රමත ජව අගයයන් සහිත ප්‍රතිරෝධක තෝරා ගත යුතු ය.

උදාහරණයක් ලෙස ප්‍රතිරෝධකයක් යෙදිය යුතු ස්ථානයෙන් ගලන ධාරාව 2mA ක් හා ප්‍රතිරෝධකය 100Ω ක් යැයි සැලකුව හොත් උත්සර්ජනය වන ජවය $P = I^2 R$ ප්‍රකාශනය මගින් පහත පරිදි ලබා ගත හැක.

$$
\begin{aligned}
P &= I^2 R \\
&= 2 \times 2 \times 10^{-6} \times 100 \text{ W} \\
&= 4 \times 10^{-4} \text{ W} \\
&= 0.4 \text{ mW}
\end{aligned}
$$

ප්‍රතිරෝධක 1/8 W, 1/4 W, 1/2 W, 1W, 2W, 5W, 10W,20W ආදී ප්‍රමත ජව අගයන්ගෙන් නිපදවා ඇත. ඉහත ප්‍රතිරෝධකය සඳහා තෝරා ගත යුත්තේ ආසන්න ප්‍රමත ජව අගය වන 1/8 W ප්‍රතිරෝධකයකි.

1/8 Wසිට 2 W දක්වා වූ ප්‍රතිරෝධක කාබන් පටල වර්ගයේ (Carbon film) ප්‍රතිරෝධකවලින් ලබා ගත හැකි වන අතර 5 W, 10 W, 20W වැනි ඉහළ ජව අගයන් සහිත ප්‍රතිරෝධක කම්බි එතු වර්ගයේ (Wire wound) ප්‍රතිරෝධකවලින් ලබා ගත හැක.

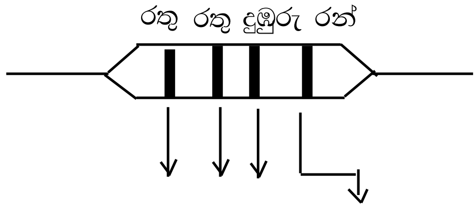
බහුල ව භාවිතයේ පවතින්නේ කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක වන අතර ඒවායේ අගය දැක්වීම සඳහා වර්ණ කේතයක් භාවිත කරයි. වර්ණ කේත ක්‍රම දෙකක් ඇති අතර වර්ණ හතරේ වර්ණ කේතය සහිත ප්‍රතිරෝධක බහුල ව භාවිතයේ පවතී.

වර්ණ හතරේ වර්ණ කේතය

වර්ණය	1 තීරුව	2 තීරුව	3 තීරුව ගුණන රූපය	සහන අගය
කළු	0	0	$\times 10^0$	
දුඹුරු	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
රතු	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
තැඹිලි	3	3	$\times 10^3$	
කහ	4	4	$\times 10^4$	
කොළ	5	5	$\times 10^5$	
නිල්	6	6	$\times 10^6$	
දම්	7	7	$\times 10^7$	
අළු	8	8	$\times 10^8$	
සුදු	9	9	$\times 10^9$	
රන්			$\times 0.1$	$\pm 5\%$
රිදී			$\times 0.01$	$\pm 10\%$
අවර්ණ			—	$\pm 20\%$

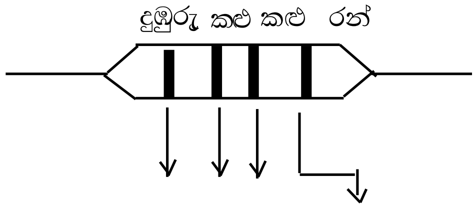
මෙම වර්ණ කේතය භාවිතයෙන් අගය කියවීමේ දී 1වන හා 2 වන තීරුවලට අදාළ අංක යොදන අතර තුන් වන තීරුවේ වර්ණයට අදාළ බිංදු සංඛ්‍යාව යෙදීම හෝ දී ඇති 10 ගුණාකාරයෙන් ගුණ කිරීම මගින් ප්‍රතිරෝධකයේ අගය ඕම්වලින් ලැබේ.

හතර වන තීරුවේ ඇති වර්ණයෙන් දැක්වෙන්නේ සහන අගයයි. වර්ණ කේතය භාවිතයෙන් වර්ණ තීරු සහිත ප්‍රතිරෝධ කිහිපයක අගය කියවන ආකාරය සලකා බලමු.



2 $\quad 2 \times 10 \quad \pm 5\%$

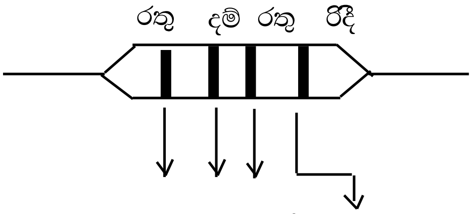
$220\Omega \pm 5\%$



1 $\quad 0 \times 10^0 \quad \pm 5\%$

1 $\quad 0 \times 1 \quad \pm 5\%$

$10\Omega \pm 5\%$

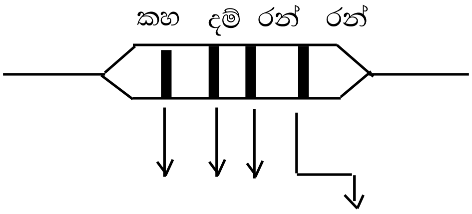


2 $\quad 7 \times 10^2 \quad \pm 10\%$

2 $\quad 7 \times 100 \quad \pm 10\%$

$2700\ \Omega \pm 10\%$

$2.7\ k\Omega \pm 10\%$



4 $\quad 7 \times 0.1 \pm 5\%$

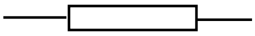
$4.7\Omega \pm 5\%$

$4.7\Omega \pm 5\%$

ප්‍රතිරෝධකවල ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව ඒවා පහත දැක්වෙන පරිදි වර්ගීකරණය කර ඇත.

ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක (Fixed Resistors)

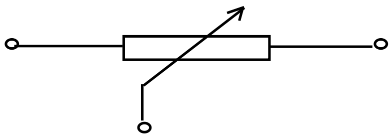
කිසියම් ස්ථිර ප්‍රතිරෝධ අගයක් ලබා ගැනීම සඳහා නිපදවා ඇත.

සංකේතය  හෝ

විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක (Variable Resistors)

කිසියම් පරාසයක් තුළ ප්‍රතිරෝධ අගය වෙනස් කර ගත හැකි ආකාරයට සකස් කර ඇත. මේවා වර්ග දෙකයි.

1 විභවමාන වර්ගය

 හෝ

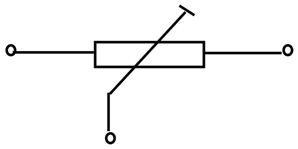
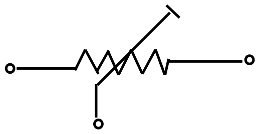
විදුලි හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ ක්‍රියාකරවන්නාට අවශ්‍ය විටක දී ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කර ගැනීමට හැකි ආකාරයට මේවා සකස් කර ඇත.

භාවිත වන අවස්ථා

ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රවල පරිමා පාලකය (Volume Control), ලාම්පු අඳුරුකුරු පරිපථවල (Lamp Dimmer Circuit) ආලෝක ප්‍රමාණය පාලනයට. මෙම භාවිතයන්හි දී ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කිරීම මගින් වෝල්ටීයතාව වෙනස් කිරීම සිදු කරයි.

2 පෙර සැකසූ වර්ගය (Preset type)

පරිපථයක් එකලස් කිරීමේ දී ප්‍රතිරෝධය අවශ්‍ය පරිදි සකස් කර තබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි. උපකරණ නිපදවා භාවිත කිරීමට පෙර සැකසුම් ප්‍රතිරෝධකයේ වෙනසක් කර ගැනීමට පමණක් භාවිත කරයි. උපකරණය භාවිත කිරීමේ දී මේවායේ වෙනස්කම් සිදු කිරීම නොකරයි.

 හෝ 

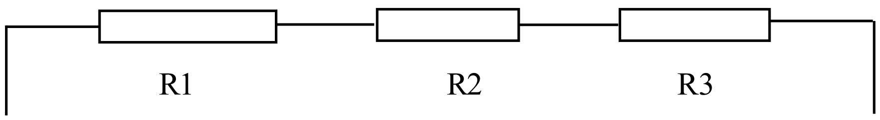
ප්‍රතිරෝධක නිෂ්පාදනය කර ඇති ද්‍රව්‍ය හා ස්වභාවය අනුව ද පහත දැක්වෙන පරිදි වර්ගීකරණය කළ හැක.

- කාබන් සංයුක්ත ප්‍රතිරෝධක
  (Carbon Composition Resistors)
- කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක
  (Carbon Film Resistors)
- ලෝහ පටල ප්‍රතිරෝධක
  (Metal Film Resistors)
- කම්බි එතූ ප්‍රතිරෝධක

(Wire wound Resistors)

ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කිරීමේ දී ක්‍රම දෙකක් භාවිත වේ.

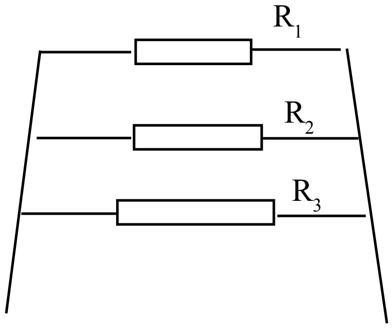
1 ශ්‍රේණිගත ක්‍රමය



$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots\dots\dots + Rn$$

මෙහි දී මුළු ප්‍රතිරෝධය එනම් සමක ප්‍රතිරෝධය යොදා ඇති ප්‍රතිරෝධක සියල්ලේ ම ප්‍රතිරෝධී අගයන්ගේ එකතුවට සමාන වේ.

2 සමාන්තර ගත ක්‍රමය



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots\cdots\cdots\cdots \frac{1}{R_n}$$

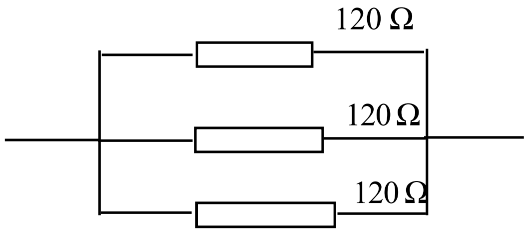
මෙහි දී සමක ප්‍රතිරෝධය යොදා ඇති ප්‍රතිරෝධක අගයයන්හි පරස්පරයන්ගේ එකතුවේ පරස්පරයට සමාන වේ.

සමාන්තරගත ව ඇති ප්‍රතිරෝධක එකිනෙකට සමාන වන විට,

$$\text{සමක ප්‍රතිරෝධය} = \frac{\text{එක් ප්‍රතිරෝධකයක අගය}}{\text{සමාන්තරගත ව යෙදූ මුළු ප්‍රතිරෝධක සංඛ්‍යාව}}$$

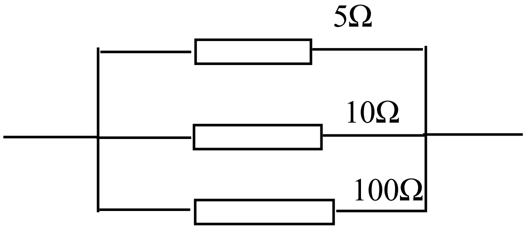
යන ප්‍රකාශය පහසුවෙන් ලබා ගත හැක.

සමාන ප්‍රතිරෝධක යොදා ඇති අවස්ථාවක් සලකා බලමු.



$$R = \frac{120\ \Omega}{3}$$
$$= 40\ \Omega$$

එකිනෙකට වෙනස් අගයයන් සහිත ප්‍රතිරෝධක යෙදූ අවස්ථාවක් සලකා බලමු.



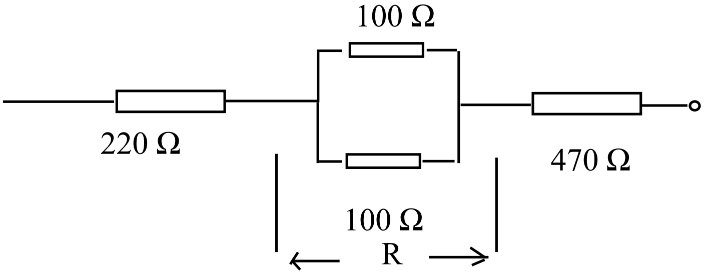
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} \quad \Omega$$

$$= \frac{20 + 10 + 1}{100} \ \Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{31}{100} \ \Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{31}{100} = 3.2 \ \Omega$$

ශ්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත සබැඳුම් දෙක ම සහිත ප්‍රතිරෝධක පද්ධති භාවිත කරනු ලබයි.



$$R^1 = \frac{100}{2} = 50 \ \Omega$$

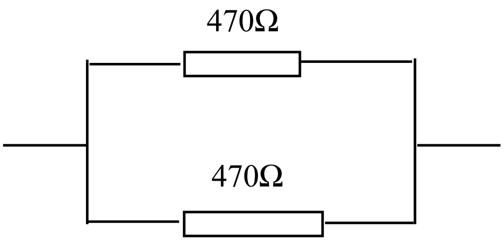
$$R = 220 + 50 + 470$$

$$= 740 \ \Omega$$

කිසියම් කාර්යයක් සඳහා අවශ්‍ය අගය සහිත ප්‍රතිරෝධකය නොමැති අවස්ථාවක දී ඉහත සම්බන්ධක ක්‍රම භාවිත කර අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධකය සකසා ගත හැක.

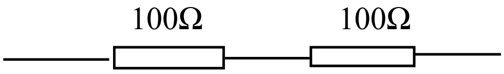
උදාහරණයක් සලකා බලමු.

ඔබට 220 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් අවශ්‍යව ඇතැයි සිතන්න. නමුත් ඔබ ළඟ ඇත්තේ 470 Ω ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක් හා 100 Ω කිහිපයක් පමණක් නම් එම ප්‍රතිරෝධක භාවිත කර ඉහත අගය හෝ ඊට ආසන්න අගයක් ලබා ගත හැකි ආකාර දෙකක් පහත පරිදි දැක්විය හැක.



$R = \frac{470\Omega}{2}$

$R = 235\Omega$



R

$R = 200\ \Omega$

අප පරිපථයක් සැලසුම් කළ විට සැලසුමට අනුව ලැබෙන ප්‍රතිරෝධ අගය ම සහිත ප්‍රතිරෝධක ඇතැම් විට වෙළෙඳපොළේ මිල දී ගැනීමට නො හැකි වනු ඇත. එවිට ඊට වඩාත් ආසන්න අගය සහිත ප්‍රතිරෝධකය මිල දී ගැනීමට සිදු වේ.

විද්‍යුත් ජවය

විබැරයක් (ඕනෑම විදුලි උපකරණයක්) විද්‍යුත් ශක්තිය උපයෝගී කරගෙන කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය ජවය ලෙස හඳුන්වයි. විබැරයක දෙ කෙළවර විභව අන්තරය (V) හා එය තුළින් ගලන ධාරාවේ (I) ගුණිතයට ජවය සමාන වේ. එය පහත ප්‍රකාශයෙන් දැක්විය හැක.

$$P = VI$$

ජවය P වලින් දක්වන අතර එය මනින ඒකකය වොට් (W) වේ. විශාල හා කුඩා ජව අගයයන් දැක්වීමේ දී පහත දැක්වෙන උපඒකක හා ගුණාකාරවලින් ජව අගය දක්වනු ලබයි.

1000 mW = 1W

1000 W = 1KW

1000 KW = 1MW

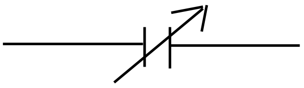
1000 MW = 1GW

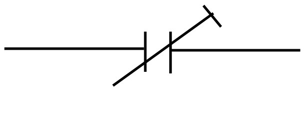
ධාරිත්‍රක

ධාරිත්‍රකයක් යනු තාවකාලිකව විදුලිය ගබඩා කළ හැකි උපාංගයකි. ධාරිත්‍රක වර්ග කිහිපයක් භාවිත වන අතර ඒවායේ සංකේත පහත දැක්වේ.

ස්ථීර ධාරිත්‍රක

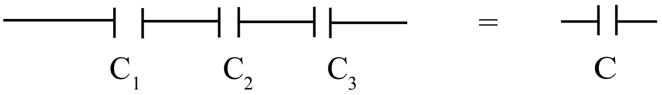
විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රක

සුසර ධාරිත්‍රක 

ට්‍රිවර් ධාරිත්‍රක 

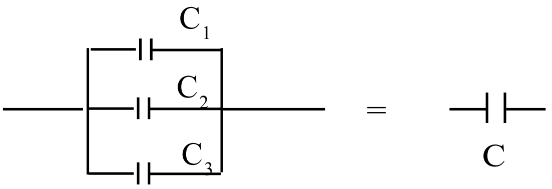
ධාරිත්‍රක ශ්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කළ හැක.

ශ්‍රේණිගත ක්‍රමය



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots\cdots \frac{1}{C_n}$$

සමාන්තරගත ක්‍රමය



$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots + C_n$$

ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව මනිනු ලබන ඒකකය ෆැරඩ් (F) වන අතර පහත උපඒකක භාවිත කරයි.

1000 pF = 1nF

1000 nF = 1μF

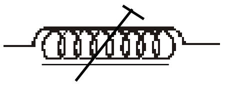
ප්‍රේරක

සන්නායකයක් දඟරයක් ලෙස එතීමෙන් ප්‍රේරකයක් සකසා ගත හැක. මේවා මඟින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් සැපයීමේ දී විචලනය වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කර ගත හැකි ය. ප්‍රේරක ඒවායේ යොදා ඇති හරය අනුව හා ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව වර්ග කළ හැක. විවිධ ප්‍රේරක වර්ග හා සංකේත පහත දැක්වේ

වායු හරය සහිත ප්‍රේරක

මෘදු යකඩ හරය සහිත ප්‍රේරක

ෆෙරයිඩ් හරය සහිත ප්‍රේරක

විචල්‍ය ප්‍රේරකය 

ප්‍රේරකයක් නිසා ඇති වන ප්‍රේරකතාව (Inductanu) මැනීම සඳහා හෙන්රි (Henry) යන ඒකකය භාවිත කරයි. කුඩා ප්‍රේරකතාව මැනීම සඳහා පහත උපඒකක භාවිත කරයි.

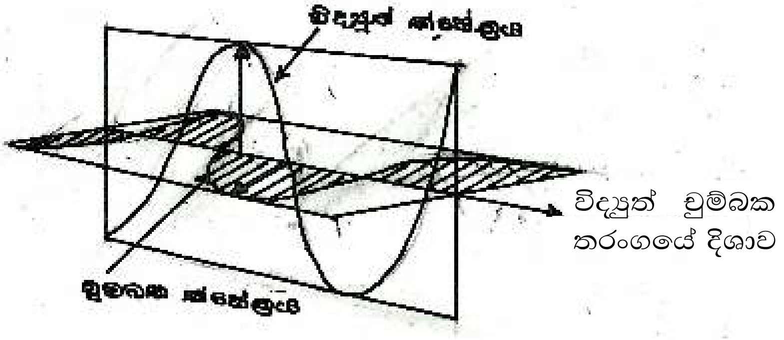
1000 μH = 1mH

1000 mH = 1H

3.6 ආලෝකය

ආලෝකය ශක්ති ප්‍රභේදයක් වන අතර එය විවිධ ලක්ෂණවලින් සමන්විත ය. ආලෝකය ශක්ති ප්‍රභේදයක් බැවින් විවිධ කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි අතර, වෙනත් ශක්ති ප්‍රභේදයක් බවට පත්කර ගැනීමේ හැකියාව ද ඇත. සූර්ය කෝෂ යොදා ගෙන විදුලිය නිපදවීම, ශාක ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් ආහාර නිපදවා ගැනිම මේ සඳහා නිදසුන් කිහිපයකි.

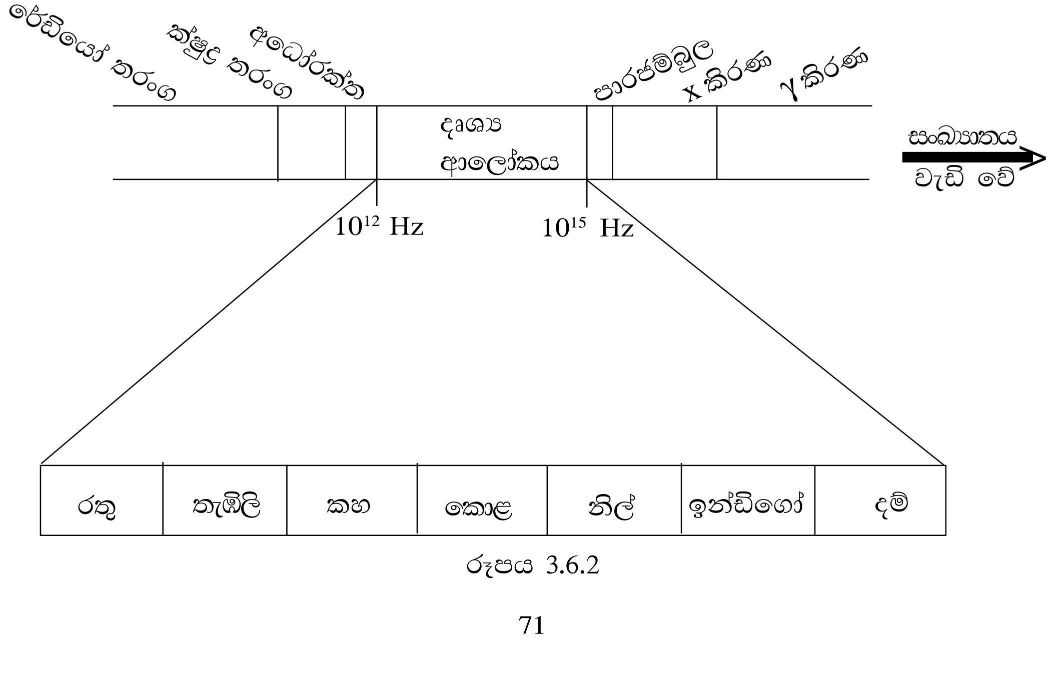
ආලෝකය යනු විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ එක්තරා පරාසයක් තුළ පවත්නා තරංග වේ. විවිධ සංඛ්‍යාතවලින් විකිරණය වන තරංග පද්ධතිය "**විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය**" නම් වේ. විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක විද්‍යුත් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍ර පිහිටන ආකාරය පහත 3.6.1 රූපයෙන් දැක්වේ.



රූපය 3.6.1

මෙහි විද්‍යුත් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍ර එකිනෙකට ලම්බක ව පිහිටයි. ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $3 \times 10^5\ ms^{-1}$ වන අතර (වාතයේ දී) ජලයේ දී $223 \times 10^3\ ms^{-1}$ ද වීදුරුවල දී $2 \times 10^5\ ms^{-1}$ ද දියමන්ති තුළ දී $124 \times 10^3\ ms^{-1}$ ද වේ.

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග අතරින් දෘශ්‍ය ආලෝක තරංග පමණක් මිනිස් ඇසට සංවේදී වේ. "**ආලෝකය**" යනු දෘශ්‍ය තරංග සමූහයකට දෙනු ලබන පොදු නමක් වන අතර, එක් එක් තරංගය ඇසට සංවේදී වනුයේ එකිනෙකට වෙනස් වූ වර්ණ ලෙසිනි. මෙම වර්ණ සමූහයට **දෘශ්‍ය වර්ණාවලිය** යයි කියනු ලැබේ. සංඛ්‍යාතයේ වැඩි වීම අනුව වර්ණ වෙනස් වීම සන්තතික ලෙස සිදු වුව ද පැහැදිලි ව දැකිය හැකි වර්ණ හතකින් (7) එය සමන්විත වේ (රූපය 3.6.2) . ආලෝකය යම් වස්තුවක් මත වැටුණු විට එය දර්ශනය වේ. එසේ වන්නේ වස්තුව මගින් ආලෝකය පරාවර්තනය වන නිසා ය. එහෙත් සුදු ආලෝකය (සියලු වර්ණ එකතුවක්) ඇසට වැටුණ විට එක් එක් වර්ණය වෙන් වෙන් ව හඳුනා ගැනිමට ඇසට නො හැකි අතර එය සුදු වර්ණය ලෙස දකී.

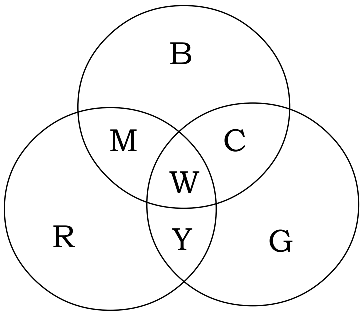


රූපය 3.6.2

ප්‍රාථමික වර්ණ හා ද්විතීයික වර්ණ

වර්ණාවලියේ ඇති සියලු ම වර්ණ තැනිය හැකි මූලික වර්ණ තුනකි. එය ප්‍රාථමික වර්ණ ලෙස හඳුන්වන අතර එම වර්ණ රතු, කොළ, හා නිල් වේ.

රතු, කොළ, හා නිල් වර්ණ සංකලනයෙන් පහත ආකාරයේ ප්‍රතිඵල ලැබේ.

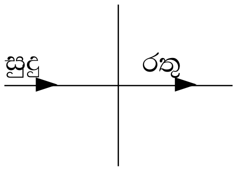


B - නිල්
R - රතු
G - කොළ
M - මැජෙන්ටා (B +R)
C - සියැන් (මයුර නිල්) (B +G)
Y - කහ (R + G)
W - සුදු (B +G +R)

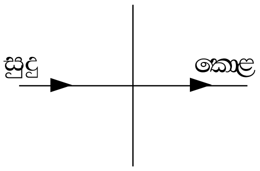
ප්‍රාථමික වර්ණ යුගලක් එක් වී ද්විතීයික වර්ණ තනයි. ඒ අනුව මැජෙන්ටා, සියැන් හා කහ යන වර්ණ ද්විතීයික වර්ණ ලෙස හඳුන්වයි. වර්ණ රූපවාහිනී තිරයේ හා ඕෆ්සෙට් මුද්‍රණයේ දී වර්ණ ලබා දෙනුයේ පිළිවෙළින් ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික වර්ණ ඇසුරෙනි.

පෙරන භාවිතය මගින් වර්ණ වෙන්කර ගැනිම

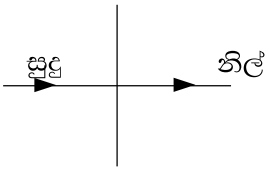
ඇතැම් වස්තු තුළින් ආලෝකය සම්පූර්ණයෙන් විනිවිද යයි. වීදුරු, ඇතැම් පොලිතින් වර්ග ජලය මේ සඳහා නිදසුන් කිහිපයකි. ඒවා පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ. ඇතැම් වස්තු තුළින් ආලෝකය අර්ධ ලෙස ගමන් කෙරේ. තෙල් කඩදාසි, සෙලෝපේන් කඩදාසි, මල් වීදුරු, අඳුරු කරන ලද (tinted) වීදුරු ඒ සඳහා වූ නිදසුන් කිහිපයකි. ඒවා පාරභාෂක ද්‍රව්‍ය නම් වේ. ඇතැම් වස්තු තුළින් ආලෝකය ගමන් නො කරන අතර ඒවා පාරාන්ධ වස්තු ලෙස හැඳින්වේ. පාරාන්ධ වස්තු සඳහා නිදසුන් ලෙස බිත්ති, දැව, ලෝහ තහඩු දැක්විය හැක. පාරභාෂක ද්‍රව්‍ය තුළින් ආලෝකයේ ඇතැම් වර්ණ ගමන් නො කරන බැවින් ඒවා වර්ණ පෙරන ලෙස භාවිත කරයි. වර්ණ සමූහයකින් කිසියම් වර්ණයක් වෙන්කර ගැනීමට පෙරන භාවිත කෙරේ. පෙරනයක් තුළින් වර්ණ සමූහයක් යවනු ලැබූ විට පෙරනයේ වර්ණයට අදාළ වර්ණ තරංගය පමණක් පෙරනය තුළින් ගමන් කරන අතර අනෙකුත් තරංග පෙරනය මඟින් අවශෝෂණය කරයි. මුල් යුගයේ වර්ණ රූපවාහිනී කැමරා තුළ වර්ණ පෙරන භාවිතයෙන් වර්ණ වෙන්කර ගැනීම සිදු කරනු ලැබූ අතර, එමඟින් ප්‍රාථමික වර්ණ ඇතුළත් ඡායාවන් තුනක් වෙන් වෙන් ව බිහි කර ගනී. එසේ ම කලාත්මක ඡායාරූප ගැනීමේ දී ද පෙරන බහුල ව යොදා ගනී. ප්‍රාථමික වර්ණ පෙරන තුළින් ප්‍රාථමික වර්ණ කිරණ පමණක් ගමන් කරන අතර ද්විතීයික පෙරන තුළින් ඊට අදාළ ප්‍රාථමික වර්ණ දෙකෙහි ම කිරණ ගමන් කරයි.



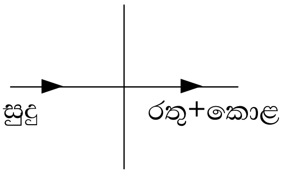
රතු පෙරනය



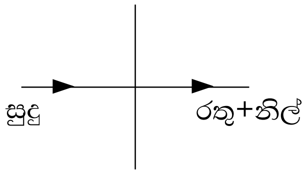
කොළ පෙරනය



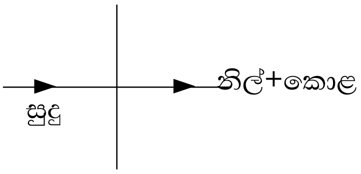
නිල් පෙරනය.



කහ පෙරනය



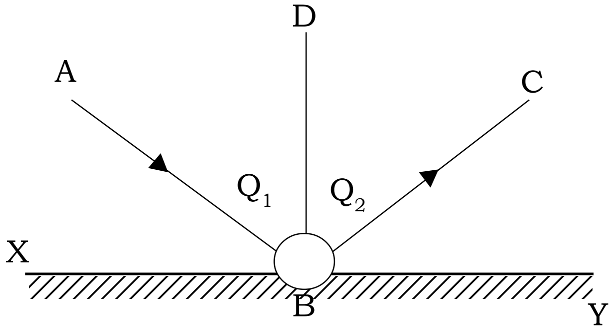
මැජන්ටා පෙරනය



සියැන් පෙරනය

ආලෝක පරාවර්තනය

ඇතැම් වස්තු ආලෝකය පරාවර්තනය කරයි. දර්පණ, ඔපදැමූ ලෝහ තහඩු, ජල පෘෂ්ඨ ආදිය ඒවාට උදාහරණ වේ. ආලෝකය පරාවර්තනය වීමේ දී පතන හා පරාවර්තන කිරණ ද, පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී ඇඳි අභිලම්බය ද, එක ම තලයක පවතී. එසේ ම පතන හා පරාවර්තන කෝණ එකිනෙක සමාන වෙයි (රූපය 3.6.3).

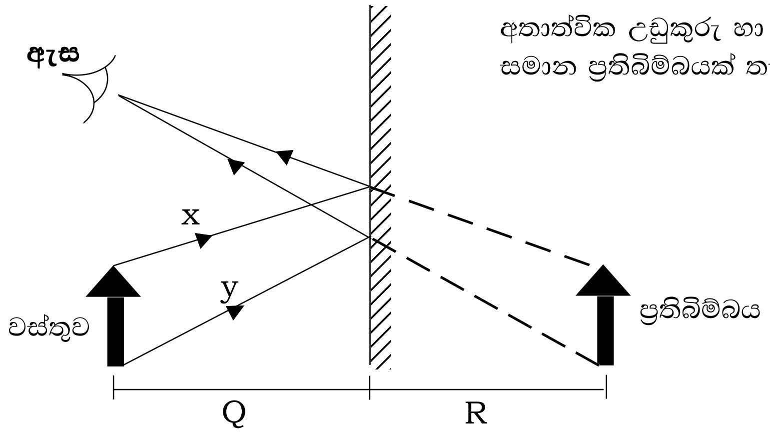


X -Y - තලදර්පණය
A -B - පතන කිරණය
B -C - පරාවර්තන කිරණය
B -D - අභිලම්බය
Q_1 - පතන කෝණය
Q_2 - පරාවර්තන කෝණය
$Q_1 = Q_2$

රූපය 3.6.3

පෘෂ්ඨයක් මතට සමාන්තර ව පතනය වන ආලෝක කිරණ පරාවර්තනයෙන් අනතුරු ව සමාන්තර ලෙස හෝ අභිසාරී ව හෝ අපසාරී ව ගමන් කරයි නම් පෘෂ්ඨය තුළින් අවට වස්තු දැකිය හැකි වේ. ඒවා දර්පණ ලෙස හඳුන්වයි. එසේ නොවන විට පෘෂ්ඨය ප්‍රදර්ශනය වන අතර එවැනි පෘෂ්ඨ මතින් සිදුවන පරාවර්තනය විසාරී පරාවර්තනය ලෙස හැඳින්වේ.

තල දර්පණ මඟින් ප්‍රතිබිම්බ සෑදීම



අතාත්වික උඩුකුරු හා වස්තුවේ විශාලත්වයට සමාන ප්‍රතිබිම්බයක් තැනේ. (රූපය 3.6.4)

රූපය 3.6.4

වක්‍ර දර්පණ මඟින් ප්‍රතිබිම්බ සෑදීම

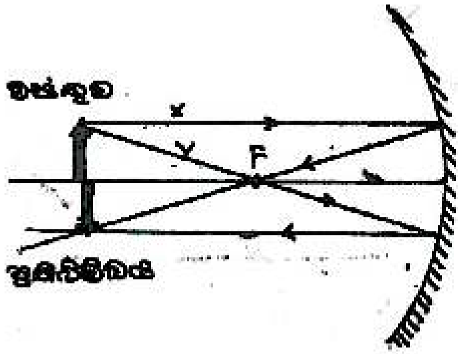
වක්‍ර දර්පණ වර්ග දෙකකි

- * අවතල දර්පණ
- * උත්තල දර්පණ

අවතල දර්පණ

අවතල දර්පණ භාවිත වන අවස්ථා,

- * රැවුල කැපීමට.
- * මෝටර් රථ විදුලි පහන් පරාවර්තක ලෙස.
- * දන්ත වෛද්‍යවරු මුඛය පරීක්ෂා කිරීමට.



රූපය 3.6.5

අවතල දර්පණයකින් ප්‍රතිබිම්බ සෑදෙන ආකාරය කිරණ සටහන් මගින් දැක්විය හැක. (රූපය 3.6.5)

අවතල දර්පණයකින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ වස්තුවේ පිහිටීම අනුව වෙනස් වේ.

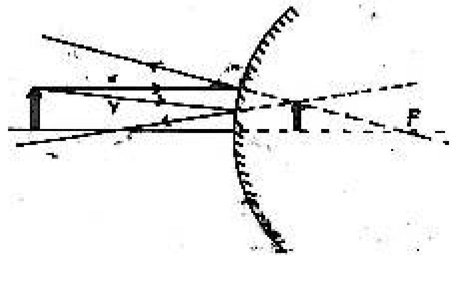
* වස්තුවේ පිහිටීම අනන්ත වන විට ප්‍රතිබිම්බය ඉතා කුඩා වී නො පෙනී යයි.
* වස්තු නාභියට වඩා ඈතින් තැබූ විට තාත්වික යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බ සෑදේ.
* වස්තුව නාභිය හා දර්පණය අතර තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික උඩුකුරු හා වස්තුවට වඩා විශාල ව සෑදේ.
* නාභිය මත වස්තුව තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බ ඇති නොකෙරේ.
* වස්තු නාභියට වඩා ඈතින් තැබූ විට තාත්වික යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බ සාදන අතර නාභි දුරෙන් ඈතට ගෙන යන විට ප්‍රතිබිම්බය දර්පණය දෙසට ළංව ක්‍රමයෙන් විශාලත්වය අඩු වේ.

උත්තල දර්පණ

උත්තල දර්පණ භාවිත වන අවස්ථා

* විශාල ප්‍රදේශයක් එකවර දර්ශනය වන හෙයින් වාහන පැති කන්නාඩි ලෙස භාවිත කෙරේ.

රූපය 3.6.6



මෙහිදී සැම විට ම අතාත්වික, කුඩා, උඩුකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදේ (රූපය 3.6.6).

ඔබේ දැනුමට

තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ යනු වස්තුවකින් එන කිරණ පෘෂ්ඨ පරාවර්තනයෙන් පසු තිරයක් මතට ගත හැකි වන සේ දර්පණය ඉදිරියේ සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ වේ.

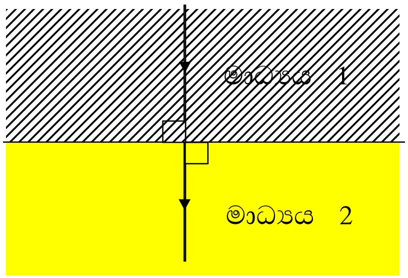
අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ යනු වස්තුවෙන් එන කිරණ පෘෂ්ඨ පරාවර්තනයෙන් පසු අතාත්වික ලෙස හමු වී තිරයට ගත නො හැකි වන සේ දර්පණය පසු පසින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ වේ.

එක ම දිශාවකට එකිනෙකට සමාන්තර ව ආලෝක කිරණ ගමන් කරන විට එම ආලෝක කදම්බ සමාන්තර ආලෝක කදම්බ ලෙස හඳුන්වයි.

විවිධ දිශාවලට ආලෝකය ගමන් කරන විට එම ආලෝකය විසෘත ආලෝකය ලෙස හැඳින්වේ. රළු පෘෂ්ඨ මගින් ප්‍රතිබිම්බ ඇති නො කරන අතර එමගින් සිදු වන පරාවර්තනය විසෘත පරාවර්තනය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ඉන් පරිසරය ආලෝකවත් කරන අතර ප්‍රබල සෙවණැලි ඇති නොකෙරේ. සුදු පැහැති හෝ සුදු පැහැයට ආසන්න බිත්තිවලින් සිදු කරන පරාවර්තනය හේතුවෙන් කාමර තුළ ආලෝකමත් බවක් ඇති කෙරේ.

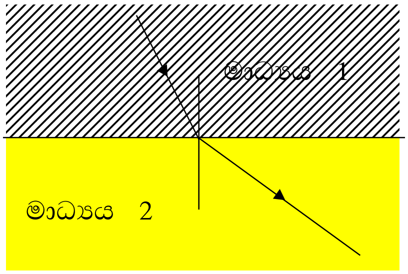
සුදු වර්ණයෙන් වර්ණ වෙන් කර ගැනීමට වර්තනය යොදා ගැනීම

ආලෝක කිරණ එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ඇතුළු වන බොහෝ අවස්ථාවල දී කිරණයේ ගමන් මග වෙනස් වීමකට (අපගමනය වීමකට) භාජනය වේ. මෙය වර්තනය ලෙස හඳුන්වමු. **එසේ කිරණයක් අපගමනය නො වන්නේ,** එම කිරණය මාධ්‍ය අතුරු මුහුණතට ලම්බක ව ඇතුළු වන විට පමණි (රූපය 3.6.7).



මාධ්‍ය අතුරු මුහුණතට ලම්බක ව කිරණ පතනය වීම

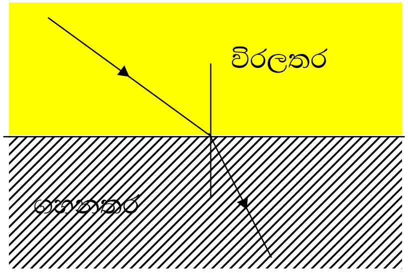
රූපය 3.6.7

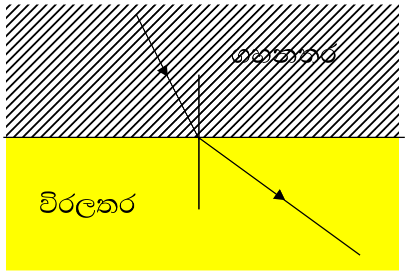


මාධ්‍යය අතුරු මුහුණතට ආනත ව කිරණ පතනය වීම

කිරණයේ තරංග සංඛ්‍යාතය වෙනස්වත් ම අපගමනය වන ප්‍රමාණය ද වෙනස් වේ.

කිසියම් තරංගයක් වර්තනයේ දී මාධ්‍යය අතුරු මුහුණතට ඇඳි ලම්බකය දෙසට හැරෙයි නම් පළමු මාධ්‍යය විරලතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද, දෙවන මාධ්‍යය ඝනතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද හඳුන්වන අතර, වර්තනයෙන් අනතුරු ව අභිලම්බයෙන් ඉවතට හැරෙයි නම් පළමු මාධ්‍යය ඝනතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද දෙවන මාධ්‍යය විරලතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද හඳුන්වයි. (රූපය 3.6.8)

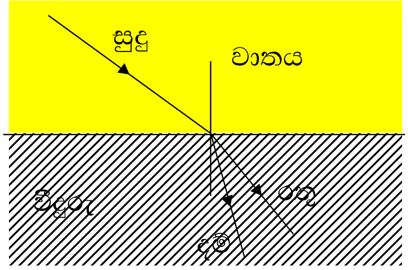




රූපය 3.6.8

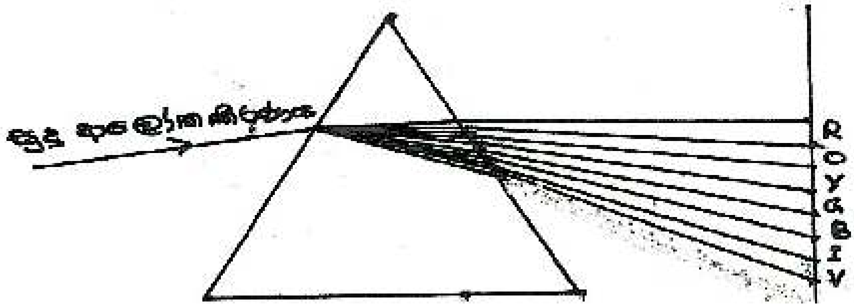
වාතය හා වීදුරු සැසඳූ විට වාතය විරලතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද වීදුරු ඝනතර මාධ්‍යයක් ලෙස ද සැලකිය හැකි ය.

වාතයේ සිට වීදුරු තුළට ඇතළු වන සංඛ්‍යාතය අඩු වර්ණ තරංගයක් හා සංඛ්‍යාතය වැඩි වර්ණ තරංගයක් සැලකූ විට සංඛ්‍යාතය අඩු වර්ණ තරංගයකට වඩා සංඛ්‍යාතය වැඩි වර්ණ තරංගය අභිලම්බය දෙසට හැරෙන බව දැකිය හැකි වෙයි. (රූපය 3.6.9)



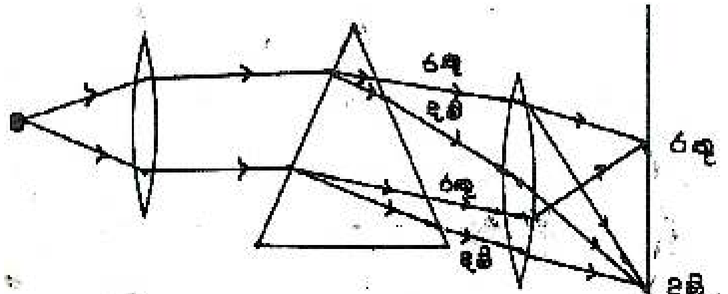
රූපය 3.6.9

මෙලෙස සුදු ආලෝකය වර්තනයේ දී වර්ණ වෙන් වීමකට භාජනය වෙයි. එය **අපකිරණය** ලෙස හඳුන්වයි. ප්‍රිස්මයක් යොදා ගැනීමෙන් සුදු වර්ණය අපකිරණයට භාජනය කළ හැකි වේ. (රූපය 3.6.10)



රූපය 3.6.10

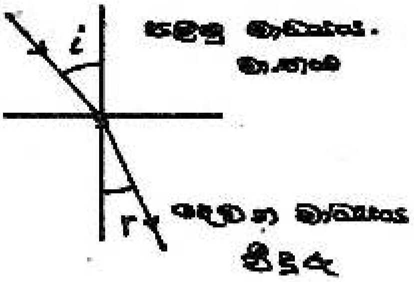
වඩා හොඳ වර්ණාවලියක් ලබා ගැනීමට උත්තල කාච ද භාවිත කළ හැකි ය. (රූපය 3.6.11)



රූපය 3.6.11

වර්තනාංකය

එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට කිරණයක් ඇතුළු වීමේ දී සිදු වන වර්තනයේ විශාලත්වය තක්සේරු කිරීම සඳහා වර්තනාංක අගය යොදා ගනී. ඒ අනුව එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ගමන් ගන්නා කිරණයක් සලකනු ලබන විට මාධ්‍ය අතුරු මුහුණතේ දී පතන කෝණය i හා වර්තන කෝණය r වේ නම් පළමු මාධ්‍යයට සාපේක්ෂ ව දෙ වන



$$\text{මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය} = \frac{\text{පතන කෝණයේ සයිනය}}{\text{වර්තන කෝණයේ සයිනය}} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

ලෙස දැක්වේ

පළමු මාධ්‍යයට සාපේක්ෂ ව දෙවන මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය $1\mu_2$ ලෙස දක්වමු.

$$\text{එවිට} \quad 1\mu_2 = \frac{\sin i}{\sin r}$$

මෙය ස්නේල් නියමය ලෙස හැඳින් වේ.

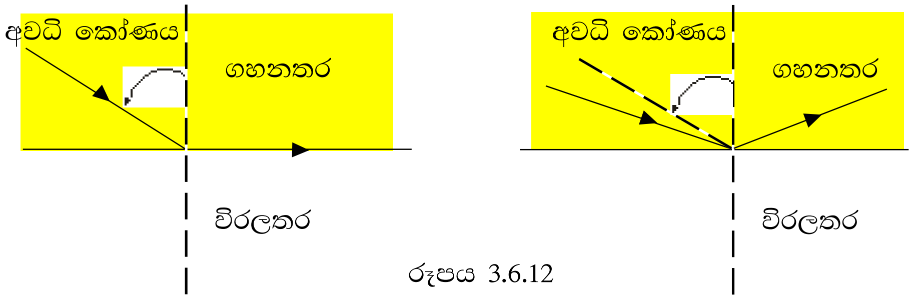
පළමු මාධ්‍යය ලෙස වාතය තෝරා ගන්නා විට දෙවන මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය එහි නිරපේක්ෂ වර්තන අංකය යයි කියමු.

ඒ අනුව වාතයේ නිරපේක්ෂ වර්තන අංකය = 1
විදුරුවල නිරපේක්ෂ වර්තන අංකය = 1.5
ජලයේ නිරපේක්ෂ වර්තන අංකය = 1.33 ලෙසට හඳුනා ගෙන ඇත.

ඉහත වර්තන අංකය වර්ණාවලිය තුළ වූ කහ වර්ණය සඳහා දෙනු ලබන වර්තන අංකය ය. වෙනත් වර්ණ සඳහා ලබා දෙන වර්තනාංකයන් මෙම අගයයට වඩා වෙනස් වන බව ඔබට වැටහෙනු ඇත. කාචවලින් ඇති වන ප්‍රතිබිම්බ තුළ වර්ණ අපේරණ දෝෂ මේ නිසා සිදු වේ.

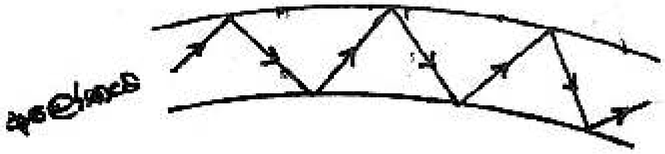
පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය

කිසියම් කිරණයක් ගහනතර මාධ්‍යයක සිට විරලතර මාධ්‍යයකට ඇතුළු වන විට අභිලම්බයෙන් පිටතට හැරෙන බව ඔබ දනී. මේ නිසා වර්තන කෝණය 90^0 වන විට පතන කෝණය කිසියම් අගයක් ගනී. මෙම අගය **අවධි කෝණය** ලෙස හඳුන්වයි. මෙලෙස පතන කෝණයේ අගය අවධි කෝණය ඉක්මවන විට එම කිරණය මාධ්‍ය අතුරු මුහුණතේ දී මුල් මාධ්‍යයට ම පරාවර්තනය වෙයි (රූපය 3.6.12). මෙය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය නම් වේ.



රූපය 3.6.12

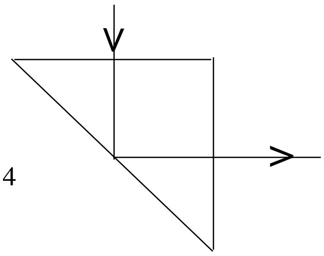
ප්‍රකාශ තන්තු යොදා ගෙන සන්නිවේදන කටයුතු කිරීමේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන මූල ධර්මය යොදා ගනී (රූපය 3.6.13).



රූපය 3.6.13

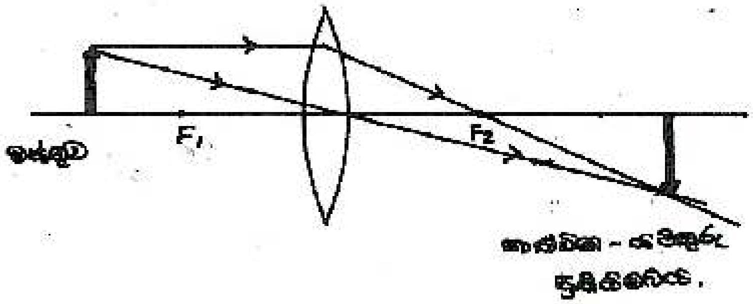
ප්‍රිස්ම තුළ සිදුවන පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය (රූපය 3.6.14) කැමරා ප්‍රිස්ම දෙනතිය වැනි උපකරණවල භාවිතයට ගැනේ.

රූපය 3.6.14



කාච තුළින් සිදුවන වර්තනය

කාච උත්තල හා අවතල වශයෙන් වෙන් කළ හැකි වේ. කැමරාවේ හා ඇසෙහි උත්තල කාච යොදා ගැනෙන අතර එහි ප්‍රතිබිම්බ සෑදෙන ආකාරය මෙම කිරණ සටහන (රූපය 3.6.15) අධ්‍යයනය කොට තහවුරු කර ගන්න.

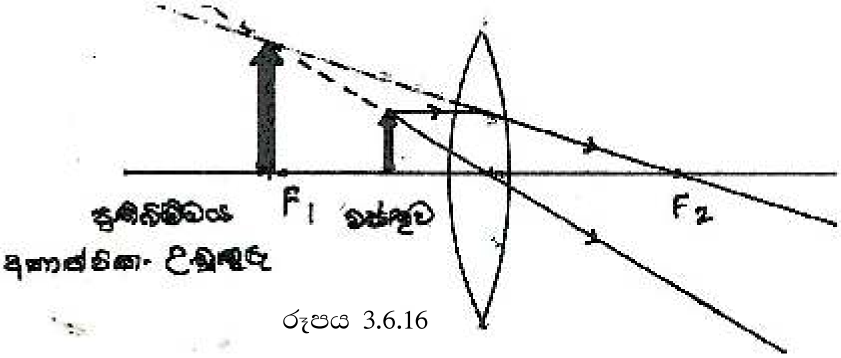


රූපය 3.6.15

උත්තලකාචයක් ඉදිරියේ තැබූ වස්තුවක පිහිටීම අනුව ප්‍රතිබිම්බවල ස්වභාවය හා පිහිටීම

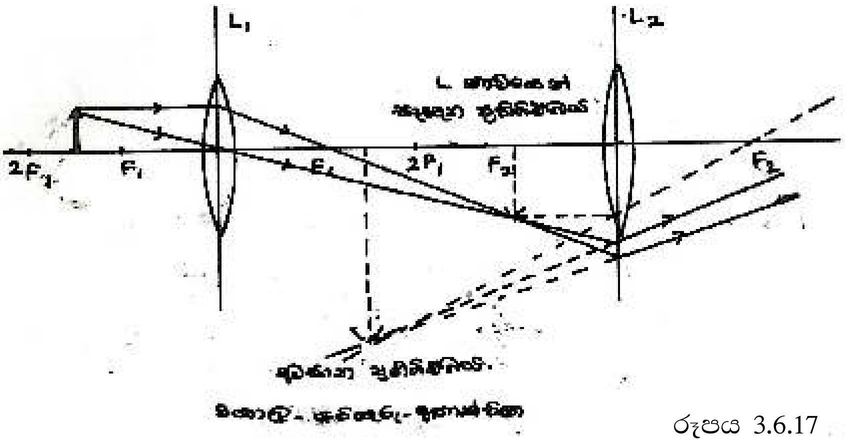
වස්තුවේ පිහිටුම	ප්‍රතිබිම්බයේ ස්වභාවය	ප්‍රතිබිම්බයක් පිහිටීම	අවස්ථාව/ භාවිතය
f ට අඩු දුරක	අතාත්වික, උඩුකුරු, විශාලිත.	වස්තුවට පිටු පසින්	විශාලිත කාචය (අත් කාචය)
f (නාභියෙහි)	-	දැකිය නොහැක	සමාන්තර ආලෝක කදම්භ ලබා ගැනීමට
f හා $2f$ අතර	තාත්වික, යටිකුරු, විශාලිත.	වස්තුවට විරුද්ධ පැත්තේ $2f$ ට ඈතින්	ප්‍රක්ෂේපක
$2f$ (නාභි දුර මෙන් දෙගුණයක්)	තාත්වික, යටිකුරු, සමාන උසැති.	වස්තුවට විරුද්ධ පැත්තේ $2f$ දුරින්	භූ දුරේක්ෂය
$2f$ දුරට ඈතින්	තාත්වික, යටිකුරු, ඌණිත.	වස්තුවට විරුද්ධ පැත්තේ f හා $2f$ අතර	කැමරාව

උත්තල කාචයක් අත් කාචයක් ලෙස භාවිතයේ දී සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බය (රූපය 3.6.16).



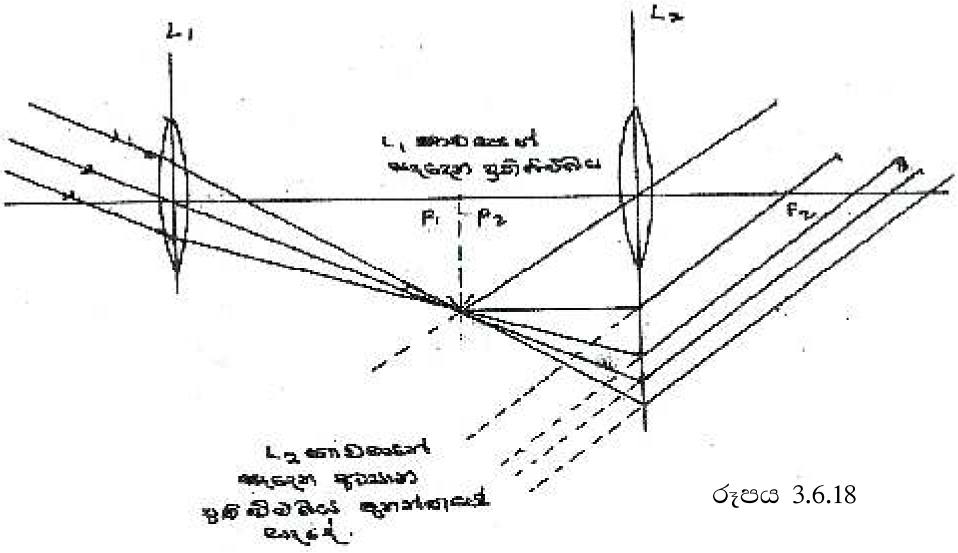
රූපය 3.6.16

සංයුක්ත අන්වීක්ෂයෙහි උත්තල කාච යොදාගෙන ඇති අයුරු (රූපය 3.6.17)



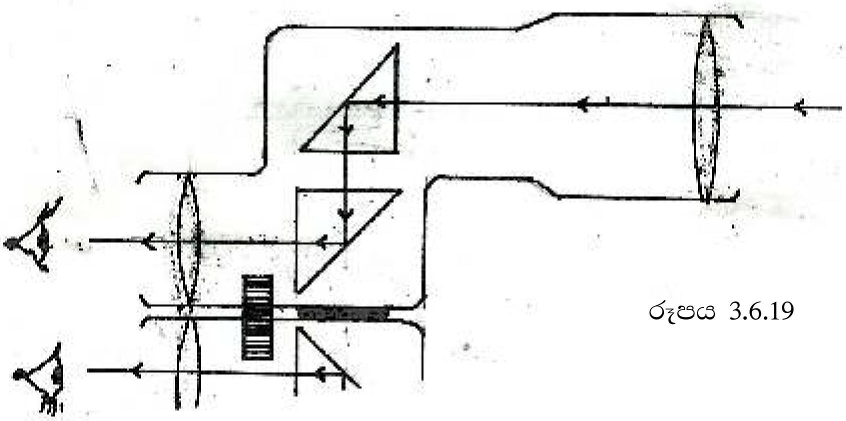
රූපය 3.6.17

නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයෙහි උත්තල කාච යොදාගෙන ඇති අයුරු (රූපය 3.6.18)



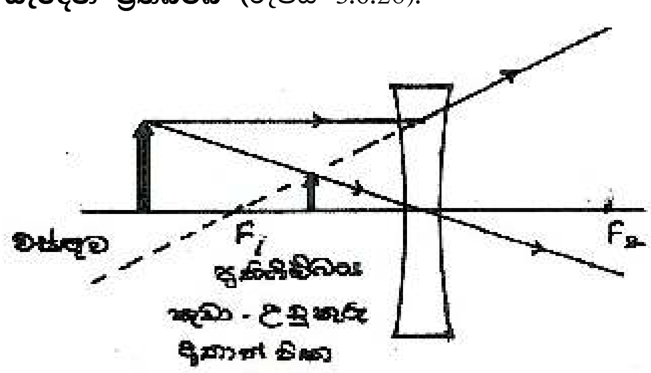
රූපය 3.6.18

ප්‍රිස්ම දෙනෙතියේ උත්තල කාච යොදාගෙන ඇති අයුරු (රූපය 3.6.19)



රූපය 3.6.19

අවතල කාචයකින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ (රූපය 3.6.20).



රූපය 3.6.20

අවතල කාචයක් මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ අතාත්වික උඩුකුරු හා වස්තුවට වඩා කුඩා වේ.

3.7 ධ්වනි ස්වභාව

ඔබේ කනට ඇසෙන යාන්ත්‍රික තරංග ශබ්දය හෙවත් ධ්වනිය ලෙස හැඳින් වුව ද, ඇතැම් තරංග අපට නො ඇසෙනු ඇත. මේ අනුව විවිධ හඬවල් අපට ඇසේ. මෙලෙස විවිධ හඬවල් ඇසීමට හේතුව ධ්වනියේ ලාක්ෂණිකයන් ය. ඉන් ධ්වනියේ ප්‍රධාන ලාක්ෂණික කිහිපයක් ලෙස තාරතාව, විපුලතාව හා ස්වර ගුණය දැක්විය හැකි ය. එමෙන් ම ධ්වනිය ගමන් කිරීම සඳහා මාධ්‍යයක් අත්‍යවශ්‍ය වේ.

තාරතාව

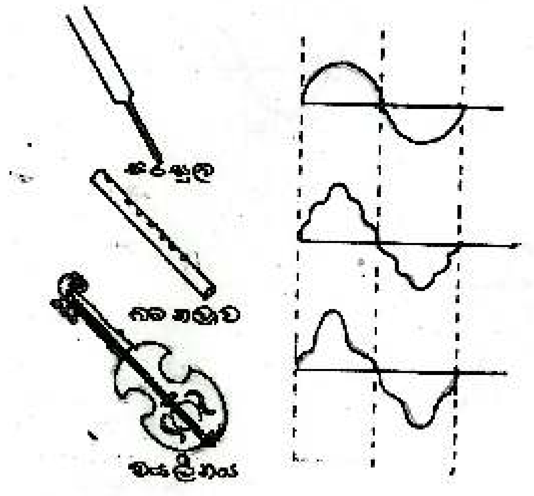
මෙය රඳා පවතිනුයේ එම හඬ ඇති කරන තරංගයේ සංඛ්‍යාතය (f) මත ය. මේ අනුව හඬක රළු බව හෝ සියුම් බව ධ්වනි සංඛ්‍යාතයේ කැපී පෙනෙන ලක්ෂණයකි. පහළ සංඛ්‍යාත සහිත හඬක් රළු හඬක් ලෙසත් ඉහළ සංඛ්‍යාත සහිත හඬක් සියුම් හඬක් ලෙසත් කනට ඇසේ. කෙසේ වුව ද නිරෝගී මිනිස් කනට ඇසෙන සංඛ්‍යාත පරාසය 20Hz - 20,000Hz.

විපුලතාව

හඬෙහි සැර බව හෙවත් ප්‍රබලතාව විපුලතාව යන්නෙන් හැඟවේ. විපුලතාව කෙරෙහි බලපානුයේ එම හඬ මඟින් ඇති කරන ධ්වනි තරංගයේ විස්තාරයයි. විස්තාරය වැඩි තරංගයක් මඟින් වැඩි විපුලතාවක් සහිත හඬක් ඇති කෙරේ. විපුලතාව මනිනු ලබන්නේ ධ්වනි මට්ටම් මාපකයෙනි. ඒකකය ෆෝන් (Phon) වේ.

ස්වර ගුණය

එක ම ස්වරය ඇති කරන සංගීත භාණ්ඩ කිහිපයකින් නිකුත් වන හඬ මඟින් එක් එක් සංගීත භාණ්ඩය හඳුනා ගැනීමේ හැකියාවක් අපට ඇත. මෙයට හේතුව එම හඬෙහි පවත්නා ස්වර ගුණයයි. ස්වර ගුණය කෙරෙහි බලපානුයේ තරංග හැඩයේ ඇති වන කුඩා වෙනස්කම් වේ. එලෙස වෙනස්කම් ඇති වීමට හේතුව කම්පනය වන වස්තුවේ මූලික තානය (ස්වාභාවික සංඛ්‍යාතය) සමඟ උපරිතාන ද එකවර ඇති වීමෙන් සම්ප්‍රයුක්ත තරංගයක් නිර්මාණය වීමයි. (රූපය 3.7.1).



රූපය 3.7.1

කම්පනයෙන් බිහිවන තරංගයක සංඛ්‍යාතය එම තරංගය ඇති කරන ප්‍රභවයේ ගුණාංගයකි.

කිසියම් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ගමන් කරන තරංගයක සංඛ්‍යාතය මාධ්‍ය මත රඳා නො පවතින මුත් මාධ්‍යය අනුව තරංග ප්‍රවේගය වෙනස් වේ.

$$f = \frac{1}{T}$$

f - තරංග සංඛ්‍යාතය
T- ආවර්ත කාලය

වස්තුවක් කම්පනය කළ විට ස්වාභාවික සංඛ්‍යාතයෙන් යුතු තරංගයක් ජනනය වේ. ස්වාභාවික ව උපදවා ගන්නා තරංග සංඛ්‍යාතය තෝරාගත් පදාර්ථයට අදාළ ධ්වනි ප්‍රවේගය මත ද රඳා පවතී.

වායු , ද්‍රව හෝ ඝන යන මාධ්‍ය තුළින් පමණක් ධ්වනිය ප්‍රචාරණය වේ. ධ්වනි ප්‍රචාරණයේ දී සංඛ්‍යාතය වැදගත් වන අතර තරල තුළින් ප්‍රචාරණය කෙරෙහි තරලයේ ඝනත්වය හා

නිතර මාපාංකය බලපාන අතර ඝන තුළින් ප්‍රචාරණයේ දී ඝනත්වය මෙන් ම යංමාපාංකය බලපානු ඇත.

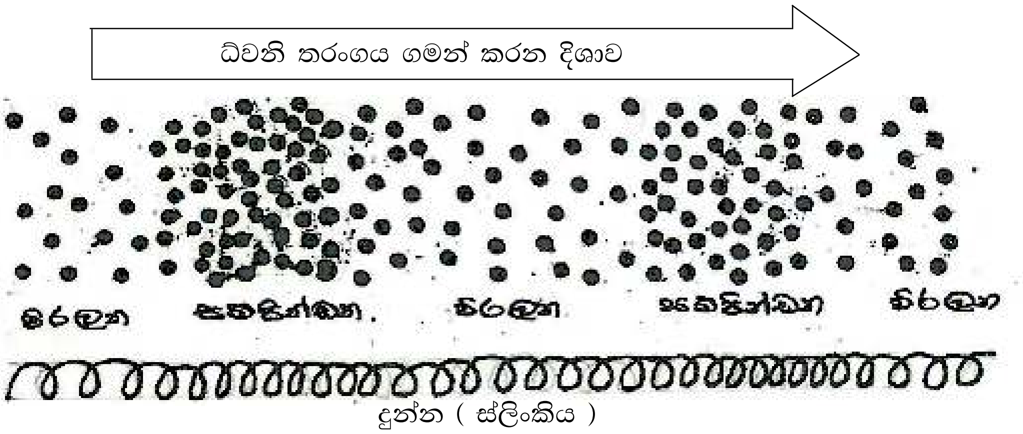
උෂ්ණත්වය නියත විට පීඩනය වැඩි කිරීමේ දී ඊට සාපේක්ෂ ව ඝනත්වය වැඩි වන බැවින් ධ්වනි ප්‍රවේගය වෙනසකට භාජනය නොවේ.

ධ්වනිය වායු තුළින් අඩු ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන අතර ද්‍රව තුළින් ගමන් කරනුයේ ඊට වැඩි ප්‍රවේගයකිනි. ඝන තුළින් ඊට වඩා වැඩි ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරනු ඇත. වාතයේ දී ධ්වනියේ ප්‍රවේගය $330ms^{-1}$ ක් ලෙස සැලකේ. **තරංගයක ප්‍රවේගය යනු** ඒකීය කාලයක් තුළ දී සිදු වන විස්ථාපනය වේ. මාධ්‍ය කිහිපයක් සඳහා වන ධ්වනි ප්‍රවේග පහත දැක්වේ.

මාධ්‍ය	ධ්වනි ප්‍රවේගය - ms^{-1}
O^0 C - වාතය	331
20° C - වාතය	343
ඇලුමිනියම්	5000
වීදුරු	4540
වානේ	5200
25° C ජලය	1478
25° C මුහුදු ජලය	1531
දැව	3850

වාතය තුළින් ධ්වනිය ප්‍රචාරණ වනුයේ අන්වායාම ආකාරයට ය. ශක්තිය ගමන් ගන්නා දිශාවට සමාන්තර ව අනුවර්තී කම්පන ඇති වීම නිසා හට ගන්නා තරංග අන්වායාම තරංග වේ.

අන්වායාම තරංගයක් ගමන් කරන විට මාධ්‍යය ඔස්සේ ඉදිරියට ගමන් කරමින් පවතින සම්පීඩන හා විරලන හට ගනී. එවිට මාධ්‍යයේ අණු ස්ථරවල චලිතය පහත ආකාරයෙන් දැක්විය හැකි ය. (රූපය 3.7.2).



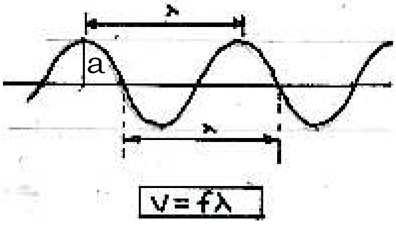
රූපය 3.7.2

නො ඇදුණු ලෝහ තුළින් අන්වායාම ආකාරයට ධ්වනිය ප්‍රචාරණය වන අතර ඇදුණු ලෝහ තුළින් තිර්යක් ආකාරයට ධ්වනි ප්‍රචාරණය වේ. තීර්යක් තරංග ලෙස හඳුන්වනුයේ, තරංගය ගමන් ගන්නා දිශාවට ලම්බකව මාධ්‍ය අංශු ද කම්පනය වන අයුරින් ගමන් ගන්නා තරංග වේ.

යාන්ත්‍රික තිර්යක් තරංග ඇති වීමට නම් මාධ්‍යයේ අණු අතර ප්‍රත්‍යස්ථතා බන්ධන තිබිය යුතු වේ. අන්වායාම තරංග ඇති වීමට අණු අතර ප්‍රත්‍යස්ථතා බන්ධන තිබීම අවශ්‍ය නොවේ.

තරංග ආයාමය

ප්‍රගමන තරංගයක කලා වෙනස 360^0 ($2\pi_{rad}$) වූ අනුයාත අංශුන් දෙකක් අතර කෙටි ම දුර වේ. (අනුයාත ශීර්ෂ දෙකක් /අනුයාත නිම්න දෙකක් අතර කෙටි ම දුර ය.) (රූපය 3.7.3).



රූපය 3.7.3

a - විස්තාරය
λ - තරංග ආයාමය
v - ප්‍රවේගය
f - සංඛ්‍යාතය

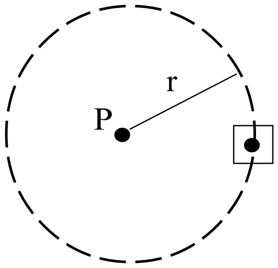
* තරංගයක සංඛ්‍යාතය එම තරංගය ගොඩනගන ප්‍රභවයේ ගුණාංගයකි.

* කිසියම් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ගමන් කළ ද, තරංගයේ සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවේ. ප්‍රවේගය වෙනස් වේ.

ධ්වනි තීව්‍රතාව

ධ්වනි ශක්තිය ගමන් ගන්නා දිශාවට ලම්බක ව නිර්මාණය කරනු ලබන ඒකීය වර්ගඵලයක් මත ඒකීය කාලයක් තුළ පතනය වන ධ්වනි ශක්තියේ විශාලත්වය වේ. ධ්වනි තීව්‍රතාව මනිනුයේ Wm^{-2} ලෙසිනි.
ධ්වනි තීව්‍රතාව කෙරෙහි තරංගයක විස්තාරය මෙන් ම තරංගයේ හැඩය ද බලපායි.

මිනිස් කනට සංවේදනයක් ලබා ගත හැකි ධ්වනි තීව්‍රතාවයේ අගය ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය ලෙස හඳුන්වන අතර, සංඛ්‍යාතය 2.4 kHz වන තරංගයක් සඳහා ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය $1x10^{-12}\ Wm^{-2}$ වේ (0 dB). මිනිස් කනට වේදනාවෙන් තොරව සංවේදනයක් ලබා ගත හැකි ධ්වනි තීව්‍රතාවයේ උපරිම අගය වේදනා දේහලිය ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි අගය $1\ Wm^{-2}$ කි. (120dB) . (මෙය සංඛ්‍යාතය මත ප්‍රබල වෙනසක් ඇති නොකෙරේ.)



$A=1m^2$

$$\text{ආදායක පිහිටුමේ ධ්වනි තීව්‍රතාව} = \frac{\text{ධ්වනි උත්පාදන ජවය}}{4\pi \text{ x (ආදායකයට ඇති දුර)}^2}$$

ගෝලයේ අරය r නම්, ගෝලයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය = $4\pi r^2$

උත්පාදන ජවය P වනවිට A පිහිටුමේ ධ්වනි තීව්‍රතාව I නම්,

$$I= P/4\pi r^2$$

ධ්වනි තරංග අධිස්ථාපනයට භාජනය වේ. ධ්වනි තරංගවලට එක ම මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කළ හැකි ය. දෙදෙනෙකු අතර සිදු වන සංවාදයක් ඒ අතර සිටින පුද්ගලයෙකු හට වෙන් වෙන් ව ඇසීමට හැකි වන්නේ මේ නිසා ය.

ධ්වනි තරංග පරාවර්තනයට භාජනය වේ. පෘෂ්ඨයකින් ධ්වනි තරංගයක් පරාවර්තනය වන විට පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී පතන කෝණය හා පරාවර්තන කෝණය අතර 180^0 ක කලා වෙනසක් ඇති වේ. මේ නිසා කිසියම් ධ්වනි තරංගයක පරාවර්තක තරංගය නිර්මාණයේ දී, පරාවර්තන පෘෂ්ඨයට එපිටින්, තරංග ආයාමයෙන් අඩක දුරකට ඔබ්බෙන් වූ තරංග කොටසේ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය පරාවර්තක තරංගය ලෙස තෝරා ගනී (රූපය 3.7.4) .

රූපය 3.7.4

ධ්වනි පරාවර්තනයේ යෙදීම්

ධ්වනි පරාවතනයේ ප්‍රායෝගික භාවිතයන් ලෙස පහත අවස්ථා සැලකිය හැකි ය.

ධීවර කර්මාන්තයේ දී ගැඹුරු මුහුදේ ඇති මාළු අයිනක පිහිටීම සොයා ගැනීමට ධීවර යාත්‍රාවකින් මුහුද තුළට යවන ධ්වනි ස්පන්දයක් (කෙටි තරංග) මාළු අයිනෙන් පරාවර්තනය වී නැවත යාත්‍රාව වෙත ලැබීමට ගතවන කාලය හා ජලය තුළින් ධ්වනිය ගමන් ගන්නා ප්‍රවේගය අනුව මාළු අයිනේ පිහිටීම නිර්ණය කිරීම, පතල්වල ගැඹුර තීරණය කිරීම. එමෙන් ම වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී ඉන්ද්‍රිය හැඩය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ද අතිධ්වනි තරංගවල පරාවර්තනය යොදා ගැනේ.

දෝංකාරය

පුද්ගලයකුගේ කනට වැටෙන හඬක් තත්පර 0.1 ක කාලයක් කන තුළ රැඳී පවතී. එම හඬ කිසියම් පෘෂ්ඨයකින් පරාවර්තනය වී තත්පර 0.1 කට පසුව නැවතත් ඔහුගේ කන වෙත ළඟා වුවහොත් දෙවන වතාවටත් එම හඬ ම පැහැදිලි ව ශ්‍රවණය කළ හැකි වේ. මෙය දෝංකාරය ලෙස හඳුන්වයි. වායුගෝලය තුළ දෝංකාරය ශ්‍රවණය කිරීමට නම් නිරීක්ෂකයා පරාවර්තන පෘෂ්ඨයට 330/10 x 2 m (16.5 m) වඩා වැඩි දුරකින් සිටිය යුතු ය. සිනමා ශාලා, පටිගත කරන ස්ථාන තුළ දෝංකාරය අවම කිරීම සඳහා ඒවායේ බිත්ති හා සිවිලිම රළු කිරීම හෝ අවට තිර යෙදීම සිදු කෙරේ. ධ්වනි තරංග වර්තනයට ද ලක් වේ. මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ධ්වනි තරංග ගමන් කිරීමේ දී ධ්වනි ප්‍රවේගය වෙනස් වේ. මේ නිසා ධ්වනි තරංග වර්තනයකට ලක් වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ සිට නිකුත් කරන හඬක් දහවල් කාලයට වඩා වැඩි දුරකට රාත්‍රී කාලයේ දී ඇසේ. දහවල් කාලයේ දී වායුව රත් වීමෙන් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඝනත්වය අඩු වීම ද, රාත්‍රී කාලයේ දී වායු අංශු සිසිල් වන නිසා ඝනත්වය වැඩි වීම ද මෙයට හේතු වේ.

ඩොප්ලර් ආචරණය

ධ්වනි ප්‍රභවයක් සහ නිරීක්ෂකයකු අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් සිදු වන විට නිරීක්ෂකයාට ලැබෙන සංඛ්‍යාතය (දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය) ප්‍රභවයේ සත්‍ය සංඛ්‍යාතයට වඩා වෙනස් වීම ඩොප්ලර් ආචරණය වේ.

ඩොප්ලර් ආචරණයේ ප්‍රායෝගික යෙදීම්

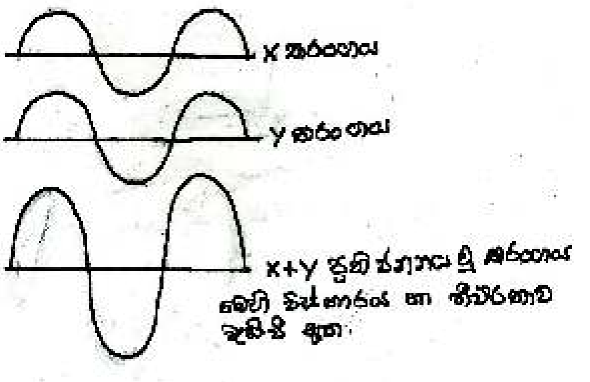
පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයකුට ඉහළින් ජෙට් යානයක් ගමන් කරන විට දී ජෙට් යානය ඔහු කරා ළඟා වෙමින් පවතින විට වැඩි තාරතාවකින් ද, ඔහු පසු කර යන විට අඩු තාරතාවකින් ද ජෙට් හඬ ඇසේ.

රුධිර සෛලවල වේගය නිර්ණය කිරීම වැනි බොහෝ වෛද්‍ය පරීක්ෂා සඳහා අතිධ්වනි තරංගවල ඩොප්ලර් ආචරණය භාවිත කෙරේ.

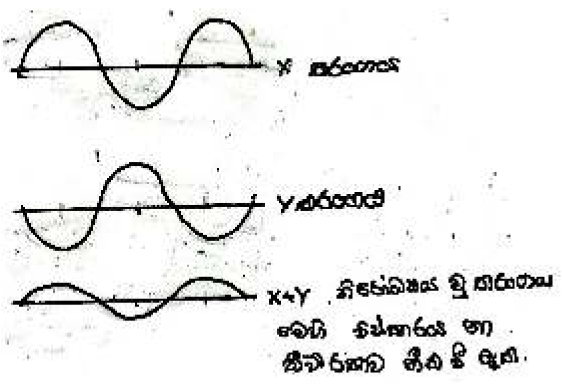
වේග සීමා ඉක්මවා වාහන ධාවනය කරන්නේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට රේඩාර් වේගමානයන් භාවිත කරයි. රේඩාර් වේගමානයෙන් නිකුත් කරන සූක්ෂම තරංගයක්, වේග මානය වෙත ළඟා වෙමින් පවතින මෝටර් රථයෙන් පරාවර්තනය වූ පසු නැවතත් වේගමානය වෙත ලබා ගෙන නිකුත් කළ තරංගයේ හා පරාවර්තිත තරංගයේ සංඛ්‍යාත වෙනස අනුව රථයේ වේගය තීරණය කෙරේ.

ප්‍රගමන තරංග නිරෝධනයට භාජනය වීම

එක ම සංඛ්‍යාතය සහිත තරංග එක ම මොහොතේ එක ම කලාවක නිකුත් කරන විට තරංග අධිස්ථාපනයෙන් ඇතැම් විට විස්තාරය උපරිම වූ තරංගයක් ද, ඇතැම් විට විස්තාරය අවම වූ තරංගයක් ද හට ගැනීම නිරෝධනය ලෙස හඳුන්වයි. විස්තාරය උපරිම වූ තරංග බිහිවීම නිර්මාණකාරී නිරෝධනය ලෙස ද (රූපය 3.7.5), විස්තාරය අවම වූ තරංග බිහි වීම විනාශකාරී නිරෝධනය ලෙස ද (රූපය 3.7.6) හැඳින්වේ.



රූපය 3.7.5



රූපය 3.7.6

අනුනාදය

වස්තුවක් එම වස්තුවේ ස්වාභාවික සංඛ්‍යාතයට සමාන වූ සංඛ්‍යාතයකින් කම්පනය කරන විට වස්තුවේ කම්පන විස්තාරය ක්‍රමයෙන් වැඩි වී අවසානයේ දී උපරිම විස්තාරයෙන් , උපරිම ශක්තියක් ඇතිව කම්පනය වීමේ සංසිද්ධියයි.

තාක්ෂණයේ දී අනුනාදය ප්‍රයෝජනයට ගැනෙන එක් අවස්ථාවක් ලෙස වකුගඩු මාර්ගවල බැඳී ඇති කුඩා ගල් කැබලි කිරීම සැලකිය හැක. ගල්වල ස්වාභාවික කම්පන සංඛ්‍යාතයට සමාන ධ්වනි තරංගයක් ඒවා මත වැදීමට සැලැස්වීම හේතුවෙන් ඒවා අනුනාද වී කැබලි වෙයි. වස්තුවක් කම්පනය කළ විට එය ස්වාභාවික සංඛ්‍යාතයකින් හඬ උපදවන අතර බාහිර ඇතැම් වස්තු අනුනාද වේ.

විපුලතාව වැඩි කර ගැනිම සඳහා අනුනාදය යොදා ගැනේ.

උදා: * තත් භාණ්ඩවලට පෙට්ටියක් සවි කිරීම.
* තත් භාණ්ඩවලට අමතර ඇදි කම්බි යොදා ගැනීම.
* සුසිර භාණ්ඩ සඳහා නළයක් සවි කිරිම.

තාරතාව ඉහළ නැංවීමට වායු කඳන්වල දිග අඩු කිරිම, ලෝහ දඬුවල දිග අඩු කිරීම, ඇදි කම්බිවල ආතතිය වැඩි කිරීම හා දිග අඩු කිරිම වැනි ක්‍රමවේද යොදා ගැනේ.

* ආතතිය වැඩි කිරීම.
* ඒකක දිගක ස්කන්ධය අඩු කිරීම.

මඟින් ඇදි තන්තුවක ධ්වනි ප්‍රවේගය වැඩි කිරීමට හැකි වේ.

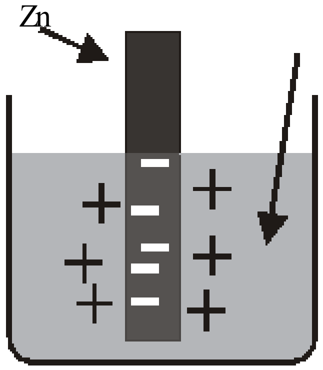
ධ්වනිය ඝෝෂා හා නාද යන දෙ වර්ගයට බෙදේ. පිපිරීම්, ලී කැබලි ගැටීම් ආදියෙන් ඝෝෂා ඇති වන අතර විෂමාකාර සම්පීඩන හා විරලන ඇති වීම එයට හේතුව වේ. එසේ ම සමාකාර ව කම්පනය වන වස්තුන්ගෙන් නාදය උපදී. නාදය කනට මිහිරි මෙන්ම පැහැදිලි ය. නාදය තුළ වූ විශේෂ සංඛ්‍යාත පෙළක් සංගීතයේ දී ස්වර ලෙස හඳුන්වයි.

ස්වරය	ස	රි	ග	ම	ප	ධ	නි	ස
සංඛ්‍යාතය Hz	256	288	320	341	384	426	480	512

4 තාක්ෂණවේදය හා සබැඳි රසායන විද්‍යාව

විද්‍යුත් ලෝහාලේපනය

ලෝහ මූල ද්‍රව්‍ය කැබැල්ලක් , එම මූල ද්‍රව්‍ය අයන වලින් සමන්විත ලවණ ද්‍රාවණ තුළ ගිල්වා ඇති විට, එම ලෝහ මූල ද්‍රව්‍යය හා එහි අයන අතර සමතුලිතාවක් හට ගනී. (ලෝහය M හා අයනය M^{n+} ලෙස සැලකිය හැක. මෙහි n යන්නෙන් සංයුජතාව දක්වයි). එවිට එම ලෝහ කැබැල්ල (M) මත විද්‍යුත් විභවයක් හට ගනී. එම ලෝහ කැබැල්ලට ඉලෙක්ට්‍රෝඩය යයි කියනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස සින්ක් අයන (Zn^{2+}) ද්‍රාවණයක් තුළ සින්ක් (Zn) ලෝහ කැබැල්ලක් (ඉලෙක්ට්‍රෝඩය) ගිල්වා ඇති අවස්ථාවක් සලකමු (රූපය 4.1).



රූපය 4.1

එවිට සමතුලිතාව මෙලෙස දැක්විය හැක.

$$Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e$$

මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මත ඇති වන විද්‍යුත් විභවය, නිරපේක්ෂ ලෙස ප්‍රායෝගික ව මැනිය නොහැක. එහෙත් සම්මත තත්ත්ව (1 mol ද්‍රාවණය, 1atm, 298 K) යටතේ හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට සාපේක්ෂ ව, එක් එක් ලෝහයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය පරීක්ෂණාත්මක ව ලබා ගෙන ඇත. එම අගයයන් වඩා ඍණ අගයේ සිට ධන අගය දක්වා අනුපිළිවෙළට සකස් කිරීමෙන් ශ්‍රේණියක් ගොඩනගා ඇත. එම ශ්‍රේණිය විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. එම ශ්‍රේණියට ඇතුළත් ලෝහ කිහිපයක සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව පහත වගුවේ දක්වා ඇත (වගුව 4.1).

වගුව 4.1

ලෝහය		සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය (E^0) වෝල්ට් වලින්
ලිතියම්	- Li/Li^+	-3.04
පොටෑසියම්	- K/K^+	-2.92
කැල්සියම්	- Ca/Ca^{2+}	-2.82
සෝඩියම්	- Na/Na^+	-2.71
මැග්නීසියම්	- Mg/Mg^{2+}	-2.38
ඇලුමිනියම්	- Al/Al^{3+}	-1.66
සින්ක්	- Zn/Zn^{2+}	-0.76
ලෙඩ්	- Pb/Pb^{2+}	-0.13
හයිඩ්‍රජන්	- H_2/H^+	0.00
කොපර්	- Cu/Cu^{2+}	0.34
සිල්වර් (රිදී)	- Ag/Ag^{2+}	0.80
ගෝල්ඩ් (රන්)	- Au/Au^+	1.50

4.1 වගුවේ සඳහන් වී ඇත්තේ මූල ද්‍රව්‍ය කිහිපයක සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව කිහිපයකි. එනම් විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ අඩංගු මූල ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් පිළිබඳ ව පමණි. මෙම ශ්‍රේණියේ ඉහළ සිට පහළ යන විට, එම මූල ද්‍රව්‍යවල සක්‍රියතාවය ක්‍රමයෙන් අඩු වී යයි.

ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටි මූල ද්‍රව්‍යවල ඔක්සිහරණය වීමේ හැකියාව අඩු ය. එබැවින් ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටි ලෝහයක්, පහළින් පිහිටි ලෝහ අයන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලෝහය ඔක්සිකරණයට භාජනය වන අතර ඊට අනුරූප ලෝහ අයනය ඔක්සිහරණයට භාජනය වේ.

මෙම විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියෙහි මැග්නීසියම් ඉහළින් ද, එයට පහළින් සින්ක් ද, එයටත් පහළින් කොපර් ද පිහිටා තිබේ. මැග්නීසියම් හෝ සින්ක් කැබැල්ලක් කොපර් අයන අඩංගු ද්‍රාවණයක් තුළට දැමූ විට කොපර් අයන ලෝහය බවට විස්ථාපනය වේ. පහත දක්වා ඇති රසායනික සමීකරණ මඟින් එම ක්‍රියාව විස්තර වේ.

$$Mg_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

$Mg_{(s)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2e$ බවට ද,

$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e$ බවට ද, ඔක්සිකරණය වන අතර

$Cu_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cu_{(s)}$ බවට ඔක්සිහරණය වේ.

මැග්නීසියම් මඟින් කොපර් විස්ථාපනය වීම සින්ක් මඟින් කොපර් විස්ථාපනය වීමට වඩා පහසුවෙන් සිදුවේ. මැග්නීසියම් කැබැල්ලක් සින්ක් අයන අඩංගු ද්‍රාවණයකට දැමූ විට සින්ක් අයන සින්ක් ලෝහය බවට පත් වේ.

$$Mg_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

මේ අනුව මැග්නීසියම් මඟින් සින්ක් අයනය, සින්ක් බවට ඔක්සිහරණය කරයි. ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටි ලෝහවල ඔක්සිකරණ හැකියාව වැඩි වන අතර ශ්‍රේණියේ පහළට යන විට එම හැකියාව අඩු වන බව පෙනේ.

ලෝහවල පැවැත්ම හා ඒවා නිස්සාරණය කිරීම

විවිධ ලෝහ ස්වාභාවික ලෙස පවතින ආකාරය මෙන් ම එම ලෝහ නිස්සාරණය කිරීමේ දී යොදා ගනු ලබන ක්‍රම ද විවිධ වේ. එනම්, එම ලෝහ විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පිහිටන ස්ථානය අනුව ස්වාභාවික ව පවතින ආකාරය ද වෙනස් වේ. උදාහරණයක් ලෙස පොටෑසියම් (K), සෝඩියම් (Na), හා මැග්නීසියම් (Mg) යන ලෝහ විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළින් ම පිහිටයි. මේවා ස්වාභාවික ව පවතින්නේ ඒවායේ ක්ලෝරයිඩ ලෙසින් ය. එහෙත් විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය තුළ මෙම ලෝහවලට පහතින් ඇති කැල්සියම් (Ca), මැග්නීසියම් (Mg), සින්ක් (Zn), යකඩ (Fe), තඹ (Cu) වැනි ලෝහ පවතින්නේ ඒවායේ කාබනේට ලෙසිනි. තව ද, විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ මෙම ලෝහ සියල්ලට පහළින් එම ශ්‍රේණියේ ඇති ඇලුමිනියම් (Al), ටින් (Sn) වැනි ලෝහ ස්වාභාවික ව පිහිටන්නේ ඒවායේ ඔක්සයිඩ ලෙස ය. සින්ක් (Zn), යකඩ (Fe), කැඩ්මියම් (Cd), කොබෝල්ට් (Co), නිකල් (Ni), ලෙඩ් (Pb), කොපර් (Cu) හා ම(ර්)කරි (Hg) යන ලෝහ, ඒවායේ සල්ෆයිඩ ලෙස පවතී. එනම්, විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළ ඇති ලෝහ, ඒවායේ ලවණ ලෙස පවතින බවත් එම ශ්‍රේණියේ පහළට ඇති ලෝහ, නිදහස් තත්ත්වයේ ම ස්වාභාවික ව පවතී.

විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ලෝහය පිහිටන ස්ථානය අනුව, එම ලෝහය නිස්සාරණ ක්‍රමවේදය ද වෙනස් වේ. එනම්, එම ශ්‍රේණියේ ඉහළින් ම වර්ග කර ඇති ලෝහ නිස්සාරණය කිරීම සඳහා විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රම භාවිත කරයි. එනම් ලිතියම් (Li) , සෝඩියම් (Na), පොටෑසියම් (K), කැල්සියම් (Ca) විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සඳහා ඒවායේ ක්ලෝරයිඩවල විලීන ද්‍රාවණ භාවිත කරයි.

උදා NaCl ගත්විට

කැතෝඩයේ දී

$Na^{+} + e \longrightarrow Na$ (ලෝහය)

ඇනෝඩයේ දී

$2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e$

විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ මැද කොටසෙහි ඇති ලෝහවල ඔක්සයිඩ (ස්වාභාවිකව පවතින ආකාරය) කාබන් හෝ කාබන් මොනොක්සයිඩ් මඟින් ඔක්සිහරණය කිරීමෙන්, ලෝහ නිස්සාරණය කර ගනී.

උදා : යකඩ ලෝපස් (Fe_2O_3) වලින් යකඩ නිස්සාරණය කරන අයුරු

$Fe_2O_3 + C \longrightarrow CO_2 + Fe$

හෝ

$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow CO_2 + Fe$

සින්ක් (Zn), ලෙඩ් (Pb) හා ටින් (Sn) වැනි ලෝහ නිස්සාරණය කරනු ලබනුයේ ද ඉහත ආකාරයේ ඔක්සිහරණ ක්‍රියාවලියක් මඟිනි.

විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළ කොටසෙහි අඩංගු ලෝහ වන ක්‍රෝමියම් (Cr) හා ටයිටේනියම් (Ti) ලෝහ නිෂ්පාදනය කරනුයේ, එම ලෝහවලට වඩා සක්‍රියතාවෙන් ඉහළ ලෝහයක් මඟින් සිදු කෙරෙන විස්ථාපන ක්‍රමයක් භාවිත කිරීමෙනි.

උදා :

$Cr_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2Cr$

$TiCl_4 + 4Na \longrightarrow 4NaCl + Ti$

$TiCl_4 + 2Mg \longrightarrow 2MgCl_2 + Ti$

මෙම ප්‍රතික්‍රියා සිදු කරනුයේ, ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී හා නිර්ජලීය තත්ත්ව යටතේ ය.

ආහාර පරිරක්ෂණයේ දී භාවිත කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය

අනාදිමත් කාලයක සිට ම මිනිසා ආහාර සකස් කිරීමේ දී හා කල් තබා ගැනීමේ කාර්යයන් සඳහා පිළිස්සීම, දුම් ගැසීම, වියළීම හා විජලනය වැනි උපක්‍රම භාවිත කරන ලදී. එවැනි අවස්ථාවන්හි දී, ආහාරය රසායනික, භෞතික මෙන් ම ජෛව විපර්යාසයන්ට සුළු වශයෙන් හෝ භාජනය වන බැවින් ආහාරය මත ක්ෂුද්‍ර ජීවී වර්ධනය පාලනය වීමක් සිදුවිණි.

ආදී මිනිසා ඉහත ආකාරයට ක්ෂුද්‍ර ජීවී පාලනය කිරීම මඟින් ආහාර පරිරක්ෂණය කර ගන්නා ලදී. එහි දී ඔවුහු ස්වාභාවික ක්‍රම භාවිත කරන ලද අතර, රසායනික ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කරන ලද්දේ සාන්ද්‍ර ලුණු ද්‍රාවණ හා සීනි ද්‍රාවණ (මී පැණි වැනි) පමණි.

කෙසේ වෙතත් අද පවා මෙවැනි පැරණි ක්‍රම භාවිත කරයි. එසේ භාවිත කරනු ලබන්නේ, එවැනි ඇතැම් ක්‍රම තුළ වාසි දායක තත්ත්වයන් ඇති බැවිනි.

එහෙත් තාක්ෂණික දියුණුවත් සමඟ නූතන ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රමවල දී විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත කරනු ලැබේ. මෙම රසායනික ද්‍රව්‍ය සමූහය භාවිත කරනු ලබන්නේ, ආහාර පිළියෙළ කිරීම (Processing), ඇසුරුම් කිරීම (packaging), හා ගබඩා කිරීම (Store) වැනි ක්‍රියාවන් සඳහා ය.

ආහාර පරිරක්ෂණයේ දී රසායන ද්‍රව්‍ය එකතු කරන්නේ ඇයි ?

ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රියාවලියේ දී, විවිධ කාර්යයන් ඉටුකර ගැනීම සඳහා විවිධ ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි. එම ක්‍රියාවලියේ දී සිදුවන කාර්යයන් අතුරින් කාර්යයන් කිහිපයක් සඳහා භාවිත කරන ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් පහත සඳහන් කර ඇත.

1.	පරිරක්ෂිත ද්‍රව්‍ය	-	Preservatives
2.	තෛලෝදකාරක ද්‍රව්‍ය	-	Emulsifiers
3.	උදාසීනකාරක ද්‍රව්‍ය	-	Neutralizing agents
4.	උත්ප්‍රේරකකාරක	-	Sequestrant agents
5.	ස්ථායිකාරක ද්‍රව්‍ය	-	Stabilizers
6.	කැටි නො ගැසුම්කාරක ද්‍රව්‍ය	-	Anticaking agent
7.	රසකාරක හා වර්ණකාරක	-	Flavouring & Colouring agents
8.	අමතර පෝෂක ද්‍රව්‍යකාරක	-	Nutritional Supplements

ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රියාවලියේ දී ඉහත සඳහන් කාරකයන් ලෙස විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි. මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත සඳහන් වගුවෙහි අඩංගුකර ඇත.

ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන රසායනික ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් හා ඒවායින් ඉටු කැරෙන කාර්යයන් කිහිපයක්

වර්ගය	ඉටු කෙරන කාර්යය/කාර්යයන්	රසායනික ද්‍රව්‍ය	භාවිත වන අවස්ථා
ආම්ලික ගුණ ලබා දෙන ද්‍රව්‍ය (Acidulants)	අම්ල රසය ලබාදේ	සිට්‍රික් අම්ලය පොස්පොරික් අම්ලය මැලික් අම්ලය ටාටරික් අම්ලය ලැක්ටික් අම්ලය	බීම වර්ග(Soft drinks) පලතුරු යුෂ, ජෑම් වර්ග වැනි දෑ
කැටි නො ගැසුම් කාරක (Anticaking Compounds)	කුඩු (Powder), පෙති, කැට ආකාරයට තබා ගැනීම. ජලය උරා ගැනීමෙන් හා කැටි ගැසීමෙන් වැළැක්වීම	කැල්සියම් සිලිකේට් මැග්නීසියම් සිලිකේට් සිලිකා ජෙල් ට්‍රයි කැල්සියම් පොස්පේට් ඇලුමිනියම් කැල්සියම් සිලිකේට්	මේස ලුණු බේකින් පවුඩර් පිටි කිරි
ප්‍රතිඔක්සිකාරක (Antioxidants)	තෙල් හා මේදවල ඔක්සිකරණය වැළකීම හා මුඩු වීම වැළැක්වීම.	බියුටයිලේටඩ් හයිඩ්‍රොක්සි ඇනිසොල් (BHA) බියුටයිලේටඩ් හයිඩ්‍රොක්සි ටොලුවීන් (BHT)	පිසීමට ගන්නා තෙල් වර්ග හා මේද වර්ග
කෘත්‍රිම රසකාරක (Artificial Sweeteness)	පැණි රසය ලබා දේ	සැකරින් කැල්සියම් සයික්ලමේට් සුක්‍රලෝස් (Sucralose)	බීම වර්ග (Soft drinks) අඩු ශක්ති ජනක ආහාර වර්ග
වර්ණක (Colouring Compounds)	ආකර්ෂණීය වර්ණ ලබා දේ	අවසර ලබා ඇති කෘත්‍රිම වර්ණක උදා:- Sunset - yellow ආදිය කොචිනිල් -Cochineal කැරමල් - Caramal සැප්රොන් -Saffron කහ - Turmeric	බටර්, චීස්, බීම වර්ග (Soft drinks) ජෙලි වර්ග
තෛලෝදකාරක (Emulsifiers)	අංශු ආකාරට ද්‍රව විසුරුවා පවත්වා ගැනීම.	කෘත්‍රිම ග්ලිසරෝල් බ්‍රෝමිනීකරණය කරන ලද එළවළු තෙල් (BVO) ලයිසොප්‍රෝටීන් සැපොනින්	අයිස් ක්‍රීම් කේක් වර්ග බීම වර්ග - Soft drinks

වර්ගය	ඉටු කෙරන කාර්යය/ කාර්යයන්	රසායනික ද්‍රව්‍ය	භාවිත වන අවස්ථා
රසකාරක සුවඳ කාරක (Flavours)	විවිධ ආකර්ෂණීය රස හා සුවඳ වර්ග ලබා දිම.	ස්වභාවික රසකාරක හා සුවඳ කාරකඃ- සැප්රොන් -Saffron, කුරුඳු පොතු- සිනමැල්ඩිහයිඩ්, කුරුඳු කොළ-ඉයුජිනෝල්, කරාබු නැටි, පැඟිරි - සිට්‍රනෝල් , කෘත්‍රිම රසකාරක, හා සුවඳ කාරක ඃ- බෙන්සැල්ඩිහයිඩ්, අයිසොඑමයිල් ඇසිටේට්, මොනෝසෝඩියම් ග්ලුකෝමේට් (MSA), චයිනීස් සෝල්ට් (Chines salt)	සකස් කරන ලද සියලු ම ආහාර වර්ගවලට
ද්‍රව්‍ය නිදහස්කාරක (Leaving agent)	කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව නිදහස් කිරීමඃ බේකින් සෝඩා මඟින්	පොස්පේට්, පොටැසියම් ඇසිඩ් ටාටරේට්, සෝඩියම් ඇලුමිනියම් සල්පේට්	බේකින් පවුඩර්
ජලය රඳවා තබා ගැනීම	ජලය පිටවීම වැළැක්වීම	සොබිටෝල් , ග්ලිසරොල් , ප්‍රොපිලින් ග්ලයිකෝල්	කපාපු පොල්, ටොපී, චොක්ලට්, සීනි බෝල වර්ග ආදිය
ඉදවීම්කාරක Additives for ripening	ඉදවීම (ripening)	ඇසිටලීන් , නයිට්‍රේට්	පලතුරු වර්ග
පරිරක්ෂණ ද්‍රව්‍ය (Priseretives)	ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය පාලනය කිරීම	සෝඩියම් හා කැල්සියම් ප්‍රොපියොනේට්, සෝබේට්ස් , සෝඩියම් බෙන්සෝඒට්, ඊතයිල් පෝමේට්, එතිලින් ඔක්සයිඩ්, ප්‍රොපිලින් ඔක්සයිඩ්, සෝඩියම් සල්පයිට්, සෝඩියම් මෙටාබයිසල්පයිඩ්,	පාන්, චීස්, ජෙලි, කේක්, පලතුරු යුෂ ආදී

වර්ගය	ඉටු කෙරන කාර්යය/ කාර්යයන්	රසායනික ද්‍රව්‍ය	භාවිත වන අවස්ථා
උත්ප්‍රේරක වැනි කාරක (Sequestrants)	ආහාරයේ ඇති වර්ණය, රසය, ව්‍යුහය වැඩි දියුණු කිරීම.	සිට්‍රික් අම්ලය, සෝඩියම් ට්‍රයි පොලි පොස්පේට්, සෝඩියම් හෙක්සා මෙටා පොස්පේට්	සැකසූ සියලු ම ආහාර වර්ගවල
ස්ථායිකාරක හා ඝන කිරීමේ කාරක (Stabilizers & thickners)	එම ව්‍යුහය පවත්වා ගැනීම.	සෝඩියම් කාබොක්සි මීතයිල් සෙලියුලෝස් ජෙලටින්, එගාර් වැනි	සිරප් වර්ග, සෝස් වර්ග, චොක්ලට්, කිරි, අයිසින්, චීස්, තවරා ගත හැකි ආහාර වර්ග.
අවර්ණක ද්‍රව්‍ය (Bleaching agents)	නිසි ලෙස අවර්ණ කිරීම.	බෙන්සොයිල් පෙරොක්සයිඩ් , ක්ලෝරීන්	පිටි
පෝෂක ද්‍රව්‍ය (Nutrients)	ක්‍රියාවලියේ දී හානි වූ විටමින් හා ඛනිජ ලවණ එකතු කිරීම හෝ අවම වශයෙන්, ඇති හෝ නැති පෝෂක කොටස් ලබා දීම	විටමින් B කාණ්ඩය, බීටා කැරොටින් (Vitamin) විටමින් A විටමින් E විටමින් C විටමින් A & D අයඩින් හා යකඩ යනාදී	පිටි, ධාන්‍ය වර්ග, කිරි, බීම වර්ග, සකස් කරන ලද පලතුරු, ආදී නොයෙක් දේ තුළ

E අංකය

E අංක මගින් දැක්වෙනුයේ ආහාරයට යොදා ඇති කෘත්‍රිම වර්ණක, රසකාරක, හා පරිරක්ෂණ ද්‍රව්‍යයන් පිළිබඳ විස්තරයකි. එනම් එක් එක් E අංකය මගින් එක් රසායනික ද්‍රව්‍යය ප්‍රකාශ වේ. උදාහරණ ලෙස E 954 ගනිමු. එයින් අදහස් වන්නේ එම ආහාරයේ සැකරින් අඩංගු බවයි. (සැකරින් ඇතැම් රටවල භාවිතය තහනම් කර ඇත). පරිරක්ෂණය කරන ලද ආහාරයක ඇසුරුම් ලේබලයේ E අංකය ඇතුළත් කර ඇත.

තවත් උදාහරණ කිහිපයක් නම් :- E 300 - ඇස්කෝබික් අම්ලය (විටමින් C)
E 102 - ටාටසීන් (වර්ණකයකි)

ආහාර පරිරක්ෂණයේ දී භාවිත කරන ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය හානිදායක නො වන අතර, සමහර ද්‍රව්‍ය හානිදායක වේ. උදාහරණයක් ලෙස මොනෝ සෝඩියම් ග්ලුටාමේට් (MSG) ගනිමු. එය ආහාරයේ, රසය, සුවඳ වැඩි කරන නමුත් මිනිසාට හානිදායක වේ. විද්‍යාඥයන් විසින් ඒවා පිළිකා කාරක බව පැහැදිලි ව පෙන්වා ඇත. එම MSG ද්‍රව්‍ය, චීන ආහාරවල, ටින් කළ ආහාරවල, අධිශීත කළ ආහාරවල හා ඇසුරුම් කරන ලද බොහෝ ආහාර වර්ගවල අඩංගු වේ. ආහාර පරිරක්ෂණය සඳහා ලෝක ආහාර සංවිධානය විසින් අනුමත කරන ලද ද්‍රව්‍ය පමණක් භාවිත කළ යුතු අතර ඒවා නියමිත මාත්‍රාව නො ඉක්මවා ආහාරයට එකතු කිරීමෙන් සෞඛ්‍යයට ඇති වන හානිකර බලපෑම අවම කර ගත හැකි වේ.

මූලාශ්‍ර :- (1) Foods- that are killing you (M. K. Gupta)
(2) Food preservâtion (SANDEEP SAREEN)

කර්මාන්තවල දී රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිතය

මිනිසාගේ එදිනෙදා අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට තනනු ලබන නිෂ්පාදන සඳහා විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය යොදා ගනී. තාක්ෂණ විද්‍යාවේ දියුණුවත් සමඟ බිහිව ඇති බොහෝ කර්මාන්ත සඳහා විශාල වශයෙන් රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිතවන අතර මේවා විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනී. සේදීමේ කාර්යය වැනි සරළ අවශ්‍යතා මෙන්ම ලෝහ නිස්සාරනය, වායු ලබා ගැනීම, ලෝහ ආලේපනය, නව රසායනික නිශ්පාදන ඇති කර ගැනීම වැනි සංකීර්ණ කාර්යය සඳහා ද රසායනික ද්‍රව්‍ය යොදා ගනී.

කාර්මික රසායන කර්මාන්තයේ දී විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය බහු අවයවීකරණය කිරීම බොහෝ විට සිදු වේ. මෙහි දී විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය මූලික තැනුම් ඒකක ලෙස භාවිත කර විවිධ නිෂ්පාදන සිදු කරනු ලැබේ. රබර් නිෂ්පාදනය, පොලිතීන් නිෂ්පාදනය, ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය වැනි කර්මාන්තවල දී බහු අවයවීකරණය යොදා ගනු ලබන අතර මූලික තැනුම් ඒකක ලෙස කාබනික සංයෝග භාවිත වේ.

බහු අවයවකය	මූලික තැනුම් ඒකකය	ප්‍රයෝජන
ස්වාභාවික රබර්	අයිසොප්‍රින්	වල්කනයිස් කිරීමෙන් පසු රථවාහන ටයර් වැනි දෑ සෑදීමට.
පොලි වයනයිල් ක්ලෝරයිඩ්	වයනයිල් ක්ලෝරයිඩ්	ජල නළ, ප්ලාස්ටික් පිඟන්, සෙල්ලම් බඩු, පෑන් වැනි දෑ සෑදීමට.
පොලිතීන්	එතීන්	ප්ලාස්ටික් බෑග්, ප්ලාස්ටික් බෝතල, ප්ලාස්ටික් භාජන වැනි දෑ සෑදීමට
බේක් ලයිට්	පීනෝල් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්	තාපස්ථායී ඝන ද්‍රව්‍යයක් බැවින් විද්‍යුත් උපකරණවල පරිවාරක කොටස් සෑදීමට යොදා ගනී.
ස්ටයිරින්	පොලිස්ටයිරින්	රිජිෆෝම් සෑදීමට.

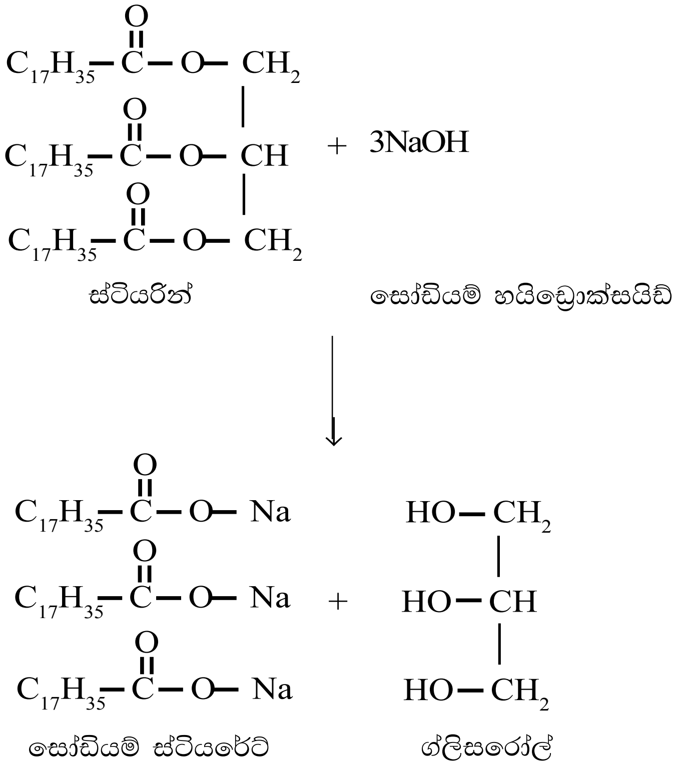
කර්මාන්ත අතුරින් ප්‍රධාන තැනක් ගන්නා කර්මාන්තයකි වීදුරු කර්මාන්තය. වීදුරු කර්මාන්තයේ දී මූලික අමු ද්‍රව්‍ය ලෙස සිලිකා වැලි සහ හුණු ගල් යොදා ගන්නා අතර, අමතර ව සෝඩියම් කාබනේට්, ලෙඩ්/ මැග්නීසියම් වැනි ලෝහවල ඔක්සයිඩ (PbO, MgO) සහ කාබන් භාවිත වේ. වීදුරුවල තාපයට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ඇති කර ගැනීමටත් වර්ණ ගැන්වීමටත් විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කරනු ලැබේ.
උදා: රතු පැහැ වීදුරු - කැඩ්මියම් සල්ෆයිඩ්/ කියුප්‍රස් ඔක්සයිඩ්, කොළ පැහැ වීදුරු - ක්‍රෝමියම් ඔක්සයිඩ් / පෙරස් සංයෝග
තද බවින් යුත් වීදුරු (පයිරෙක්ස් වීදුරු - බෝරෝ සිලිකේට්).

තව ද විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගන්නා වීදුරු වර්ග නිෂ්පාදනයේ දී එකිනෙකට වෙනස් මූලධර්ම යොදා ගන්නා අවස්ථා ද දක්නට ලැබේ.
උදා: නිවාස, කාර්යාල හා සාප්පුවල යොදා ගන්නා ජනෙල් වීදුරු නිෂ්පාදනයේ දී ඉපිලුම් මූලධර්මය යොදා ගැනේ.

මිනිසාගේ එදිනෙදා මූලික අවශ්‍යතාවන් අතර පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන තැනක් හිමිකර ගනී. මිනිසා අතීතයේ සිට පිරිසිදු කිරීමේ ද්‍රව්‍ය ලෙස විවිධ ද්‍රව්‍ය භාවිත කරන ලදී. අළු සහ ජලය මිශ්‍ර කර සාදාගත් සංයෝගයක් ලෙස ආරම්භ කළ සබන් නිෂ්පාදනය විවිධ වෙනස්කම් හා නවීකරණයන් හේතුවෙන් අද වන විට වාණිජ මට්ටමින් ඉතා ඉහළ තත්ත්වයක ඇති රසායනික කර්මාන්තයක් බවට පත්ව ඇත.

සබන් යනු දිගු දාම සහිත කාබනික අම්ලවල සෝඩියම් හෝ පොටෑසියම් ලවණ වේ. සබන් නිෂ්පාදනය සඳහා මූලික ව භාවිත වන්නේ දිගු කාබන් දාම සහිත ශාක හෝ සත්ත්ව මේද වේ. මේද සමඟ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් සිදු වන සබන් සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය "සැපොනිකරණය" ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සැපොනිකරණ ක්‍රියාවලියේ දී සබන්වලට අමතර ව අතුරු ඵලයක් ලෙස ග්ලිසරෝල් නිපදවේ.

මේද හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අතර සිදු වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව පහත ආකාරයට දැක්විය හැක.



ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සෑදෙන සෝඩියම් ස්ටියරේට් සබන් ලෙස භාවිත වේ.

විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා සබන් සෑදීමේ දී යොදා ගන්නා ශාක හෝ සත්ත්ව මේද වෙනස් වේ.

ප්‍රභවය	**මූලික මේද අම්ලය**	**විශේෂ ප්‍රයෝජන හෝ භාවිත වන අවස්ථා**
සත්ත්ව මේදය	ස්ටියරික් අම්ලය	රෙදි සෝදන සබන් නිෂ්පාදනයේ දී බොහෝ විට භාවිත වේ.
පොල්තෙල්	ලෝරික් අම්ලය	ජලයේ හොඳින් දිය වේ. හොඳින් පෙණ නගී.
පාම් තෙල්, ඔලිව් තෙල්	ඔලෙයික් අම්ලය	ඇඟ ගල්වන සබන් නිෂ්පාදනයේ දී බොහෝ විට භාවිත කෙරේ.

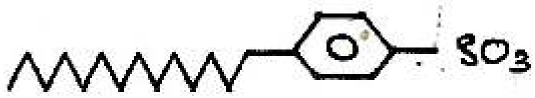
සබන් නිෂ්පාදනයේ දී පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් යොදා නිෂ්පාදනය කරන සබන් සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් යොදා නිපදවන සබන්වලට වඩා මෘදු බවින් යුක්ත වේ. මේ නිසා ළදරු සබන් නිෂ්පාදනයේ දී පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් භාවිත වේ.

මෙයට අමතර ව සබන්වල ගුණාත්මක බව වැඩිකර ගැනීම සඳහාත්, ආකර්ෂණීය බව වැඩි කර ගැනිම සඳහාත් (වර්ණය, සුවඳ) විවිධ ද්‍රව්‍ය යොදා ගනු ලැබේ.

සබන් අණුවක අඩංගු අම්ල කාණ්ඩය වෙනුවට සල්පේට් හෝ සල්පොනේට් කාණ්ඩයක් ආදේශ කිරීමෙන් ක්ෂාලක නිෂ්පාදනය කෙරේ

සබන් අණුව - (අම්ල කාණ්ඩය සහිත)

ක්ෂාලක අණුව - (ඇල්කලි සල්පොනේට් කාණ්ඩය සහිත)



ක්ෂාලක අණුව - (අල්කයිල් බෙන්සීන් සල්පොනේට් කාණ්ඩය සහිත)

කඨින ජලය සමඟ සබන් භාවිත වන අවස්ථාවල දී සබන්වල පෙණ නො නඟින අතර විවිධ අයන වර්ග අවක්ෂේප වේ. නමුත් එම අයන ක්ෂාලක භාවිත වන අවස්ථාවල දී කඨින ජලයේ පවා හොඳින් දිය වේ. මෙය ක්ෂාලක භාවිතයේ ඇති වාසියක් ලෙස සැලකේ. තව ද ක්ෂාලකවල ඇති පර්බෝරේට් මඟින් පැල්ලම් ඉවත් කෙරේ.

සබන් සහ ක්ෂාලකවල සෝදන ක්‍රියාවලිය පහත ආකරයට විස්තර කළ හැක. සබන් අණුවේ ඇති දිගු කාබන් සහිත දාමය (නිර්ධ්‍රැවීය) ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වන අතර මෙම දාමය ජලභිතික වේ. ඉතිරි අයනික කොටස (ධ්‍රැවීය) ජලකාමී වන අතර ජලයේ ද්‍රාව්‍ය වේ. තෙල් සහ වෙනත් අපද්‍රව්‍යයන්ගෙන් සෑදී ඇති කුණු අංශු ජලය සමඟ මිශ්‍ර නොවේ.

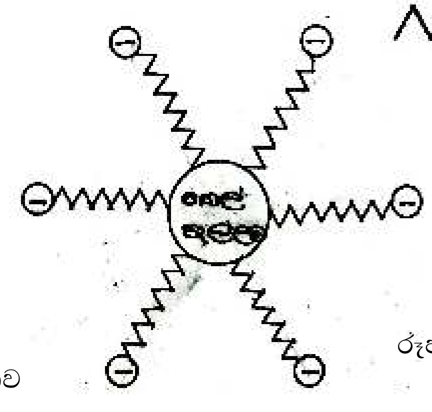
සබන්වලින් සේදීමේ දී කුණුවල ඇති තෙල් පැල්ලම් වටා සබන් අණු එකතු වේ. මෙහි දී සබන් අණුවේ ජලයේ අද්‍රාව්‍ය ජලභීතික කොටස තෙල් අංශුව දෙසටත් ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ජලකාමී කොටස පැල්ලමෙන් ඉවතටත් පිහිටන ලෙස සකස් වේ. මෙලෙස සෑදෙන ගෝලාකාර ව්‍යුහය මිසෙල්ලාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මිසෙල්ලාවේ පිටත ඇති අයනීකරණය වූ කොටස් ජලය සමඟ මිශ්‍ර වන අතර දිගු කාබන් දාමය සහිත කොටස තෙල් පැල්ලමේ ද්‍රාව්‍ය වේ. මේ ලෙස සෝදන ක්‍රියාවලියේ දී සබන් මඟින් කුණු ඉවත් වේ.

සබන්වලින් සිදු වන සෝදන ක්‍රියාවලියේ දී මිසෙල්ලාව සෑදීම පහත රූපය 4.2 මඟින් නිරූපණය කෙරේ.

නිර්ධ්‍රැවීය අග්‍රය

ධ්‍රැවීය අග්‍රය

සබන් අණුව



රූපය 4.2

මිසෙල්ලාව

ජලය යනු ජීවයේ පැවැත්ම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සංඝටකයක් වේ. ජලය නොමැති විට ජීවීන්ගේ ජීව ක්‍රියාවලි අඛණ්ඩ ව පවත්වාගෙන යාම අපහසු වන අතර එදිනෙදා ජීවිතයේ දී මිනිසා විසින් විවිධ ක්‍රියාවලි සඳහා ජලය ප්‍රයෝජනයට ගනු ලැබේ. භූගත ජලය හා පෘථිවිය මතු පිට ඇති ජලය විවිධ ක්‍රමවලින් අපවිත්‍ර වීම නිසා බොහෝ විට මිනිසාට ප්‍රයෝජනයට ගත නොහැකි තත්ත්වයට පත් වේ. මේ නිසා මිනිසාට ජලය ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා විවිධ ක්‍රම සහ රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි.

භූගත ජලයේ අඩංගු අයන සංයුතිය යම් ප්‍රමාණයකට වඩා වැඩි වූ විට එම ජලය පානයට හෝ වෙනත් එදිනෙදා කටයුතුවලට භාවිතය සුදුසු නොවේ. මේ නිසා ජලයේ ඇති එම අයන ඉවත් කර ගැනීමට විවිධ ක්‍රම සහ රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි.

භූගත ජලයේ ඇති අයන ඉවත් කිරීමට බොහෝ විට භාවිත කරනු ලබන්නේ එම අයන විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය මඟින් අවක්ෂේප කිරීමේ තාක්ෂණයයි.

ජලයේ ඇති කැල්සියම් සහ මැග්නීසියම් අයන, සෝඩියම් කාබනේට් හෝ ඇමෝනියා එකතු කිරීම මඟින් ඒවායේ කාබනේට ලෙස අවක්ෂේප කරවනු ලැබේ. අයන හුවමාරු ක්‍රමය ද, ජලයේ ඇති විවිධ අයන වර්ග ඉවත් කිරීම සඳහා යොදා ගනී. මෙහි දී අයන හුවමාරු ද්‍රව්‍ය ලෙස සෝඩියම් සියොලයිට් (සෝඩියම් ඇලුමිනෝ සිලිකේට්) ජලීය ලෝහ ඔක්සයිඩ යොදා ගනී.

ජලය පිරිසිදු කිරීමේ දී ජලයේ ඇති විවිධ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විනාශ කිරීම ද අත්‍යවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා බොහෝ විට භාවිත කරනුයේ ක්ලෝරීන් වායුව හෝ ඕසෝන් වායුව යි.

සිමෙන්ති කර්මාන්තය ද රසායනික ද්‍රව්‍ය යොදා ගන්නා කර්මාන්තයක් වේ.

සිමෙන්ති කර්මාන්තයේ දී ප්‍රධාන වශයෙන් අමු ද්‍රව්‍ය තුනක් යොදා ගැනේ. ඒවා නම් හුණුගල් ($CaCo_3$) මැටි (Al_2O_3 $2SiO_2.2H_2O$) හා ජිප්සම් ($AlSO_4.5H_2O$) වේ. සිමෙන්ති නිෂ්පාදනයේ දී හුණුගල් සහ මැටි භාවිත කර සාදා ගන්නා මිශ්‍රණයේ ඩයි කැල්සියම් සිලිකේට්, ට්‍රයි කැල්සියම් සිලිකේට්, හා ට්‍රයි කැල්සියම් ඇලුමිනේට් අඩංගු වන අතර මෙම මිශ්‍රණය ක්ලින්කර් ලෙස හැඳින් වේ. මෙම ක්ලින්කර්වලට ජිප්සම් එකතු කර සියුම්ව අඹරා කුඩු කිරීමෙන් සිමෙන්ති තැනේ. සිමෙන්ති නිෂ්පාදනයේ දී ජිප්සම් එකතු කරනු ලබන්නේ සිමෙන්ති ඉක්මනින් සවි වීම වැළැක්වීම සඳහා ය.

කෘෂි කර්මාන්තය ද වර්තමානයේ බහුල ලෙස රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත වන කර්මාන්තයකි. කෘෂි කර්මාන්තයේ දී විවිධ අරමුණු අරබයා රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත වන අතර මෙහිදී භාවිත වන රසායනික ද්‍රව්‍ය කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ. කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

පොහොර ලෙස භාවිත වන රසායන ද්‍රව්‍ය
යූරියා $CO(NH_2)_2$, සුපර් පොස්පේට් $3Ca(H_3PO_4)$ $7CaSO_4 2HX$ (මෙහි $X = Cl, F, OH$), ට්‍රිපල් පොස්පේට් $3Ca(HPO_4)_2$

කෘමි නාශක ලෙස භාවිත වන රසායන ද්‍රව්‍යඃ-
DDT

වල් නාශක ලෙස භාවිත වන රසායන ද්‍රව්‍යඃ-
2, 4 D P A

දිලීර නාශකඃ-
කාබනික පොස්පේට් - මැලතියොන්, කාබමේට්

මානව සංස්කෘතියේ මුල් අවධියේ මිනිසුන් අවට පරිසරයෙන් ලබා ගත් දැව, පාෂාණ හා සතුන්ගේ ඇට නොයෙකුත් ක්‍රියාකාරකම් සඳහා භාවිත කොට ඇත. ඔව්හු ආහාර සකසා ගැනීමට, ආයුධ වශයෙන් භාවිතයට හෝ ඇඳුම් සකස් කර ගැනීමට හෝ මේවා යොදා ගත්හ. කල් යාමේ දී රන්, රිදී, තඹ, ආදී ලෝහ වර්ග ද පසුව යකඩ, ලෝකඩ වැනි ලෝහ වර්ග ද ඔවුහු සොයා ගත්හ. විසිවැනි සියවස වන විට පිඟන් මැටි, කොන්ක්‍රීට්, ප්ලාස්ටික් වැනි ද්‍රව්‍ය රාශියක් විවිධ කටයුතු සඳහා යොදා ගැනීම ආරම්භ විය.

බොහෝ ස්වාභාවික ලෝහ වර්ග පසෙහි නිධි වශයෙන් පවතී. නවීන තාක්ෂණය යටතේ අද වන විට විවිධ ද්‍රව්‍ය රාශියක් ඒවායේ ගුණ හා උපයෝගිතාව අනුව නොයෙකුත් වෙනස්කම් වලට භාජනය කරමින් භාවිතයට යොදා ගනී. ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම වශයෙන් ද්‍රව්‍ය වර්ග කළ හැකි අතර ඒවා නැවත ලෝහ හා අලෝහ වශයෙන් ද වර්ග කළ හැකි ය.

ලෝහ සතු ඇතැම් ගුණ වර්ධනය කර ගැනීම සඳහා වෙනත් ලෝහ සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙන් මිශ්‍ර ලෝහ සාදා ගනී.

තඹ + සින්ක් $\longrightarrow$ පිත්තල

තඹ + ටින් $\longrightarrow$ බ්‍රොන්ස්

මෙහි දී අප විශේෂයෙන් අවධානය යොමු කරනුයේ ලෝහ වර්ග කෙරෙහි ය. මේවායේ ගුණ, භෞතික, රසායනික හා යාන්ත්‍රික ලෙස වෙන් කළ හැකි ය.

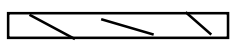
ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී සපයා ගැනීමේ පහසුව කෙරෙහි ද අවධානය යොමු කෙරේ. විශේෂයෙන් කැපුම් ආවුද සඳහා වානේ භාවිත කරන අතර ආභරණ සෑදීම සඳහා රත්‍රන් භාවිත කෙරේ. රත්‍රන්, වානේවලට වඩා පහසුවෙන් කැපීම, නැවීම හා හැඩ ගැන්වීම කළ හැකි ය.

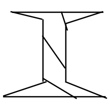
ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී සැලකිය යුතු භෞතික ගුණ ලෙස වර්ණය, බර, ගැටීමේ දී ඇති වන හඬ මෙන් ම හංගුරතාව ද දැක්විය හැකි ය.

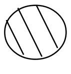
නිර්මාණකරණයේ දී ද්‍රව්‍යවල ගුණ වෙනස් කිරීමට සිදු වේ. වානේ තැලීම හෝ හැඩ ගැන්වීම, එය ඇල් තත්ත්වයේ පවතින විට සිදු කළ නොහැකි වේ. වානේ රත් කොට, එහි පණ බාල කිරීමෙන් පසු තැලීම හෝ හැඩ ගැන්වීම කළ හැකි වේ.

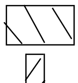
ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී පිරිවැය, ගුණාත්මක බව කල් පැවැත්ම, වැඩ කිරීමේ පහසුව කෙරෙහි ද අවධානය යොමු කෙරේ.

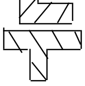
කාර්යයට උචිත ලෙස ස්තබ්දතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා ද්‍රව්‍ය විවිධ හැඩයම් සහිත ව නිපදවා ඇත. වෙළෙඳ පොළ සමීක්ෂණයක් තුළින් ලෝහ, ප්ලාස්ටික් වැනි ද්‍රව්‍ය එවැනි හැඩයම් සහිත ව දැක ගත හැකි වේ.

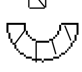
 පැතලි හැඩය

 H හැඩය

 රවුම් හැඩය

 හතරැස් හැඩය

 L හැඩය

 T හැඩය

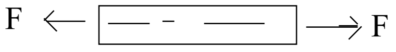
 U හැඩය

ඇතැම් අවස්ථාවල කුහර ආකාරයෙන් තැනූ රවුම් හා හතරැස් හැඩයම් සහිත දඬු දැකිය හැක. තව ද H හැඩයම විශාල භාරයකට ඔරොත්තු දෙන බැවින් රේල් පීලි සඳහා යොදා ගැනේ.

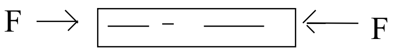
ප්‍රබලතාව

ද්‍රව්‍ය මත විවිධාකාර වූ බල ක්‍රියාත්මක වේ. බලයක දී ද්‍රව්‍යයක් ස්ථිර විරූපණයකට හෝ කැඩීමකට භාජනය නොවී පැවතීම ප්‍රබලතාව ලෙස හඳුන්වයි. ද්‍රව්‍යයකට බලය යොදන ආකාරය අනුව ප්‍රබලතාව විවිධ ආකාරයට හැඳින්විය හැකි ය.

- බලය යොදා වස්තුවක් එහි අක්ෂය දිගේ දෙ දිශාවකට ඇදීමේ දී නො කැඩී ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ආතන්‍ය ප්‍රබලතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



- බලය යොදා වස්තුවක් එහි අක්ෂය දිගේ තෙරපුමකට ලක් කළ විට, එය කැඩීමකට හෝ නිත්‍ය විරූපණය වීමකට (බකල වීම/හැඩය වෙනස් වීම) පත් නො වීමේ හැකියාව සම්පීඩන ප්‍රබලතාව ලෙස හඳුන්වයි.



- ඕනෑම දිශාවකට යෙදෙන බලයක දී නැමීමට හෝ විරූපණයකට ලක් නොවී පැවතීමේ හැකියාව ස්තබ්ධතාව යනුවෙන් හඳුන්වයි. ප්ලාස්ටික් බෝතල්වල මෙම ගුණය වර්ධනය කිරීම සඳහා ඉල ලැම වැනි හැඩ ගැන්වීම් හා කාවැද්දීම් සිදු කොට ඇත.

ඉහත සඳහන් ආකාරයේ බල යෙදීම් හේතුවෙන් පියවි ඇසට පෙනෙන හෝ නො පෙනෙන විරූපණයක් සිදු වුව ද, යොදා ඇති බලය ඉවත් කළ විට නැවත යථා තත්ත්වයට පත් වීමේ හැකියාවක් ඇතැම් වස්තුවලට ඇත. මෙම හැකියාව ප්‍රත්‍යස්ථතාව යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. ද්‍රව්‍යයක් මත මෙලෙස යෙදෙන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන අතරතුර එක් අවස්ථාවක දී බලය ඉවත් කළ ද විරූපණය නියත ව පවතී. මේ ආකාරයට බලය ඉවත් කළ ද විරූපණය නියත ව පැවතීමේ ද්‍රව්‍ය ගුණය සුවිකාර්යතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. වස්තුවක හැඩය වෙනස් වීම සඳහා යෙදූ බලය ඉවත් කළ විට හැඩය යථා තත්ත්වයට පත් විය හැකි උපරිම සීමාව ප්‍රත්‍යස්ථතා සීමාව යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම සීමාව ද්‍රව්‍යය අනුව වෙනස් වේ. එමෙන් ම ද්‍රව්‍ය රත් කිරීමේ දී සුවිකාර්ය ගුණය වර්ධනය වේ.

ද්‍රව්‍යයක් නො කැඩී එක් දිශාවකට ඇදීමට ඇති හැකියාව තන්‍යතාව ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි දී ඇදීම මඟින් එහි ව්‍යුහය එක් දිශාවකට සකස් වේ. ද්‍රව්‍යයක් ඇදීමට හැකි වන්නේ අඩු ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලයක් ඇති අවස්ථාවල දී ය. එමෙන් ම ද්‍රව්‍යයක් රත් කිරීමෙන් ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යා බලය අඩු කර ගත හැකි වේ. කම්බි බවට පත් කිරීමට ඇති හැකියාව බහුල ව ඇත්තේ තන්‍ය ද්‍රව්‍යවල ය.

තැලීම මඟින් ද්‍රව්‍යයක් නො කැඩී ඕනෑම දිශාවකට දික් කිරීමේ හැකියාව ආඝාත්‍යතාව ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි දී ද්‍රව්‍යයේ ව්‍යුහය තිරස් ව හා සිරස් ව විශාල වීමකට භාජනය වේ. මේ අනුව මෙවැනි ද්‍රව්‍යවල තන්‍යතා ගුණය ද අන්තර්ගත බව පැහැදිලි ය.

ද්‍රව්‍යයක් වෙත බලයක් යෙදූ විට ඇති වන තාවකාලික විරූපණය තුළ කිසිදු ස්ථිර විරූපණයකට ලක් නොවී කැඩී බිඳී යාමේ හැකියාව භංගුරතාව ලෙස හඳුන්වයි. මෙවැනි ද්‍රව්‍යවල සුවිකාර්ය බවක් නොමැත. භංගුරතා ගුණය ඉහළ ද්‍රව්‍යවල ඇති වන පළුදු වීමක් ඉතා ශීඝ්‍රයෙන් ව්‍යාප්ත වේ.

යම් ද්‍රව්‍යයක් කැඩීමකට හෝ බිඳීමකට ලක් වීමට අවශ්‍ය ශක්තිය, ශක්තිතාව ලෙස හඳුන්වයි. තන්‍ය ද්‍රව්‍යවල ශක්තිතාව වැඩි වන අතර භංගුර ද්‍රව්‍යවල ශක්තිතාව අඩු ය.

ගෙවී යාමකට හෝ සීරීමකට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව දැඩි බව (Hardness) යනුවෙන් හඳුන්වයි. ද්‍රව්‍යයක දැඩි බව අඳින කටුවකින් පෘෂ්ඨය මත ඇදීමෙන් හෝ සිනිඳු පීරක් ඇතිල්ලීමෙන් පරික්ෂා කළ හැකි ය. ඇතැම් ද්‍රව්‍යවල දැඩි බව වැඩි කිරීමට කාබන් එකතු කරනු ලැබේ.

බොහෝ ද්‍රව්‍ය තුළ ගුණ කිහිපයක් අඩු වැඩි වශයෙන් අන්තර්ගත අතර කාර්යයන් සඳහා ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී ද්‍රව්‍ය ගුණ කාර්යයට ගැළපීම පිළිබඳ ව වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතු ය.

ද්‍රව්‍යයක් තුළින් තාපය ගලා යාමේ හැකියාව තාප සන්නායකතාව ලෙස හඳුන්වයි. ඇතැම් අවස්ථාවල තාප සන්නායකතාව ඉහළ ද්‍රව්‍ය ප්‍රයෝජනවත් වන අතර ඇතැම් අවස්ථාවල තාප සන්නායකතාව දුබල ද්‍රව්‍ය ප්‍රයෝජනවත් වේ.

මේ අනුව නිර්මාණයක් සඳහා ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී එම කාර්යයට ගැළපෙන යාන්ත්‍රික ගුණ ඇතුළත් ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීම වැදගත් වේ.

ලෝහ රත් පිළියම්

රත් පිළියම් කිරීම යනු පාලනයෙන් යුතු ව ලෝහ රත් කිරීම හා සිසිල් කිරීම මගින් ලෝහයේ ව්‍යුහය වෙනස් කොට යාන්ත්‍රික ගුණයන් වෙනස් කිරීම යි.

නූතන ශිල්පීය ක්‍රමවේද අනුව රත් පිළියම සිදු කරනුයේ උෂ්ණත්වමාන සහිත වූ ස්වයංක්‍රිය ව පාලනය වන උඳුන් භාවිතයෙන් කෙරෙන උණුසුම් හා සිසිලන ක්‍රමවලින් වුව ද, සාම්ප්‍රදායික ව ලෝහ රත් පිළියම් කිරීම ලෝහය රත් වන විට නිකුත්වන දැල්ලේ වර්ණය පදනම් කරගෙන සිදු කෙරේ.

බොහෝ විට රත් පිළියම් සඳහා යොදා ගනු ලබන්නේ වානේ වන අතර එහි කාබන් ප්‍රතිශතය 0.3% වඩා ඉහළ අගයක තිබිය යුතු වේ.

ලෝහ අවශ්‍ය ආකාරයට සකස් කර ගැනීම සඳහා කෙරෙන රත් පිළියම් ක්‍රම කිහිපයකි.

1. පණ සමනය කිරීම (Normalising)
2. පණ බාල කිරීම (Annealing)
3. පණ දැඩි කිරීම (Hardning)
4. පණ පෙවීම (Tempering)
5. පිටුතල දැඩි කිරීම (Case-hardening)

පණ සමනය කිරීම

ලෝහවලින් භාණ්ඩ නිර්මාණයේ දී විවිධ තාක්ෂණික ක්‍රියාවලියනට (කැපීම, තැලීම ආදී) භාජනය කෙරේ. මේ නිසා නිර්මාණයෙහි බොහෝ ස්ථානවල ස්වභාවයෙහි වෙනස්කම් ඇති වේ. එබැවින් භාණ්ඩය භාවිතයේ දී විවිධ දුර්වලතා මතුවිය හැක. මෙම තත්ත්වය ඉවත් කිරීම සඳහා ලෝහයේ සෑම ස්ථානයක් ම එක හා සමාන ශක්ති මට්ටමකට ගෙන ආ යුතු වේ. එම තත්ත්වය ඇති කරලීම සඳහා සිදු කරන රත් පිළියම් ක්‍රමය පණ සමනය කිරීම ලෙස හඳුන්වයි.

වානේ වර්ග හා යකඩවල පණ සමනය කිරීම සඳහා ලෝහයේ සෑම කොටසක් ම එක ම උෂ්ණත්වයකට රත් කර ගත යුතු බැවින් පහළ උෂ්ණත්වයක සිට ඉහළ උෂ්ණත්වයක් දක්වා ක්‍රම ක්‍රමයෙන් රත්කොට පවනේ සිසිල් වීමට තැබිය යුතු ය.

ලෝහය	රත් කළ යුතු මට්ටම	සිසිල් කිරීමේ ක්‍රමය
යකඩ/වානේ	රතුවන් රතට	පවනේ
ඊයම්/ටින්	උතුරන ජලයේ ගිල්වා	පවනේ
තඹ/පිත්තල	රතුවන් රතට	ක්‍රමයෙන් ජලයේ ගිල්වීම

පණ බාල කිරීම

කාබන් අධික වානේ කැපීම, නැවීම, පීරිගෑම ආදී කටයුතු පහසු වන සේ මෘදු බවට පත් කිරීම පණ බාල කිරීම ලෙස හඳුන්වයි. වානේ ලෝහ රතුවන් රතට රත් කොට ඉතා සෙමින් සිසිල් වීමට ඉඩ තැබීමෙන් මෘදු බව ඇති වේ. සිසිල් වීමට ගන්නා කාලය වැඩි වන තරමට ලෝහය හොඳින් මෘදු බවට පත් වේ.

පණ දැඩි කිරීම

ලෝහයකට ලබා ගත හැකි උපරිම දැඩි බව ලබා දීම පණ දැඩි කිරීම මඟින් සිදු වේ. පණ දැඩි කළ හැකි වන්නේ කාබන් අඩංගු යකඩවලට හෙවත් කාබන් මිශ්‍ර වානේ සඳහා පමණක් වන අතර (මෙහි අඩංගු කාබන් ප්‍රතිශතය 0.3% කට වැඩි විය යුතු ය.) කාබන් ප්‍රතිශතය මත දැඩි බව රඳා පවතී.

පණ දැඩි කිරීම සඳහා ලෝහය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් රතුවන් රතට රත් කොට ක්ෂණික සිසිල් කළ යුතු ය. පණ දැඩි කරන ලෝහය සිසිල් කිරීම සඳහා විවිධ ද්‍රව භාවිත කරයි.

සිසිල් කිරීම සඳහා භාවිත ද්‍රවය	භාවිත අවස්ථා	වෙනත් කරුණු
පිරිසිදු ජලය	පොදු වැඩ සඳහා	
ලුණු මුසු ජලය	ආවුද/වානේ උපකරණ	පිරිසිදු ජලයේ සිසිල් කිරීමට වඩා වැඩි දැඩි බවක් ඇති වේ.
පොල්තෙල්/ කපු ඇට තෙල්	විශේෂිත කාර්යය සඳහා (දුනු වර්ග)	උපරිම දැඩි බවක් ලැබේ.

පණ පෙවීම

පණ දැඩි කිරීම සමඟ වානේ තුළ අධික හංගුර බවක් ඇති වේ. මේ නිසා පහරදීම් ඇඹරීම් මෙන් ම ගැස්සීම්වල දී කැඩී බිඳී යාම සිදු විය හැක. මෙලෙස දැඩි කරන ලද ලෝහවල අන්තර්ගත හංගුර බව කාර්යයට ගැළපෙන ලෙස සකස් කර ගැනීම පණ පෙවීම ලෙස හඳුන්වයි.

මෙහි දී පණ දැඩි කිරීමට රත් කළ උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු උෂ්ණත්ත්වයකට රත් කොට ක්ෂණික ව සිසිල් කෙරේ. බොහෝ උපකරණයන්ගෙන් කෙරෙන කාර්යය අනුව පණ පෙවීම සිදු කළ යුතු බැවින් රත් කළ යුතු උෂ්ණත්වය ද එකිනෙකට වෙනස් වේ. දැඩි පහර දීම්වලට ලක් වන උපකරණවල දැඩි බව අඩු කළ යුතු අතර එසේ නො වන උපකරණවල හංගුරතාව එතරම් අඩු නොකෙරේ.

උපකරණය	රත් කළ යුතු උෂ්ණත්වය
කපන කටුව	280 ^{0}C
අඳින කටුව	240 ^{0}C

නවීන කර්මාන්තශාලාවල මෙම උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වමානවලින් මැන ගනු ලබන අතර, සාමාන්‍ය අවස්ථාවල ඒ ඒ ලෝහයේ වර්ණය අනුව අදාළ උෂ්ණත්වය ඇතැයි නිගමනය කෙරේ. මෙහි දී සිසිල් කිරීම සිදු කරනුයේ වායු ධාරාවක් මඟිනි.

වර්ණය	උෂ්ණත්වය	පණ පෙවීම සිදු කරන උපකරණ
ළා පිදුරු කහ	230^{0}C	සීරුම් කටු, මෘදු ලෝහ ලියවීමට ගන්නා පට්ටල් කටු, දැලි පිහිතල
තද පිදුරු කහ	240^{0}C	මිටි මුහුණත්, මෘදු වානේ ලියවීමට ගන්නා පට්ටල් කටු, අඳින කටු
දුඹුරු	250^{0}C	කතුරු, ලී ලියවන ආවුද, පිහියා, තද ලෝහ කපන කටු
දුඹුරු මිශ්‍ර දම්	260^{0}C	පොංචි, මිටියම් කටු හා ලී වැඩ ආවුද
දම්	270^{0}C	පොරෝ තල
තද දම්	280^{0}C	කපන කටු, මැදි පොංචි
නිල්	300^{0}C	දුනු වර්ග, අත් කියත්, ඉස්කුරුප්පු නියත්

ඇතැම් ආවුද උපකරණ පණ දැඩි කිරීම හා පණ බාල කිරීම එක ම වර සිදු කෙරේ.

උදා:- කපන කටුව

පිටුතල දැඩි කිරීම

නිමැවුමක මතුපිට ප්‍රදේශය පමණක් දැඩි බවට පත් කිරීම, පිටුතල දැඩි කිරීම ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි දී පිටුතලය පමණක් දැඩි බවට පත් වන අතර ලෝහයේ අභ්‍යන්තරය කලින් තිබූ ආකාරයට ම මෘදුව පවතී. එබැවින් දෙදරීම්, ගැස්සීම් හා පහරදීම්වලට ඔරොත්තු දේ.

බොහෝ විට මෘදු වානේවලින් තැනූ උපකරණවල පිටු තලය දැඩි කොට ගෙවීමට ඔරොත්තු දෙන ලෙස සැකසීමෙන් නිෂ්පාදන වියදම ද අඩු වේ. විශේෂයෙන් දැඩි ලෙස ඇඹරීම් හා ගැස්සීම්වලට ලක් වන ගියර රෝද මෘදු වානේවලින් සකස් කොට පිටුතල දැඩි කිරීමෙන් ගෙවීයාමට ඔරොත්තු දෙන ලෙස සකස් කෙරේ. පිටු තල දැඩි කිරීම සඳහා භාවිත කරනුයේ අඩු කාබන් ප්‍රතිශතයක් සහිත මෘදු වානේ හා සිද්ධයකඩ වැනි පෙරස් ලෝහයෙන් තැනූ භාණ්ඩයන් ය.

පිටුතල දැඩි කිරීම ක්‍රම දෙකක් මඟින් සිදු කළ හැකි ය. මෙම ක්‍රම දෙක මඟින් ම මෘදු වානේ ලෝහයේ මතුපිට ප්‍රදේශයට කාබන් උරා ගැනීමට සලස්වා එම ප්‍රදේශය කාබන් අධික වානේ බවට පත් කොට අවසානයේ දී නියමිත උෂ්ණත්වයට ක්ෂණික ව රත් කොට සිසිල් කෙරේ.

රත් පිළියම් කිරීමේ දී ලෝහ අධික උෂ්ණත්වයට පත් කරන බැවින් ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. සෑම විට ම රත් කළ නිපැයුම් ඇල්ලීම සඳහා සුදුසු කම්මල අඬු භාවිත කළ යුතු සේම, අත් ආවරණ, පා ආවරණ, ඇස් ආවරණ අවශ්‍ය අවස්ථාවල භාවිත කළ යුතු වේ. එමෙන් ම හදිසි ගිනි නිවීමේ උපකරණ සූදානම් ව තබා ගැනීම ද වැදගත් වේ.

මීට අමතර ව නවීන තාක්ෂණය භාවිත කොට මිශ්‍ර ලෝහ නිපදවා ඇති අතර මෙම ලෝහ රත් පිළියම් කිරීමෙන් අවශ්‍ය තත්ත්වයට පත් කර ගනී. මෙහි දී රත් කිරීමේ හා සිසිල් කිරීමේ ඉතා සුළු වෙනසක් සිදු වීමෙන් අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීම අසීරු වේ. එම නිසා නවීන කර්මාන්ත ශාලා තුළ උෂ්ණත්ව මාන සහිත උදුන් ම භාවිත කෙරේ.

පිටුතල දැඩි කිරීමේ පහසු ක්‍රම

චීනච්චට්ටි පෙට්ටියක් තුළ සත්ත්ව ඇටකටු, අඟුරු ආදී කාබන් අධික ද්‍රව්‍ය ද අදාළ උපකරණ ද තට්ටු වශයෙන් අසුරනු ලැබේ. ඉන්පසු පෙට්ටියේ පියන වසා වාතය පිට නො වන සේ මැටි, බදාමයකින් මුද්‍රා කොට අනතුරුව මෙම පෙට්ටිය උෂ්මකයක් තුළ දිස්න රතට රත් කරනු ලැබේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ ම පැය 24 සිට 48 දක්වා කාලයක් තැබීමට හරී. මෙහි දී කාබන් අධික ද්‍රව්‍යවල ඇති කාබන් ලෝහයේ මතු පිට පෙදෙසට උරා ගැනීමෙන් පිටු තලය වානේ බවට පත් වේ.

උපකරණ අදාළ උෂ්ණත්වයේ තබා ගනු ලබන කාලය වැඩි වූ තරමට පිටු තලයට උරා ගන්නා කාබන් ප්‍රමාණය ද වැඩි ය. අවසාන වශයෙන් පෙට්ටිය විවෘත කොට උපකරණ ක්ෂණික ව ජලයේ බහා ලීමෙන් පිටුතලය දැඩි කෙරේ.

දෙ වන ක්‍රමය

මෙහි දී දිස්න රතට රත් කළ උපකරණය තැටියක අතුරන ලද පොටෑසියම් පෙරෝසයනයිඩ් කුඩු මත අතුල්ලනු ලැබේ. ලෝහය මේ ආකාරයට නැවත නැවත රත් කොට ඉහත ක්‍රියාව සිදු කිරීමෙන් කාබන් අංශු භාණ්ඩයට උරා ගැනීමට සලස්වයි. අවසාන වශයෙන් රතුවන් රතට රත්කොට ජලයේ ගිල්වා සිසිල් කිරීමෙන් පිටු තලය දැඩි කෙරේ. මෙම ක්‍රමය වඩාත් උචිත වන්නේ ප්‍රමාණයෙන් මඳක් විශාල නිපැයුම් සඳහා ය.

මීට අමතර ව විශේෂ වානේ වර්ගවලින් තැනූ උපකරණවල පිටුතලය දැඩි කිරීමට 600^0C උෂ්ණත්වයේ දී ඇමෝනියා වායුව සමඟ පැය 2 සිට 48 ක කාලයක් ගැටීමට සලස්වයි. මෙය නයිට්‍රජන් ක්‍රමය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

වානේ ලෝහවලින් නිම කළ දැති රෝද ක්ෂණික ව රත් කොට ජල ධාරාවක් මඟින් සිසිල් කිරීමෙන් දැතිවල පිටුතල දැඩි කර ගත හැකි ය.

6 ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීම

- ඈත අතීතයේ දී අප රටේ ආහාර නිෂ්පාදනය, නිවාස, ඇඳුම්, බෙහෙත් ආදී මූලික අවශ්‍යතා සියල්ල ම රටේ මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය පදනම් කරගෙන සපයා ගත් බව නො රහසකි. එහෙත් ක්‍රමයෙන් අප රට බටහිර කාර්මික විප්ලවය සමඟ සබැඳි යන්ත්‍රෝපකරණ භාවිතයට නැඹුරු වීම තුළින් මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට ගැනීම ශීඝ්‍රයෙන් අඩු විය. කෙසේ වෙතත් තවමත් මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය යම්තාක් දුරට ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීම සතුටට කරුණකි.

- මානව ශක්තිය ඵලදායී ලෙස හා කාර්යක්ෂම ලෙස යොදා ගැනීමට බලපාන සාධක අතර මිනිසාගේ මූලික අවශ්‍යතා වර්ධනය කිරීම අතිශය වැදගත් කරුණකි. මෙහි දී වැදගත් ම මූලික අවශ්‍යතාව වන්නේ තම කාය ශක්තිය අභිමානයෙන් වැය කිරීමට පොළඹවන සමාජ ආකල්ප ඇති කිරීම ය. මේ සඳහා තම කාය ශක්තිය යොදා වැඩ කරන්නාගේ වැටුප්, සමාජ තත්ත්වය, ගෞරවය උසස් මට්ටමකට ගෙන ඒමට කටයුතු කළ යුතුව ඇත.

  කය වෙහෙසා වැඩ කරන මිනිසුන් සඳහා භාෂාව, ගණිතය, විද්‍යාව, සෞඛ්‍ය ආදී විෂයයන් පිළිබඳ දැනුම දීම වැදගත් වේ. සරල යන්ත්‍ර ක්‍රම පිළිබඳ ව, ශක්තිය පිරිමැස්ම, අපතේ යාම වැළැක්වීම, බුද්ධිමත් ව ශක්තිය යොදා ගැනීම ආදී ක්‍රම තුළින් වැඩි ප්‍රතිලාභ ලබා ගැනීමේ ක්‍රම දැනුවත් වීම ද වැදගත් වේ.

  ශිල්පියාගේ විශේෂිත ඇඳුම් කට්ටලය පවා ඔහුගේ ශ්‍රම අභිමානයට හේතු වන අයුරින් සකස් කිරීම වැදගත් ය.

  විශේෂයෙන් මෙහි දී මනා කළමනාකරණයක් තුළින් මානව ශක්තිය අපතේ නො යන ආකාරයට වැඩ සැලසුම් කිරීම ප්‍රධාන තැනක් ගනී. මෙහි දී පුද්ගල ආරක්ෂාව, ප්‍රවාහන කාල පරාස අඩු කර ගැනීම, මානව ශක්තිය හා වැය කරන ශ්‍රමය නිරන්තර ශුභවාදී ඇගයීමකට ලක් කිරීම ආදී කරුණු සැලකිය යුතු වේ.

  තව ද මනා කළමණාකරණය තුළින් මානව ශක්තිය දිරිමත් කරන විවිධ ප්‍රබෝධක කාර්යයන් හැකිතාක් සමාජගත කිරීම අවශ්‍ය වේ. මෙහි දී වැඩ තක්සේරුව ද මුල් තැනක් ගනී.

  ආයතනයක නම් කය වෙහසවා වැඩ කරන ශ්‍රමිකයා ද එහි කොටස්කරුවකු වන ආකාරයට පත් කළ හැකි නම් එය සුදුසු ම දිරි දීම වනු ඇත.

- සත්ත්ව ශක්තිය මිනිස් අවශ්‍යතා සඳහා භාවිත කිරීම ඈත අතීතයේ සිට සිදු කෙරුණකි. මේ සඳහා බහුල ව එළ ගවයා, මී ගවයා, අලියා, බූරුවා, සහ අශ්වයා යොදා ගන්නා අතර වඳුරා සහ රිලවා වැනි සතුන් පොල් කැඩීම වැනි වැඩට ඇතැම් රටවල යොදා ගනී. කාන්තාර ප්‍රදේශවල ප්‍රවාහන කටයුතු සඳහා ඔටුවා යොදා ගනියි.

  විවිධ ආකාරයේ කරත්ත යොදා ගනිමින් සිදු කෙරෙන ප්‍රවාහන කටයුතුවල දී කරත්තය ඇදගෙන යාම සඳහා එළ ගවයා යොදා ගනී. තව ද එළදෙනගෙන් පෝෂ්‍ය දායක ආහාරයක් වන කිරි ලබා ගනී. එමෙන් ම අලියා බර වැඩ කිරීමටත්, බූරුවා තවලම් පටවාගෙන යාමට හා ගමන් යාමටත්, අශ්වයා ප්‍රභූ ගමන්, ආරක්ෂක කටයුතු හා තුරඟ තරඟ සඳහාත් යොදා ගෙන ඇත. හොරු ඇල්ලීම, තහනම් ද්‍රව්‍ය ඇල්ලීම, පුපුරණ ද්‍රව්‍ය සෙවීම, නිවැසියනට ආරක්ෂාව සැපයීම ආදී ආරක්ෂක කටයුතුවල දී ද, සන්දර්ශන සඳහා ද සුනඛයින් යොදා ගනී. කුඹුරු මැඩවීම, සී සෑම, අස්වැන්න නෙළූ පසු කොළ මැඩවීම ආදී කෘෂි කාර්මික කටයුතු සඳහා මී ගවයා යොදා ගන්නා අතර මීදෙනුන්ගෙන් මී කිරි සපයා ගනියි.

මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය යොදා ගැනීමේ වාසි රාශියක් ඇත. වැදගත් ම වාසි වන්නේ එයින් පරිසරයට කිසිදු හානියක් නොවීම හා ශක්ති අවශ්‍යතා සත්ත්ව ශක්තියෙන් පිරිමසා ගැනීමට හැකි වීමයි. එය බල ශක්ති අර්බුදය ට මුහුණ දීම සඳහා වන විකල්ප විසඳුමක් වෙයි. කෙසේ වෙතත් අලි ඇතුන්, ගවයින් වැනි සතුන් නඩත්තු කිරීමේ ගැටලු ද, වැඩ කිරීමට වැඩි කාලයක් ගත වීම ද යන්ත්‍ර සූත්‍ර වැඩි වැඩියෙන් භාවිතයට හේතු විය. ඒ අතර විලාසිතාවක් ලෙස යන්ත්‍රෝපකරණ භාවිතයට ඇබ්බැහි වීම ද මිනිසුන් ක්‍රමයෙන් අලස වීම ද ඉන්ධන ගෑස් විදුලිය වැනි බල ශක්ති භාවිතයට නැඹුරු වීමට හේතු විය. මානව ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට නො ගැනීමෙන් මිනිසුන් තරබාරු වී රෝගීන් බවට පත් වීම, කාර්යය කිරීමේ දී බල ශක්තිය සඳහා අතිරේක පිරිවැයක් දැරීමට සිදුවීම වැනි කරුණු සෞඛ්‍ය හා ආර්ථික ගැටලු ඇති කිරීමට හේතු වී ඇත.

ශක්ති ප්‍රභව එදිනෙදා ජීවිතයේ දී යොදා ගැනීම

මිනිසාගේ එදිනෙදා අවශ්‍යතාවන් සඳහා විවිධ ශක්ති ප්‍රභව භාවිත කරයි. මිනිසා ජීවත් වීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය බහුල ව ලබා ගනුයේ ශාකමය ආහාර මඟිනි. සූර්යයා සතු ශක්තිය ශාකමය ආහාර තුළ රසායනික ශක්තිය ලෙස තැන්පත් වේ. මෙම ආහාර සතු රසායනික ශක්තිය ආහාර ජීර්ණය මඟින් මිනිසාට ලැබෙන අතර එදිනෙදා කටයුතු කිරීමට එම ශක්තිය උපකාරී වේ. ඕනෑම කාර්යයක් කිරීමට ශක්තිය අවශ්‍ය වේ. අපි එදිනෙදා කාර්යයන් ඉටුකර ගැනීමට සත්වයින් සතු ශක්තිය ද ප්‍රයෝජනයට ගනිමු.

මීට අමතර ව ශක්ති ප්‍රභව ලෙස පවත්නා සූර්යයා, ඉන්ධන, ජලය, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතිකාර ක්‍රමවේද යන දෑ භාවිත කොට ශක්තිය විවිධ ආකාරයට ලබා ගනී. කෙසේ වුව ද ඕනෑම ශක්ති සැපයුමක මූලික ශක්ති ප්‍රභවය සූර්යයා වේ. කාර්මීකරණය සමඟ ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා පොසිල ඉන්ධන භාවිතය ට නැඹුරු විය. ස්වාභාවික වායු, ඛනිජ තෙල්, ගල් අඟුරු මේ අතරින් ප්‍රමුඛස්ථානයක් ගැනේ. අවුරුදු මිලියන 350 කට අධික කාලයකට පෙර ශාක හා සතුන් පොළොවට යට වී පස් තට්ටු අතර හිර වී තදින් තෙරපීමෙන් පොසිල ඉන්ධන ඇති විය.

පොසිල ඉන්ධනවල අඩංගු වන්නේ හයිඩ්‍රජන් (H) හා කාබන් (C) යන මූල ද්‍රව්‍යයන් නිසා මේවා හයිඩ්‍රොකාබන ද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි. මෙවැනි පොසිල ඉන්ධන භාවිතය ක්‍රමයෙන් ඉහළ යාමත් සමඟ ඒවා වේගයෙන් ක්ෂයවීම සිදු වේ. එබැවින් මේවා පුනර්ජනනීය නො වන ශක්ති ප්‍රභව ගණයට ඇතුළත් වේ.

ස්වාභාවික වායුවල පහත දැක්වෙන වාසි හා අවාසි ලෙස පහත සඳහන් කරුණු ඉදිරිපත් කළ හැකි වේ.

වාසි

- අප ද්‍රව්‍ය රහිතයි.
- ලාභ දායකයි.
- ප්‍රවාහනය පහසුයි.
- විවිධාකාරයේ ප්‍රයෝජන ලබා ගත හැකි වේ.

ඛනිජ තෙල් ලෙස බහුල ව යොදා ගැනෙණුයේ භූමිතෙල් ඩීසල් පෙට්‍රල් හා ඇව්තෙල් ය. ඛනිජ තෙල් භාවිතයේ වාසි කිහිපයකි.

- ලාභ දායකවීම
- පහසුවෙන් යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවිය හැකි වීම.
- ඕනෑම දේශගුණික හා කාලගුණික තත්ත්වයක දී යන්ත්‍ර ක්‍රියාත්මක කර ගත හැකි වීම.

අවාසි ලෙස පහත සඳහන් කරුණු ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

- භාවිතය ඉහළ යාම නිසා පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම
- නැව් මගින් ප්‍රවාහනයේ දී සිදුවන කාන්දු වීම් නිසා මුහුදු ජලය දූෂණය වීම
- භාවිතය ඉහළ යාම නිසා ඛනිජ තෙල් ක්ෂය වීම
- නිෂ්පාදනයේ දී හා බෙදාහැරීමේ දී අන්තර් රාජ්‍ය දේශපාලන ගැටුම් ඇති වීම

ගල් අඟුරු භාවිතය වාසි දායක වන්නේ මිලෙන් අඩු වීම, ලෝකයේ බොහෝ ප්‍රදේශවල තිබීම, තවත් අවුරුදු 100 කට පමණ ප්‍රමාණවත් වීම වැනි කරුණු නිසා ය.

ගල් අඟුරු භාවිතයේ අවාසි ලෙස අපද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර ව තිබීම නිසා දහනයේ දී SO_2 වැනි අහිතකර වායු පරිසරය ට එක් වීම නිසා අම්ල වැසි ඇති කිරීමට දායක වීම හා පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමට දායක වීම දැක්විය හැකි වේ.

ඉහළින් පිහිටි ජලාශයක ඇති ජලයේ විභව ශක්තිය අන්තර්ගත ය. එම ජලය පහළට ගලා යාමට සැලැස්වීමෙන් ජලයේ විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ. එමගින් ද විවිධ කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීමට හැකි වේ. එනම් එම ජලය ප්‍රයෝජනයට ගෙන ටර්බයින හා ජල රෝද භ්‍රමණය කරවා එයට ජනක යන්ත්‍ර සම්බන්ධ කොට ජල විදුලි උත්පාදනය කර ගනී. මීට අමතර ව ජලරෝද ආධාරයෙන් ධාන්‍ය ඇඹරුම් ගල් ක්‍රියාකරවීම, ලී මෝල් ක්‍රියාකරවීම වැනි කාර්යයන් ද ඉටු කර ගත හැකි වේ.

ජල විදුලි බලය නිපදවීමෙන් පහත සඳහන් **වාසි** අත් වේ.

- පරිසරයට CO_2, SO_2 වැනි අහිතකර වායු එක් නො වීම හේතුවෙන් පරිසරය දූෂණය නො වීම.
- ශබ්ද දූෂණය අවම වීම.
- නැවත භාවිතයට ගත හැකි වීම. (ජලය පුනර්ජනනීය ශක්තියක් බැවින්)

අවාසි

- ජලාශය හා ඒ සඳහා විශාල බැම් ඉදිකිරීමේ දී අහිතකර භූගෝලීය බලපෑම් ඇති වීම.
- විශාල ප්‍රදේශයක් ආවරණය වීම නිසා භූමිය වැය වීම
- ශ්‍රී ලංකාවේ සෑම ප්‍රදේශයක ම ක්‍රියාත්මක කළ නො හැකි වීම.
- වියළි කාලයේ දී ලබා ගත හැකි ජවය අඩු වීම.

න්‍යෂ්ටික ද්‍රව්‍ය මගින් ද ශක්තිය නිපදවා ගත හැකි වේ. යුරේනියම් වැනි විකිරණශීලී මූල ද්‍රව්‍ය යොදා ගන්නා න්‍යෂ්ටික ප්‍රතිකාර ක්‍රම වේදයන් මගින් ශක්තිය ජනනය කෙරේ. මහා පරිමාණ විදුලි බල අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කර ගැනීමට ඇතැම් රටවල (ජපානය, රුසියාව, චීනය, ඇමරිකාව) න්‍යෂ්ටික බලය භාවිත කෙරේ. මීට අමතර ව නැව් ගමනා ගමනය ආදී කාර්යයන් සඳහා ද භාවිත වේ. සැවනා නැමැති විශාල නැව ක්‍රියාත්මක වනුයේ ද න්‍යෂ්ටික බලයෙනි.

පහත දැක්වෙන ශක්ති ප්‍රභව දැනට ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත කෙරේ.

- ඛනිජ තෙල් - පුනර්ජනනීය නො වන ශක්ති
- ජල විදුලිය - පුනර්ජනනීය ශක්ති
- සුළං විදුලිය - පුනර්ජනනීය ශක්ති
- සූර්ය ශක්තිය - පුනර්ජනනීය ශක්ති
- ජෛව ස්කන්ධ - පුනර්ජනනීය ශක්ති (තාප අගය වැඩි වීර, පළු, ග්ලිරිසීඩියා සෘජු දහනය)

(සත්ත්ව හා ශාඛ කොටස්)

- ජීව වායුව - පුනර්ජනනීය ශක්ති
- සත්ත්ව ශ්‍රමය - පුනර්ජනනීය ශක්ති

ශ්‍රී ලංකාවේ ජනගහනය වැඩි වීම හා කර්මාන්ත බහුල ව බිහි වීම මෙන් ම කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා වැඩි වැඩියෙන් බල ශක්ති භාවිතය හේතු කොට ගෙන අනාගත බලශක්ති ඉල්ලුම ශීඝ්‍රයෙන් ඉහළ යනු ඇත. ඛනිජ තෙල් නිෂ්පාදිත රටවල් විසින් මිල ඉහළ නැංවීම හේතුවෙන් ඒවා ආනයනයට විදේශ විනිමය විශාල ලෙස වැය වේ. එය රටේ ආර්ථිකයට අයහපත් ලෙස බලපානු ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ ජල විදුලි බලය ජනනය උපරිම භාවිතයට ගෙන ඇති නිසා තව දුරටත් ජල විදුලි බලාගාර වර්ධනය කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම ඵලදායී නොවනු ඇත. මේ නිසා සුළඟ, සූර්යයා හා ජෛව ස්කන්ධ වැනි පුනර්ජනනීය ප්‍රභව මගින් ශක්තිය ලබාගැනීමේ විකල්ප ක්‍රම කෙරෙහි අවධානය යොමු වී ඇත. එය පරිසරය හා රටේ ආර්ථික වර්ධනය සඳහා ද විශාල පිටුවහලක් වේ.

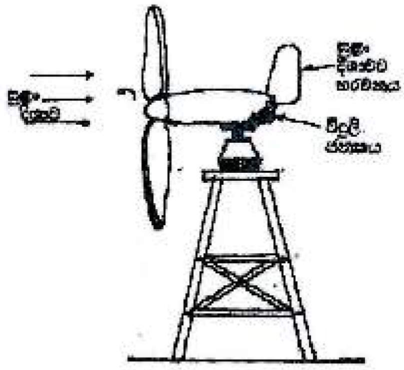
එදිනෙදා කාර්යයන් සඳහා සුළං ශක්තිය යොදා ගැනීම

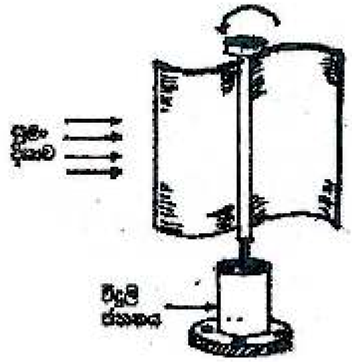
සුළං ශක්තිය පුනර්ජනනීය ශක්ති විශේෂයයකි. ශ්‍රී ලංකාවේ ඇතැම් ප්‍රදේශවල අවුරුද්දේ වැඩි කාල පරාසයක් තුළ සුළඟ ලැබේ. මෙම සුළං ධාරා මඟින් සුළං පංකා කරකවා ගැනීමෙන් විවිධ කාර්යයන් ඉටු කරවා ගත හැකි වේ. සුළං මෝල් සඳහා විවිධාකාර සුළං පෙති සහිත සුළං බලාගාර නිර්මාණය කෙරේ.

ශ්‍රී ලංකවේ සුළං විදුලි බලාගාරය හම්බන්තොට පිහිටුවා ඇති අතර එහි සුළං විදුලි ජනක 6 ක් ක්‍රියාත්මක වේ. එමඟින් ජාතික විදුලි බල පද්ධතියට එකතු කරනු ලබන ධාරිතාව 30MW කි.

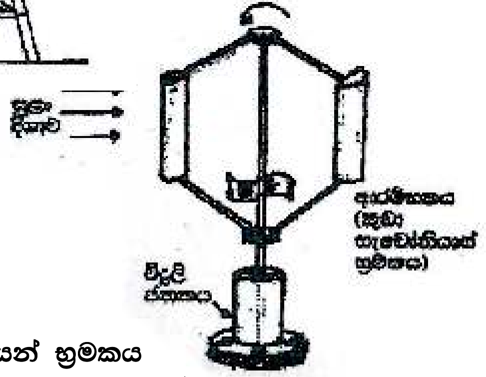
සුළං බලාගාරවල සුළංපෙති විවිධ ආකාරයට නිර්මාණය කොට ඇත.

සිරස් අක්ෂ භ්‍රමකය
මෙහි දී සුළඟේ දිශාවට මුහුණ දෙමින් භ්‍රමණය වේ.



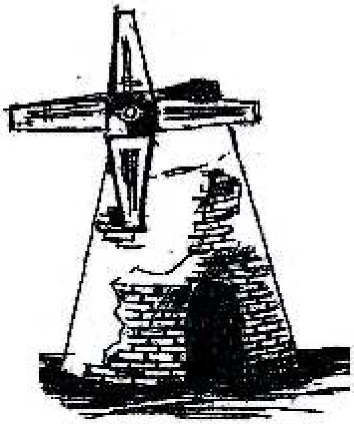


සැවෝනියස් භ්‍රමකය
ඕනෑම සුළං දිශාවක් අනුව භ්‍රමණය වේ

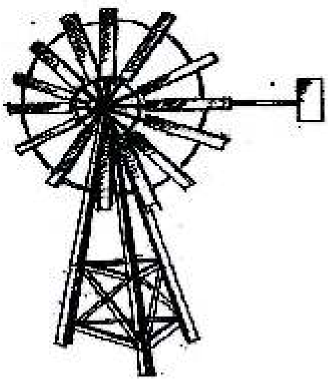


ඩැරියන් භ්‍රමකය
ඕනෑම සුළං දිශාවක් අනුව භ්‍රමණය වේ

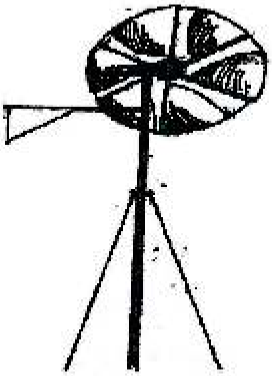
සුළං ශක්තියෙන් ක්‍රියා කරන සුළං මෝල් යොදා ගෙන ඇඹරුම් යන්ත්‍ර ජල පොම්ප ක්‍රියාකරවා ගත හැකි වේ. ස්වාභාවික ශක්ති ප්‍රභව භාවිතය නිසා පරිසර දූෂණය සිදු නොවේ. ඇතැම් රටවල මෙම ක්‍රම වේදය අති සාර්ථක ව ක්‍රියාත්මක වේ. විවධ සුළං මෝල්වල ආකෘති කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



ලංදේසි සුළං මෝල



ඇමරිකන් සුළං මෝල



රුවල් සුළං මෝල

සුළං භාවිතයේ වාසි

- සුළං මෝල සැකසීමට යන වියදමට අමතර ව වෙනත් වියදම් අවම වීම.
- පරිසර දූෂණය සිදු නො වීම.
- පුනර්ජනනීය ශක්ති විශේෂයක් වීම නිසා සම්පත් ක්ෂය නො වීම.

සුළං මෝල්වල පහත සඳහන් අවාසි ද දැකිය හැකි ය.

- ක්‍රියාකාරී වේගය සුළං දිශාවලට අනුව වෙනස් වීම.
- සුළං නොමැති අවස්ථාවල ක්‍රියාකාරිත්වය දුර්වල වීම.
- භූ විෂමතා හා කාලගුණ විෂමතා බලපෑම් ඇති කිරීම.

නූතන ශක්ති අර්බුද හමුවේ සුළං ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට ගැනීම කෙරෙහි යොමු වීම වැදගත් වේ. එමෙන් ම නිවාස සැලසුම්කරණයේ දී ස්වාභාවික සුළං නිවාස තුළින් ඇදී යන ලෙස සැලසුම් කිරීමෙන් කෘත්‍රිම වාතාශ්‍රය ලබා ගැනීම ට ඇති අවශ්‍යතාව අවම කළ හැකි වේ. එමෙන් ම ඇතැම් කර්මාන්ත ශාලා තුළ වහලයේ ඉහළින් පිටාර පංකා (Exhauster - fan) භාවිතයෙන් ඇතුළත උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම පාලනය කර ගත හැකි වේ. එබැවින් සුළං ශක්තිය තම අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා භාවිතය කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීම කාලෝචිත වේ. කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කරලීම සඳහා සුළං පෙතිවල හැඩය නවීකරණය කෙරෙහි යොමු වීම ද වැදගත් වේ.

ජෛව ස්කන්ධ භාවිතයෙන් ශක්තිය ලබා ගැනීම

බොහෝ ගෘහමය තාප අවශ්‍යතා මෙන් ම කර්මාන්ත අවශ්‍යතා සඳහා දර භාවිත කෙරේ. දර යනු ශාකවලින් ලබා ගන්නා ද්‍රව්‍යයකි. මීට අමතර ව දිරා පත්වන ශාක හා සත්ත්ව කොටස් මෙන් ම මල ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා ජීව වායු ජනනය කර ගත හැකි වේ.

ඇතැම් පළාත් පාලන ආයතන තම ප්‍රදේශය තුළ එකතු වන මෙවැනි ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගෙන ජීව වායු ජනනය කොට තම ශක්ති අවශ්‍යතා සපුරා ගනී. එමඟින් පරිසරයට එකතු වන අප ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අවම වීම නිසා පරිසර දූෂණය ද අවම වේ. මෙය කසළ කළමනාකරණයට ද දායකත්වය සපයයි. ශාක කොටස්, සත්ව මල ආදිය පොදුවේ ජෛව ස්කන්ධ ලෙස හඳුන්වයි. මේ අනුව දර ද ජෛව ස්කන්ධ වේ.

ජීව වායුව යනු ඉතා පිරිසිදු ඉහළ තාප ජනන අගයක් සහිත ඉන්ධනයකි. මෙ මඟින් ආහාර පිසීම, ආලෝකය ලබා ගැනීම, එන්ජින් ක්‍රියාකර වීම වැනි කටයුතු ඉටු කර ගනු ලැබේ. ජීව වායුව යනු මීතේන් (CH_4), කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හා ජල වාෂ්පවල මිශ්‍රණයකි. මෙය වගුරු වායුව ලෙස ද හඳුන්වයි. කාබනික ද්‍රව්‍ය මත බැක්ටීරියා ක්‍රියාකිරීමෙන් සිදුවන නිර්වායු ස්වසනය මඟින් කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වන අතර ජීව වායුව මුදා හැරේ. වියළි හෝ තෙත ජෛව ස්කන්ධවල ඇති සෙලියුලෝස් ($C_6H_{10}O_5$) මත බැක්ටීරියා ක්‍රියාකිරීමේ දී සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව මෙලෙස දැක්විය හැකි ය.

$$2C_6H_{10}O_5 \xrightarrow[\text{ක්‍රියාකාරීත්වය}]{\text{බැක්ටීරියා}} C_8H_{10}O_5 + 2CH_4 + 2CO_2 + H_2O$$

(නිර්වායු ස්වසනය)

විවිධ ආකාරයෙන් ජීව වායු ජනක සකස් කර ගත හැකි ය. යොදා ගනු ලබන ද්‍රව්‍ය අනුව වායු ජනක ක්‍රමය හඳුන්වයි.

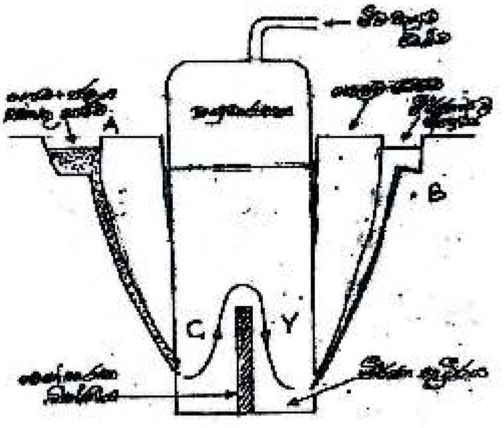
- වියළි ක්‍රමය - පිදුරු වැනි ද්‍රව්‍ය යොදා ගත හැකි ය.
- තෙත් ක්‍රමය - ගොම, මල, මුත්‍රා වැනි දෑ යොදා ගනී.

ජීව වායු හා ජීව වායු ඒකක

සාමාන්‍යයෙන් ජීව වායු ජනක සඳහා පිදුරු ග්ලිරිසීරියා කොළ, ගොම, සැල්වීනියා, දිය හබරල, වැනි බොහෝ දෑ යොදා ගත හැක. ජීව වායු ජනක තුළ ඉහත ද්‍රව්‍ය ජලය සමග මුසු වී කාලයක් තිබීය දී එයින් ජීව වායුව විමෝචනය වීම ආරම්භ වේ. එසේ පිටතට එන ජීව වායුව එලෙස ම හෝ ගබඩා කොට තබා ගෙන භාවිතයට ගත හැක.

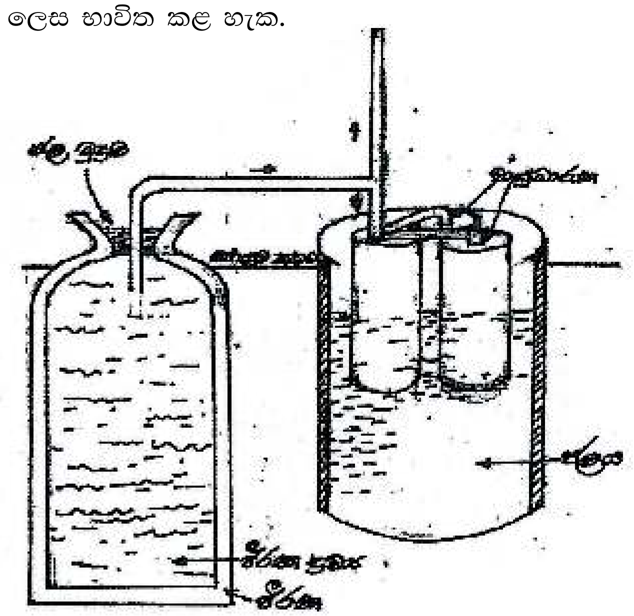
විවිධ ආකාරයේ සැලසුම් අනුව ජීව වායු ජනක නිර්මාණය කර ගත හැක.

එවැනි සැලසුම් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



ඉහත ජීව වායු ජනක සත්ත්ව ගොවිපලවලින් බැහැර කරන ගොම, මුත්‍රා වැනි දෑ උපයෝගි කර ගැනීමට සුදුසු වන ආකාරයට සැලසුම් කර ඇත. A ඇතුළු කිරීමේ සිදුර තුළින් C කුටීරය තුළට ඉහත කී ද්‍රව්‍ය නිරන්තරයෙන් ඇතුළු වීමට සලස්වා ඇත. බොහෝ විට ගව ගාලකින් පිට වන ගොම, මුත්‍රා හෝ සෝදා හරින ජලය කානුවක් ඔස්සේ ඍජුව ම A වෙතට යොමු කර ඇත.

C කුටීරය තුළ ජීව වායුව නිෂ්පාදනය වේ. එම වායුව පාලනය කරවා අවශ්‍ය අවස්ථාවක දී පිටතට ලබා ගත හැක. ජීර්ණයෙන් අනතුරුව C තුළ ඇති ද්‍රව්‍ය X බිත්තියට උඩින් Y ප්‍රදේශයට යැවේ. එම ද්‍රව්‍ය B පිටාර සිදුර දක්වා පැමිණේ. එම ද්‍රව්‍ය වරින් වර ඉවත් කළ යුතු අතර එම ද්‍රව්‍ය කාබනික පොහොරක් ලෙස භාවිත කළ හැක.



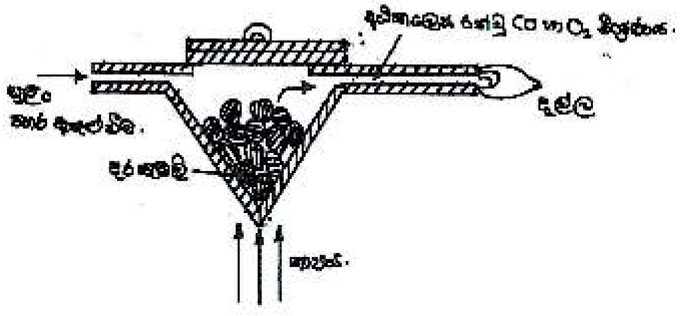
ඉහත ආකාරයේ ජීව වායු ඒකකයට මාස හයකට පමණ වරක් පිදුරු, යූරියා හා ජලය එකතු කර මුද්‍රා තැබිය යුතු වේ. සති කිහිපයකට පසු ජීරක කුටීරය තුළ ජීව වායු නිපදවේ. එම ජීව වායුව නළ මාර්ගයක් ඔස්සේ ජල ටැංකිය බහා ඇති වායු ධාරක ටැංකි තුළට එක් රැස් වේ. ටැංකි තුළ වායුව වැඩි වීමේ දී එම ටැංකි ජලය තුළ ඉපිලෙන්නට පටන් ගනී. එවිට ජීව වායුව රැස්ව ඇති බව දැන ගත හැක.

එම ජීව වායුව අවශ්‍ය අවස්ථාවක දී පාලකය තුළින් ප්‍රයෝජනයට ගත හැක. මෙම ජීව වායු ඒකකය මඟින් නොකඩවා මාස 4-5 ක් පමණ කාලයක් (ජීරක කුටීරයේ ධාරිතාව අනුව වෙනස් විය හැක) ජීව වායු ලබා ගත හැක.

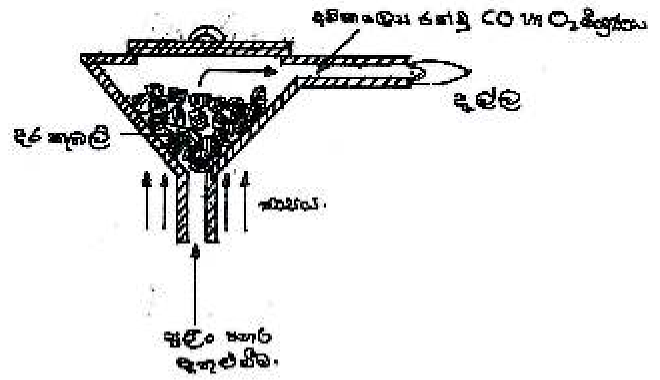
ජීව වායු නිපදවීම අඩු වන විට ජල මුද්‍රාව ඉවත් කර ඇතුළත ඇති ද්‍රව්‍ය ඉවත් කළ යුතු ය. මෙම ද්‍රව්‍ය ද කාබනික පොහොර ලෙස වගාවට යොදා ගත හැක. එම ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමෙන් අනතුරුව නැවත ජීරක කුටීරයට ජීරක ද්‍රව්‍ය එකතු කර ක්‍රියාවලිය නැවත ආරම්භ කළ හැක.

වියළි දර කැබලි රත් කොට එමඟින් පිට වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් වායුව (CO) දහනය වීමට සලස්වා ශක්තිය ලබා ගන්නා ක්‍රම ද වර්තමානයේ භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා ඇත. මේ සඳහා ග්ලිරිසීඩියා දර වඩාත් සුදුසු වේ. එම දර කුඩා කැබලි කර භාවිතයට ගනී. මේ උපක්‍රමය මඟින් ලබා ගන්නා තාපය උපයෝගී කර ගෙන ආදාහනාගාර ක්‍රියාකාරවීම, ලෝහ උණු කිරීමේ ඌෂ්මක ක්‍රියාකර වීම, අභ්‍යන්තර දහන එන්ජින් මඟින් විදුලිය ලබා ගන්නා ජනක ක්‍රියා කරවීම ආදිය කළ හැක. මෙම උපක්‍රමය මඟින් ශක්තිය ලබා ගත හැකි ක්‍රම දෙකක් භාවිතයේ ඇත.

හරස් දහර ක්‍රමය



යටි දහර ක්‍රමය



ශක්ති ප්‍රභව

අප විසින් එදිනෙදා කටයුතු සඳහා භාවිත කරන බොහෝ ශක්ති ප්‍රභව ක්‍රම ක්‍රමයෙන් පරිසරයෙන් ක්ෂය වෙමින් යයි. මිනිසා නො දියුණු යුගයට වඩා දහස් ගණනකින් වර්ධනය වූ බල ශක්ති අවශ්‍යතාවක් වත්මන් ලෝකයේ පවතී. මේ නිසා අද පවතින බල ශක්ති ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි බල ශක්තිය සැපයීම ලෝකයට ම ගැටලුවක් වී ඇත. විශේෂයෙන් ඉන්ධන වර්ග හිඟ වීමත් කර්මාන්ත කටයුතු සඳහා විශාල වශයෙන් ශක්තිය වැය වීමත් නිසා රටක ආර්ථික හා සමාජමය ගැටලු පැන නඟී. මේ නිසා ශක්තිය නිපදවීම හා ශක්තිය වැය කිරීම පිළිබඳ ව අප තුළ පවත්නා ආකල්ප හා භාවිත ක්‍රම ද වෙනස් විය යුතුව ඇත.

සූර්ය ශක්තිය අපගේ අවශ්‍යතාවනට යොදා ගැනීම පිළිබඳ ව අද බහුල ව පර්යේෂණ සිදු කෙරේ. ඒ ආකාරයෙන් අනාවරණය කර ගත් ඇතැම් නවීන උපක්‍රම අද භාවිතයේ පවතී. සූර්ය කෝෂ හා සූර්ය උදුන් ඒ අතර වෙයි. ඒ හැර අභ්‍යවකාශයේ රඳවන ලද සූර්ය ශක්ති අවශෝෂක මඟින්, ශක්තිය අවශෝෂණය කර පෘථිවියට ක්ෂුද්‍ර තරංග ලෙස එවා විවිධ කාර්යයන් (විදුලි ජනක ක්‍රියා කරවීම වැනි) කරවා ගැනීමේ හැකියාව ඇත. එමෙන් ම පෘථිවියේ විවෘත ප්‍රදේශවලට වැටෙන සූර්ය තාපය මඟින් සංවහන ධාරා ඇති කරවා ටර්බයින භ්‍රමණය කර විදුලි ජනක ක්‍රියාකරවීම සම්බන්ධව වර්තමානයේ ගවේෂණ කටයුතු සිදු වේ. මේ හැර නිපදවෙන ශක්තීන් විවිධ ස්වරූපයෙන් ගබඩා කර ගැනීමේ අවශ්‍යතාවක් අද පවතී.

සූර්ය ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීම

සූර්ය ශක්තිය විකිරණ ලෙසින් පෘථිවිය වෙත ළඟා වේ. විකිරණ ලෙසින් ශක්තිය ගමන් කිරීම සඳහා මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය නො වන අතර එය විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ආකාරයෙන් ආලෝකයේ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කෙරේ. සූර්ය ශක්තිය විවිධ ශක්ති ලෙස පෘථිවියට ලැබේ.

- තාපය
- ආලෝකය
- වෙනත් (ගැමා කිරණ)

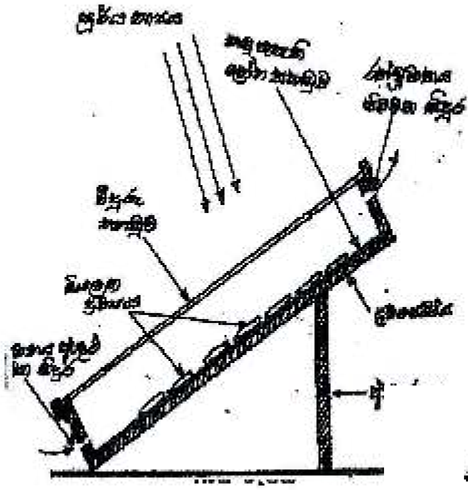
ඉහත ශක්තීන් ඍජු ලෙස හෝ වෙනත් උපකරණ භාවිතයෙන් විවිධ කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීමට භාවිත කෙරේ. රෙදි වියළීම, ආහාර වියළීම, නිවෙස් ආලෝකනය මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි.

සූර්ය තාපය විවිධ කාර්යයන් සඳහා ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වේ. එවැනි කාර්යය සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

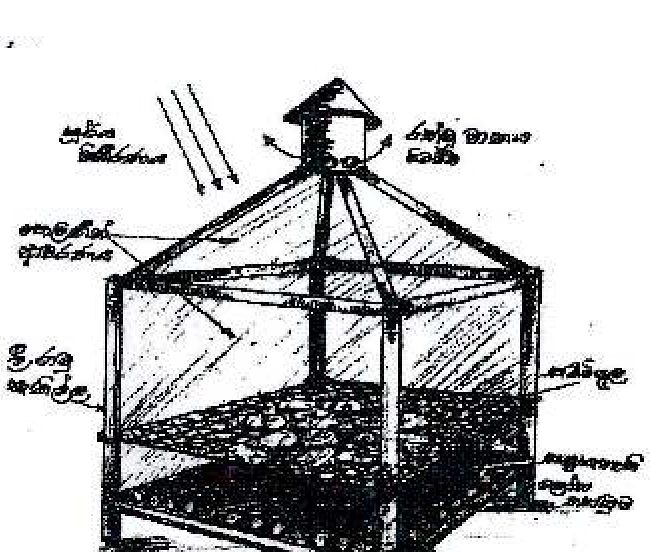
සූර්ය තාප වියළනය - සූර්ය තාපය භාවිත කොට විවිධ ද්‍රව්‍ය වියළා ගැනීම/විජලනය කිරීම

ආහාර ද්‍රව්‍ය - එළවළු, පලතුරු, පොල්

සූර්ය තාප වියළනය නිර්මාණය කළ හැකි ආකාර කිහිපයකි.

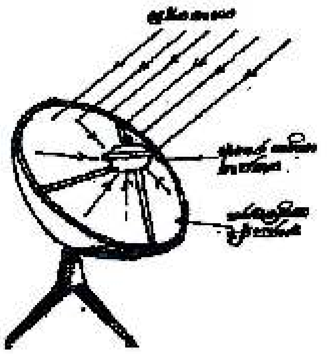


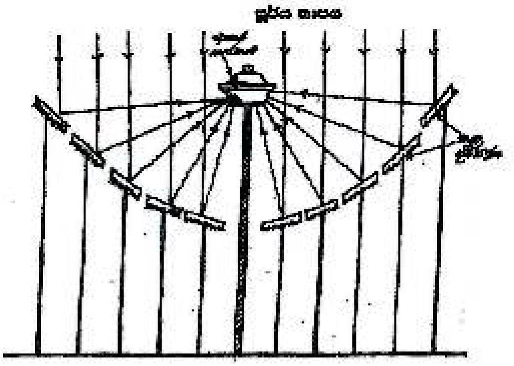
ඉහත ආකරයේ සූර්ය තාප වියළනයක් මඟින් එළවළු, පලතුරුවල වර්ණය වෙනස් වේ. දකුණු පසින් දැක්වෙන ආකාරයේ සංවර්ධනය කළ සූර්ය තාප වියළනයක් භාවිත කිරීමෙන් ආහාරවල වර්ණය වෙනස් වීම වළක්වා ගත හැකි වේ.



සූර්ය උදුන්

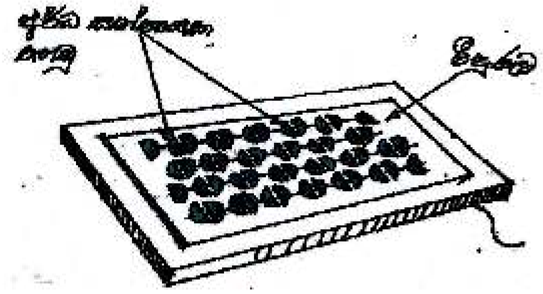
සූර්ය තාපය එක් ස්ථානයකට නාභි ගත කිරීමට සැලැස්වීමෙන් ඇති වන තාපය ප්‍රයෝජනයට ගෙන විවිධ කාර්යයන් ඉටු කර ගත හැකි වෙයි. මෙවැනි උපකරණයන්හි භාවිත කරන පරාවර්තක හෝ වර්තක පෘෂ්ඨයන්හි වර්ගඵලය වැඩි කිරීමෙන් එකතු කර ගත හැකි වන තාප ප්‍රමාණය වැඩි කර ගත හැකි වේ. එවැනි උදුනක සැලැස්මක් පහත දැක්වේ.





මෙම සැලැස්ම එහි මූලධර්මය අවබෝධ කර ගැනීමට ඉදිරිපත් කොට ඇත. ප්‍රායෝගික ව විශාල උත්තල දර්පණ සපයා ගැනීමේ අපහසුතා පවතී. එබැවින් උත්තල පෘෂ්ඨයක් මත තල දර්පණ කැබලි අලවා ගත් මෙවැනි ව්‍යුහයක් යොදා ගෙන සූර්ය උදුන නිර්මාණ කර ගත හැකි ය.

සූර්ය කෝෂ



සූර්ය කෝෂ පැනල භාවිතයෙන් සූර්ය ආලෝකය විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කෙරේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ 1 m^2 වර්ගඵලයක් මතට පතනය වන සූර්ය ආලෝකය 6 kWh ක ශක්ති ප්‍රමාණයක් වන බව පිළිගත් මතයයි. මෙලෙස ලැබෙන තරංගවලින් දෘශ්‍ය ආලෝක පරාසයේ පවතිනුයේ 75% කි. එමෙන් ම සූර්ය කෝෂ පැනලයක කාර්යක්ෂමතාව 10-20% පමණ වේ. සූර්ය කෝෂ පැනලයක් වසර 20 ක් පමණ ආයු කාලයක් භාවිත කළ හැකි වේ. එමෙන් ම එය ස්ථාපනයේ දී වැය වන මුදලට අමතර ව වෙනත් මුදලක් වැය නොවේ. මෙය ආර්ථික වශයෙන් වාසි දායක වන අතර ම පුනර්ජනනීය ශක්ති ප්‍රභේදයක් භාවිත වන නිසා පරිසර හානියක් ද සිදු නොවේ.

සූර්ය කෝෂයකින් ජනනය වනුයේ සරල ධාරා (d-c) විදුලියකි. මෙම විදුලි බලය ප්‍රයෝජනයට ගෙන බැටරි ආරෝපණය කර ගනී. අනතුරුව අපවර්තකයක් (Inverter) මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත (a-c) විභවයක් බවට පත් කොට ගෘහමය විදුලි අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කර ගත හැකි වේ. සාමාන්‍යයෙන් සූර්ය කෝෂ පැනල නිපදවනුයේ 0.5 m^2 ප්‍රමාණයට ය. සූර්ය කෝෂ පැනලයක ක්‍රියාකාරීත්වයට රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත නොකෙරේ. එබැවින් රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ඇති නො වන නිසා ආයු කාලය වැඩි ය.

සූර්ය ශක්තිය භාවිතයේ වාසි ලෙස පහත සඳහන් දෑ ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

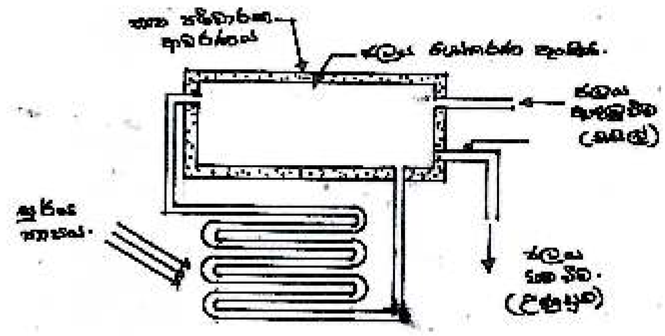
- පුනර්ජනනීය ශක්තියක් වීම (ස්වාභාවික ව ලැබෙන ශක්තියකි)
- පරිසර දූෂණය සිදු නො වීම.
- තාප හා ආලෝක වැනි විවිධ අවශ්‍යතා සපුරා ගත හැකි ය.
- පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි වීම. ඕනෑම තැනක භාවිත කිරීමේ හැකියාව.
- අනතුරු රහිත වීම.
- වියදමකින් තොරව ලබා ගත හැකි වීම.
- හැසිරවීමේ පහසුව

අවාසි ලෙස පහත සඳහන් කරුණු ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

- සූර්ය කෝෂ හැර වෙනත් ක්‍රමවලින් ලබා ගන්නා ශක්ති ගබඩා කර ගත නො හැකි වීම.
- සෑම දිනක ම ඒකාකාරීව සූර්යාලෝකය ලබා ගත නො හැකි වීම (කාල ගුණික තත්ත්වයන් හා රාත්‍රි කාලය)

නූතන බල ශක්ති අර්බුදය හේතුවෙන් සූර්ය ශක්තිය හැකිතාක් ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් වේ.

සූර්ය ජල තාපකය



මෙහි දී ජල ටැංකියේ සිට තාප අවශෝෂක පැනලයට ජලය සපයනු ලබන අතර විකිරණ මඟින් එනු ලබන තාපය හේතුවෙන් නළ රත් වේ. නළයේ සිට ජලයට තාපය ගමන් කරනුයේ සන්නයනය මඟිනි. රත් වූ ජලය සංවහන ධාරා ලෙස ඉහළ නඟී. ඒවා ටැංකියේ ඉහළට ගමන් ගනී. මේ නිසා රත් වූ ජලය ලබා ගත යුත්තේ ටැංකියේ ඉහළට ආසන්නයෙනි. රාත්‍රි කාලයේ දී ජලය ප්‍රමාණවත් ලෙස රත් නො වීම වළක්වා ගැනීමට සූර්ය කෝෂ පැනලයක් යොදා බැටරි ආරෝපණය කොට එමඟින් තාපන දඟරයක් ක්‍රියාත්මක කර විය හැකි ය.

තාප අවශෝෂක පැනලයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමට ඉහළ සන්නායකතාවක් සහිත ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීම, එම ද්‍රව්‍යවලට දිගු කාලයක් තාපය රඳවා ගත හැකි වීම මෙන් ම ලෝහ නළ කළු වර්ණ ගැන්වීම කළ හැකි ය.

7 සන්නිවේදනය සඳහා සැලසුම් චිත්‍ර යොදා ගැනීම

ඝන වස්තුවක, උපකරණයක, පද්ධතියක හැඩය හෝ පිහිටීම, වචන දහස් ගණනකින් වුව ද පැහැදිලි ලෙස විස්තර කළ නො හැකි ය. එහෙයින් අතීතයේ සිට ම ඒ සඳහා රූප භාවිත කොට ඇත. එහෙත් එක් පුද්ගලයකු අඳින රූප අන් අයට ඒ අයුරින් ම සන්නිවේදනය කිරීම දුෂ්කර විය. එසේ වූයේ පුරාණයේ ඒ සඳහා සම්මත ක්‍රම භාවිත නො වීම හේතුවෙනි.

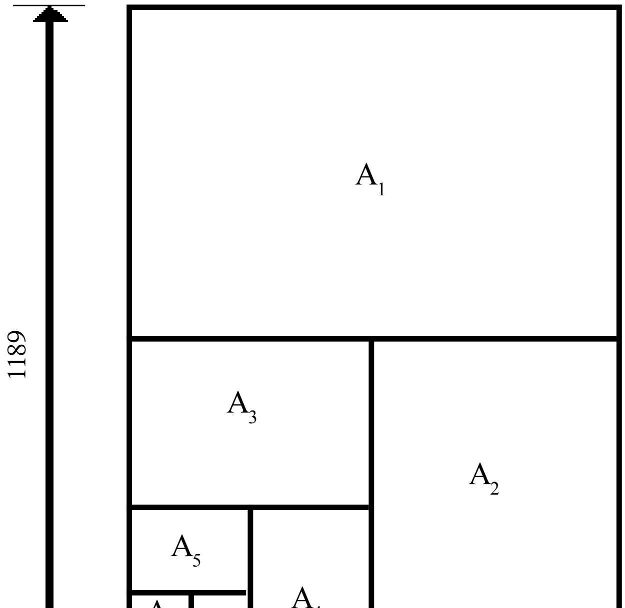
යම් බසක් නිවැරදි ලෙස සන්නිවේදනය සඳහා ව්‍යාකරණ මාලාවක් යොදා ගන්නා සේ ම වර්තමානයේ සන්නිවේදනය සඳහා සැලසුම් චිත්‍ර ඇඳීමට ද සම්මත, සම්මුති, සංකේත, නීති රීති සමුදායක් විධිමත් ව යොදා ගනී. මෙසේ අඳිනු ලබන චිත්‍ර කාර්මික චිත්‍ර යනුවෙන් හඳුන්වයි. කාර්මික චිත්‍ර විශ්ව භාෂාවක් බවට පත්ව ඇත. කාර්මික ඇඳීම, සැලසුම් ඇඳීම, යාන්ත්‍රික ඇඳීම, ඉන්ජිනේරු ඇඳීම, තාක්ෂණික ඇඳීම ආදී විවිධ නම්වලින් හැඳින්වෙන මෙම විෂය යාන්ත්‍රික, විදුලිය, සිවිල් ආදී විවිධ තාක්ෂණික විෂය ක්ෂේත්‍ර දක්වා ද විහි දී ඇත.

කාර්මික ඇඳීම ප්‍රබල ජාත්‍යන්තර සන්නිවේදන මාධ්‍යයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිතියට අනුව කඩදාසි ප්‍රමාණනය කර ඇති ආකාරය

A වර්ගය

ප්‍රමාණය	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}
දිග මි.මී	1189	841	594	420	297	210	148	105	74	52	37
පළල මි.මී	841	594	420	297	210	148	105	74	52	37	26



B වර්ගය

B_0 - 1000 × 1414
B_1 - 707 × 1000
B_2 - 500 × 707
B_3 - 353 × 500
B_4 - 250 × 353
B_5 - 176 × 250
B_6 - 125 × 176
B_7 - 88 × 125
B_8 - 62 × 88

C වර්ගය

C_0 - 917 × 1297
C_1 - 648 × 917
C_2 - 458 × 648
C_3 - 324 × 458
C_4 - 229 × 324
C_5 - 162 × 229
C_6 - 114 × 162
C_7 - 81 × 114
C_8 - 57 × 81

ඇඳීමේ කඩදාසිවල තිබිය යුතු ගති ලක්ෂණ

- වයනය තරමක් රළු වීම.
- ඝනකමින් වැඩි වීම (සාමාන්‍ය කඩදාසියකට සාපේක්ෂ ව).
- සම්මත ප්‍රමාණවලට අනුකූල වීම.

ඇඳීමේ උපකරණ

- ඇඳීමේ පුවරුව :- මෙහි එක් කෙටි හුලස් දාරයක් ඍජු විය යුතු ය. නිතරම ටී රූලේ අල්ලුව (Stock) එම ඍජු දාරය ස්පර්ශ වන සේ තබා ගත යුතු ය.
- ටී රූල :- තිරස් සමාන්තර රේඛා ඇඳීම සඳහා භාවිත වේ. වමතින් අඳින පුද්ගලයින් සඳහා ටී රූල සුදුසු පරිදි සකස් කළ යුතු ය. ටී රූලේ සුවාය (පට්ටම) ඇති දාරය පමණක් භාවිත කළ යුතු ය.
- පෝරුකටු/ක්ලිප් :- අඳින කඩදාසිය අඳින පුවරුවට සවි කර ගැනීමට භාවිත වේ.
- කෝදුව :- මිනුම් ලබා ගැනීමට භාවිත වේ.
- විහිත චතුරස්‍ර යුගලය :- 30^0, 60^0, 90^0, 45^0, 75^0, 105^0, 15^0 වැනි කෝණ ඇඳීමටත් සමාන්තර රේඛා ඇඳීමටත් භාවිත වේ.
- කවකටුව :- වෘත්ත, චාප ඇඳීමට, මිණුම් පිටපත් කිරීමට යොදා ගනී.
- බෙදුම් කටුව :- මිනුම් සලකුණු කිරීමට හා ඒවා පිටපත් කිරීමට භාවිත වේ.
- මකනය :- අනවශ්‍ය රේඛා හා නිර්මාණ කොටස් මැකීමට භාවිත වේ.
- පැන්සල :- රේඛා, රූප, අකුරු මිනුම් හා සංකේත ඇඳීමට භාවිත වේ. මෙහි දී යෝග්‍ය පැන්සල තෝරා ගත යුතු ය.
- පැන්සල් තුඩ උල්කරණයඃ- සියුම් රේඛා ඇඳීමේ දී භාවිත වන මෙය ලැලි කැබැල්ලක් මත වැලි කඩදාසියක් අලවා ගැනීමෙන් ද සකස් කර ගත හැකි වේ.
- රෙදි කඩක් :- මැකීමෙන් පසු අඳින කඩදාසිය පිස දැමීම සඳහා මෙය භාවිත වේ.

පැන්සල් වර්ගීකරණය

එක් එක් අවශ්‍යතාව අනුව පැන්සල් එහි තුඩෙහි ස්වභාවය (තද සහ මෘදු බව) අනුපිළිවෙළින් වර්ග කොට ඇත. ඒවා මෙසේ ය.

6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H, HB, B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B

ඉතා තද ◄—— තද ◄—— සාමාන්‍ය ——► මෘදු/කළු ——► ඉතා මෘදු/තද කළු

(H = Hard) (B = Black)

මීට අමතර ව ඇතැම් විට F (fine) පැන්සලක් ද ඇත. එය HB පැන්සලට බොහෝ දුරට සමාන වේ. බොහෝ විට ඉම් රේඛා සඳහා 2B පැන්සල ද නිර්මාණ රේඛා සඳහා 2H පැන්සල ද මිනුම් දැක්වීමට HB පැන්සල ද භාවිත වේ.

කාර්මික ඇඳීම සඳහා කඩදාසිය සූදානම් කිරීම

- පළමු ව කඩදාසිය දික් අතට/හරස් අතට සුදුසු පරිදි ඇඳමේ පුවරුවේ වම් පස ඉහළ කෙළවරට ආසන්නයේ තබා එම කෙළවර පෝරු කටුවකින් සවි කරන්න.
- ඉන්පසු ටී රූලේ අල්ලුව ඇඳීම් පුවරුවේ වම්පස දාරය ස්පර්ශ වන සේ තබා ටී රූලේ තලයට (T- Rule Blade) සමාන්තර ව කඩදාසිය සකසා අනෙක් කෙළවරේ ද පෝරු කටුවක් සවි කරන්න.
- අවශ්‍ය නම් තවත් පෝරු කටු දෙකක් පහතින් සවි කරන්න.
- සවිකර ගත් කඩදාසියේ ඉහළ හා පහළ දාරයට 5 mm ඇතුළතින් බෙදුම් කටුවෙන් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් සලකුණු කොට ටී රූල ආධාරයෙන් තිරස් රේඛා දෙකක් ඇඳ, කඩදාසියේ දකුණු පසින් ද කෙළවර දාරයට 5mm ඇතුළතින් ටී රූලට ලම්භ වන සේ විහිත චතුරස්‍රයක් තබා ලම්භකයක් ඇඳ ගන්න.
- පසුව වම් පසින් ලිපි ගොනුවට සවි කළ හැකි වන සේ කඩදාසියේ වම් පස දාරයට 15mm ඇතුළතින් පෙර සේ ලම්භකයක් ඇඳ රාමුව (සම්මත රාමුව) සම්පූර්ණ කරන්න.
- පාසලට/ ආයතනයට ආවේනික වන ලෙස සම්මත රාමුවේ පහළ කොටසේ සුදුසු පරිදි දත්ත වගුවක් සඳහා කොටුවක් වෙන් කර ගත හැකි ය. මේ සඳහා කඩදාසියේ පහළින් 30 mm පමණ තීරුවක් වෙන් කර ගත හැකි ය.
- මෙම කොටුව තුළ රූපය හැඳින්වීමේ නම (විශාලව), පරිමාණය, රූප සංකේතය (ප්‍රථම/තෙ වන කෝණ), රූප අංකය, අඳින්නාගේ නම, දිනය ආදී තොරතුරු ඇතුළත් කළ හැකි ය.

රේඛා වර්ග

- ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර කෙටි ම දුර සරල රේඛාවකි.
- නිසල ජලයට සමාන්තර රේඛාව තිරස් රේඛාවකි.
- ලඹයේ නූලට සමාන්තර රේඛාව සිරස් රේඛාවකි.
- තිරස් රේඛාවක්, හෝ සිරස් රේඛාවක් නො වන සරල රේඛාව ආනත රේඛාවකි.

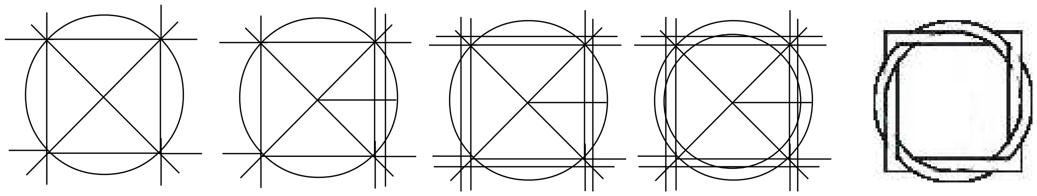
කාර්මික ඇඳීම සඳහා භාවිත වන සම්මත රේඛා

සම්මත රේඛාව	රේඛාවේ නම	එය භාවිත වන අවස්ථාව
	ඝන අඛණ්ඩ රේඛාව	වස්තුවක පෙනෙන දාර දැක්වීම සඳහා (ඉම් රේඛා)
	සිහින් අඛණ්ඩ රේඛාව	මාන යෙදීම, හරස්කඩ දැක්වීම සහ නිර්මාණ රේඛා සඳහා
	කඩ රේඛාව සැඟි රේඛාව	නො පෙනෙන දාර දැක්වීම සඳහා
	සිහින්දාම රේඛාව	මධ්‍ය අක්ෂය හෝ සමමිතික බව දැක්වීම සඳහා
	දෙ කෙළවර ඝන දාම රේඛාව	ඡේදනය කළ යුතු ස්ථාන දැක්වීම සඳහා
	සිහින් අඛණ්ඩ අවිධි රේඛාව	කඩ පෘෂ්ඨ දැක්වීම සඳහා

කාර්මික චිත්‍ර ඇඳීමේ දී අවධානය යොමු කළ යුතු කරුණු

- රේඛා, වෘත්ත, ත්‍රිකෝණ, චතුරස්‍ර ඇතුළත් නිර්මාණ ඇඳීමේ දී නිර්මාණ රේඛා 2H පැන්සලකින් ඇඳ පසුව අවසන් ඵලයට අදාළ රේඛා 2B පැන්සලකින් අනුපිළිවෙළට ඇඳිම සුදුසු ය.
- රේඛා අඳින අතර දී පැන්සල් තුඩ කරකැවීමෙන් සම පළළින් යුතු රේඛා ඇඳගත හැකි ය.
- සම්මත රාමුව 2B පැන්සලකින් ඇඳීම වඩා සුදුසු ය.
- වෘත්ත ඇඳීමට පෙර කවකටුවේ තුඩු දෙක එක ම දිගකට සකස් කර ගත යුතු ය.
- විවිධ ජ්‍යාමිතික රූප ඇඳීමේ දී එම රූපවල අන්තර්ගත ජ්‍යාමිතික ලක්ෂණ හඳුනාගෙන පියවර ක්‍රමයට නිර්මාණ රේඛා මගින් ඇඳිය යුතු ය.

උදාහරණයඃ- පහත රූපවල දකුණු කෙළවර ඇඳි රූපය නිර්මාණය කරමු.

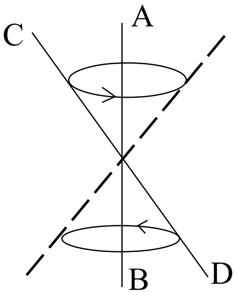


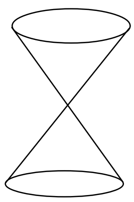
1. වෘත්තය විශාල ව අඳින්න, කේන්ද්‍රය හරහා එකිනෙක ලම්බ වන පරිදි විෂ්කම්භ රේඛා දෙකක් අඳින්න. වෘත්තය කැපුණ ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් සමචතුරස්‍රයක් අඳින්න.
2. සමචතුරස්‍රයේ එක් පාදයක ට සමාන්තර ව කේන්ද්‍රයේ සිට රේඛාවක් අඳින්න. එම රේඛාව වෘත්ත පරිධිය හා සමචතුරස්‍ර පාදය කැපෙන ලක්ෂ්‍ය අතර හරි මැදින් සමචතුරස්‍ර පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් අඳින්න.
3. මෙම රේඛාවෙන් මුල් සමචතුරස්‍රයේ විකර්ණ රේඛා ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍ය අතර දිග පාදයක දිග වන ලෙස මුල් සමචතුරශ්‍රය ඇතුළත් වන සේ විශාල සමචතුරස්‍රයක් අඳින්න.
4. විශාල සමචතුරස්‍රයේ පාද ස්පර්ශ වන වෘත්තය අඳිමින් නිර්මාණ රේඛා සම්පූර්ණ කරන්න.
5. අනවශ්‍ය නිර්මාණ රේඛා මකා දමා අවශ්‍ය ඉම් රේඛා තද පාටින් අඳින්න.

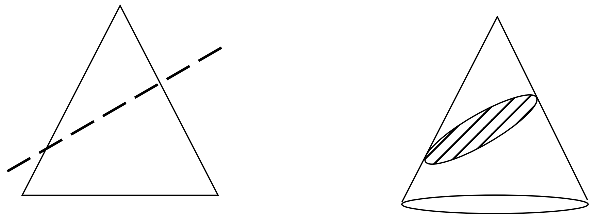
කේතුක

- සිරස් A B සරල රේඛාවක් C D ආනත රේඛාවකින් එකිනෙක කැපී යන පරිදි සම්බන්ධ වී ඇති විට A B සරල රේඛාව වටා භ්‍රමණය වීමෙන් C D රේඛාවෙන් ජනනය වන්නේ කේතු යුග්මයකි.

- කේතුව විවිධ කැපුම් තල ඔස්සේ (සිරස් තිරස් හෝ ආනත) ඡේදනය කළ විට ඡේදීය තලය මත විවිධ වක්‍රාකාර හැඩ දැකිය හැකි වේ.
- කේතුවේ මධ්‍ය අක්ෂයට ආනතව කේතුවේ වක්‍ර පෘෂඨය මුළුමනින් ම ඡේදනය කළ විට ලැබෙන තල වක්‍රය ඉලිප්සයකි.

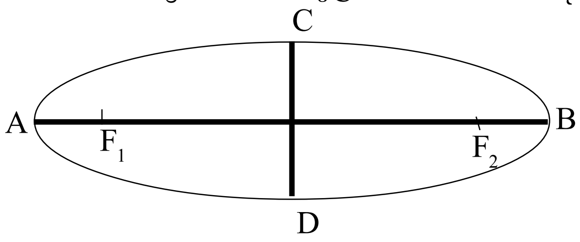






ඉලිප්සය Ellipse

- වෘත්තයකට කේන්ද්‍රයක් මෙන් ඉලිප්සයකට නාභි දෙකක් ඇත.



AB = මහා අක්ෂය

CD = සුළු අක්ෂය

F_1F_2 = නාභිය (Focus)

- ඉලිප්සයේ පළල ම ස්ථාන යා කරන රේඛාව මහා අක්ෂය නමින් ද පටු ම ස්ථාන යා කරන රේඛාව සුළු අක්ෂය නමින් ද හැඳින්වේ.
- මහා අක්ෂයේ දිගින් අඩක් කවකටුවට ගෙන එය සුළු අක්ෂයේ එක් කෙළවරක් කේන්ද්‍ර කොට ගෙන මහා අක්ෂය ස්ථාන දෙකින් කැපීමෙන් නාභි යුගලය ලැබේ.
- අක්ෂ දෙකේ දිග හෝ එක් අක්ෂයක් සහ නාභිවල පිහිටීම් හෝ දී ඇති විට ඉලිප්සය ඇඳිය හැකි ක්‍රම පහත දැක්වේ.
- ඉලිප්සය සාමාන්‍ය කවකටුවෙන් ඇඳිය නොහැකි ය. එය ඇඳිය හැක්කේ ලබා ගත් ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක් නිදහස් අතින් යා කිරීමෙන් හෝ යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකිනි.
- කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක සිට නියාමක අක්ෂය ලෙස තෝරා ගත් සරල රේඛාවකට ඇති කෙටි ම දුර, නාභියේ සිට එම ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුරට වඩා වැඩි වනසේ නියත අනුපාතයකින් යුතුව ගමන් කරන ලක්ෂ්‍යයක පථය ඉලිප්සයකි.

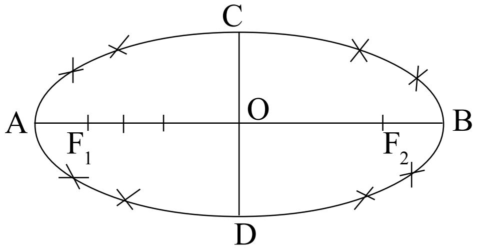
ඡේදක චාප ක්‍රමය

- දෙන ලද මහා අක්ෂය ඇඳ එය A B ලෙස නම් කරන්න.
- A B රේඛාවට ලම්භ සමච්ඡේදකයක් ඇඳ, එහි සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් දෙපසට ලකුණු කොට C D ලෙස නම් කරන්න.
- මහා අක්ෂය හා සුළු අක්ෂය එකිනෙක ඡේදනය වූ ස්ථානය 0 ලෙස නම් කරන්න.
- මහා අක්ෂයෙන් අඩක දුර අරය වශයෙන් කවකටුවට ගෙන C හෝ D කේන්ද්‍රකොට ගෙන මහා අක්ෂය ස්ථාන දෙකකින් කපා එම ලක්ෂ්‍ය F_1 සහ F_2 යනුවෙන් නම් කරන්න. එම ලක්ෂ්‍ය ඉලිප්සයෙහි නාභි යනුවෙන් හැඳින්වේ.
- F සහ 0 අතර අංක 1, 2, 3 ..... ආදී වශයෙන් ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය සංඛ්‍යාවක් ලකුණු කරන්න.

  A සිට 1 ට දුර අරය වශයෙන් කවකටුවට ගෙන F_1, F_2 කේන්ද්‍ර කරගනිමින් A B ට දෙපසින් චාප හතරක් අඳින්න.

- ඉන්පසු 1 සිට B වලට දුර අරය වශයෙන් ගෙන F_1, F_2කේන්ද්‍ර කරගනිමින් කලින් අඳින ලද චාප කපා හරින්න.
- එසේ ම A සිට 2 ට දුරද 2 සිට B වලට දුරද ආදී වශයෙන් F_1, F_2 කේන්ද්‍රකර ගනිමින් චාප කැපීමෙන් ඉතිරි ලක්ෂ්‍ය ලබා ගන්න.

  මෙසේ ලබා ගත් A B C D ලක්ෂ්‍ය නිදහස් අතින් සුමට ව යා කිරීමෙන් ඉලිප්සය අඳින්න.



වෘත්ත ක්‍රමය

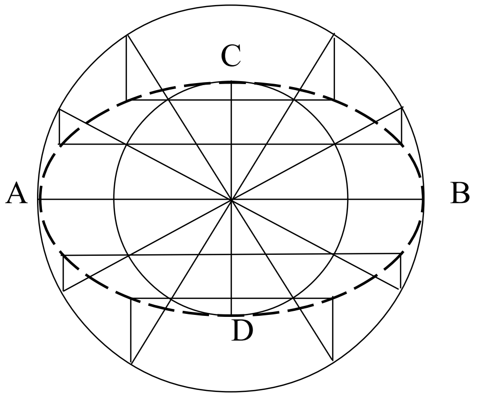
- A B මහා අක්ෂයත්, එහි ලම්භ සමච්ඡේදකයත් අඳින්න. රේඛා දෙකෙහි ඡේදන ලක්ෂ්‍ය 0 ලෙස නම් කරන්න.
- සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් ලම්භ සමච්ඡේදකයේ 0 සිට දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය C සහ D ලෙස නම් කරන්න.

  O A අරය වශයෙන් ගෙන O කේන්ද්‍රකොට වෘත්තයක් අඳින්න. එසේ ම OC අරය වශයෙන් ගෙන O කේන්ද්‍ර කොට තවත් වෘත්තයක් අඳින්න.

- වෘත්ත දෙක ම එක විට කැපී යන ලෙස කේන්ද්‍ර හරහා රේඛා අඳිමින් වෘත්ත සමාන කොටස් ගණනකට බෙදන්න. උදාහරණ 8, 12, 16
- සමාන කොටස් 12 කට බෙදීමේ දී වෘත්තයේ අරය කවකටුවට ගෙන වෘත්තය කැපී යන ලක්ෂ්‍ය හතර කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් වෘත්ත පරිධිය කැපෙන ලෙස චාප කර වෘත්තයේ සමාන කොටස් 12 සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍ය කේන්ද්‍රය හරහා යා කරමින් වෘත්ත දෙක ම කැපී යන පරිදි රේඛා ඇඳ ගන්න.

  ලොකු වෘත්තය කැපුණ ලක්ෂ්‍ය හරහා C D ට සමාන්තර ව රේඛා අඳින්න.

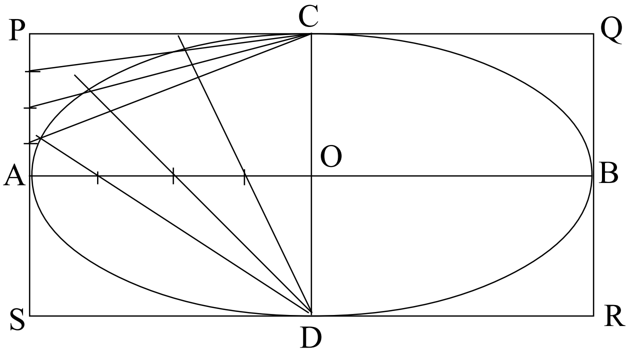
- කුඩා වෘත්තය කැපුණ ලක්ෂ්‍ය හරහා A B ට සමාන්තර ව රේඛා අඳින්න.
- සමාන්තර රේඛා එක්නෙක කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය 8 සහ A B C D ලක්ෂ්‍ය නිදහස් අතින් සුමට ව යා කොට ඉලිප්සය සම්පූර්ණ කරන්න.



ඍජු කෝණාස්‍ර ක්‍රමය ඡේදන රේඛා ක්‍රමය

- A B මහා අක්ෂයත්, එහි ලම්බ සමච්ඡේදකයත් අඳින්න. රේඛා දෙක කැපුණ ලක්ෂ්‍ය 0 ලෙස නම් කරන්න.
- සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් ලම්බ සමච්ඡේදකය මත 0 සිට දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය C සහ D ලෙස නම් කරන්න.
- A B C D ලක්ෂ්‍ය හරහා යන P Q R S ඍජු කෝණාස්‍රය අඳින්න.
- AO පාදය සමාන කොටස් 4 කට හෝ කැමති ප්‍රමාණයකට බෙදන්න. (රේඛාවක් සමාන කොටස්වලට බෙදන අයුරු පහතින් දක්වා ඇත.) ඒවා 1, 2,... ලෙස අංකනය කරන්න
- P A පාදය ද එම කොටස් සංඛ්‍යාවට ම සමානව බෙදන්න. ඒවා ද අංකනය කරන්න.
- P A මත අංකනය කළ ලක්ෂ්‍ය C ට යා කරන්න.

  D සිට AO මත අංකනය කළ බෙදීම් ලක්ෂ්‍ය හරහා යන රේඛා නිර්මාණය කරන්න.
- අංක අනුපිළිවෙළින් D සිට හා C සිට ඇඳි රේඛා ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කරන්න. මේ ආකාරයට P Q R S ඍජු කෝණාස්‍රයේ ඉතිරි පැති ද සම්පූර්ණ කරන්න.
- අදාළ ලක්ෂ්‍ය හරහා යන ලෙස සුමට වක්‍රයක් නිදහස් අතින් ඇඳ ඉලිප්සය සම්පූර්ණ කරන්න.

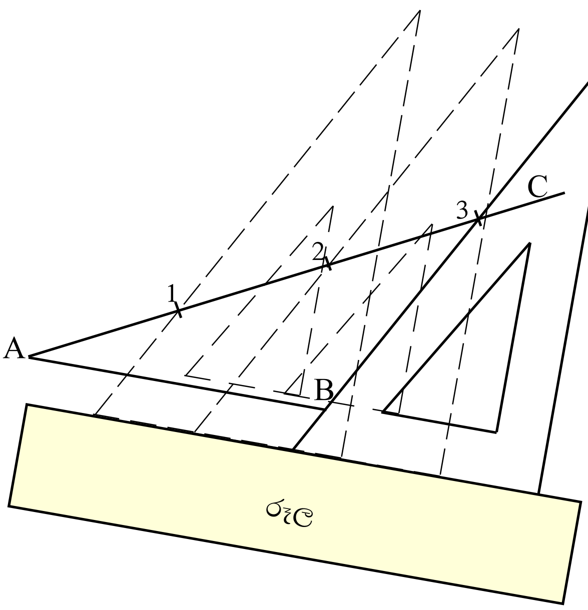


සරල රේඛාවක් සමාන කොටස්වලට බෙදීම

(මි.මී 40 දිග රේඛාව සමාන කොටස් තුනකට බෙදන අයුරු)

- මි.මී 40 දිග A B සරල රේඛාව අඳින්න.
- A හි සිට කැමති සුළු කෝණයකින් A C ආධාර රේඛාවක් අඳින්න.
- කවකටුව ආධාරයෙන් A හි සිට A C රේඛාවේ සමාන කොටස් තුනක් ලකුණු කර 1, 2, 3, වශයෙන් නම් කරන්න.
- 3 සහ B යා කර ඊට සමාන්තර ව 2, 1 හරහා සමාන්තර රේඛා අඳිමින් A B රේඛාව සමාන කොටස් තුනකට බෙදන්න. මෙහි දී සමාන්තර රේඛා ඇඳීමට විහිත චතුරස්‍රය හා රූල යොදා ගත හැක. 3 සහ B විහිත චතුරස්‍රයේ එක් දාරයක් මත තබා විහිත චතුරස්‍රයේ සුදුසු අනෙක් දාරයක් රූලේ දාරයක් මත තබන්න. රූලේ දාරය මත විහිත චතුරස්‍රය සර්පනය කරමින් 2, 1 හරහා සමාන්තර රේඛා අඳින්න.

  මේ අයුරින් ඕනෑම සරල රේඛාවක් අවශ්‍ය සමාන කොටස් සංඛ්‍යාවකට බෙදා ගත හැකි ය.

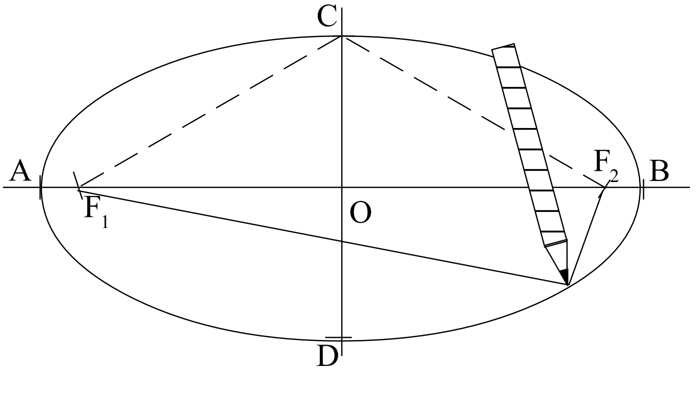


තුන, හතර පහ අනුපාතයට සරල රේඛාවක් බෙදා ගැනීමේ දී 3 + 4 + 5 = ආධාර රේඛාවේ කොටස් 12ක් ලකුණු කොට අග සිට කොටස් 5ක් පළමු ව ද මීළගට තවත් කොටස් 4 ක් ද හරහා පමණක් සමාන්තර රේඛා ඇඳ අවශ්‍ය රේඛා ඛණ්ඩ ලබා ගන්න.

අල්පෙනෙත්ති නූල් ක්‍රමය (මෙය යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකි)

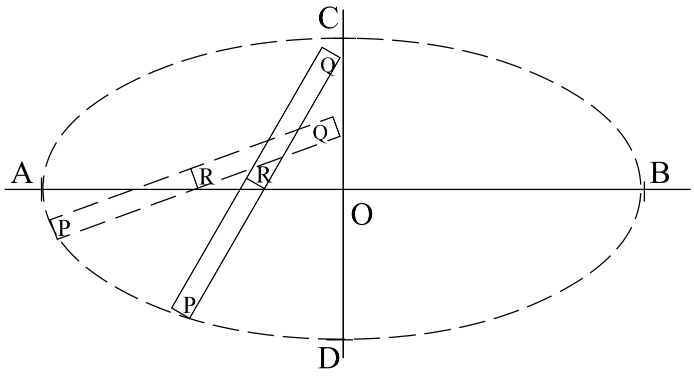
- A B මහා අක්ෂයක් එහි ලම්බ සමච්ඡේදකයක් අඳින්න. රේඛා දෙක කැපුණු ලක්ෂ්‍යය 0 ලෙස නම් කරන්න.
- සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් ලම්භ සමච්ඡේදකයේ 0 සිට දෙපසින් සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍ය C , D ලෙස නම් කරන්න.
- මහා අක්ෂයේ අඩක් කවකටුවට ගෙන සුළු අක්ෂය කෙළවර C කේන්ද්‍ර කර ගෙන මහා අක්ෂය ස්ථාන දෙකකින් කැපෙන පරිදි චාප කර නාභි දෙක ලබා ගෙන F_1 , F_2 යනුවෙන් නම් කරන්න.
- නාභි දෙකේ (F_1 , F_2) සහ සුළු අක්ෂය කෙළවර C හි අල්පෙනෙත්ති තුනක් සිටුවන්න.
- අල්පෙනෙත්ති තුන වටා නූලක් ගැට ගසන්න.

  C ලක්ෂයේ පිහිටි අල්පෙනෙත්ත ගලවා ඇදී සිටින පරිදි පැන්සල ගමන් කරවමින් ඉලිප්සය අඳින්න.



සැකිලි (Trammel) ක්‍රමය (මෙය යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකි.)

- A B මහා අක්ෂයත්, එහි ලම්භ සමච්ඡේදකයත් අඳින්න. රේඛා දෙක කැපුණ ලක්ෂ්‍ය 0 ලෙස නම් කරන්න.
- සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් ලම්බ සමච්ඡේදකයේ 0 සිට දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය හරහා C සහ D ලෙස නම් කරන්න.
- කඩදාසි පටියක ඍජු දාරයක් මහා අක්ෂයට සමාන්තර ව තබා A සිට 0 දක්වා දුර සලකුණු කර P Q යනුවෙන් නම් කරන්න.
- නැවත සුළු අක්ෂයෙන් දිගින් අඩක් දුර එම කඩදාසි පටියේ ම P වල සිට සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍ය යනුවෙන් R නම් කරන්න
- Q සිට R දක්වා ඇත්තේ මහා අක්ෂයෙන් අඩක් සහ සුළු අක්ෂයෙන් අඩක් අතර පරතරය බව සලකන්න.
- Q සුළු අක්ෂයේත් R මහා අක්ෂයේත් ස්පර්ශ වන හැම විට ම කඩදාසි පටියේ P ලක්ෂ්‍ය පිහිටන්නේ ඉලිප්සිය මත බැවින් Q සුළු අක්ෂයේත් R මහා අක්ෂයේත් ස්පර්ශ වන අයුරින් කඩදාසි පටිය ගමන් කරවීමෙන් P හි පිහිටීම සලකුණු කරන්න.
- එම සලකුණු කර ගත් ලක්ෂ්‍ය යා කෙරෙන වක්‍රය නිදහස් අතින් සුමට ව ඇඳ ඉලිප්සය ලබා ගන්න.



කෝණ

කාර්මික ඇඳීමේ දී භාවිත වන කෝණ වර්ග පහත දැක්වේ.

1	සුළු කෝණ	(0^0 - 90^0 අතර)
2	සෘජු කෝණ	(90^0)
3	මහා කෝණ	(90^0 - 180^0 අතර)
4	සරල කෝණ	(180^0)
5	පරාවර්තක කෝණ	(180^0 - 360^0 අතර)

* විහිත චතුරස්‍ර භාවිතයෙන් ඇඳිය හැකි කෝණ
30^0, 45^0, 60^0, 90^0, 120^0, 135^0, 150^0

* විහිත චතුරස්‍ර යුගලය භාවිතයෙන් ඇඳිය හැකි කෝණ
75^0, 135^0, 90^0, 60^0, 180^0, 15^0

* විහිත චතුරස්‍ර හා කවකටුව භාවිතයෙන් ඇඳිය හැකි කෝණ

$22\frac{1}{2}^0, 67\frac{1}{2}^0, 52\frac{1}{2}^0, 37\frac{1}{2}^0, 7\frac{1}{2}^0$

දෙන ලද කෝණයක් පිටපත් කිරීම

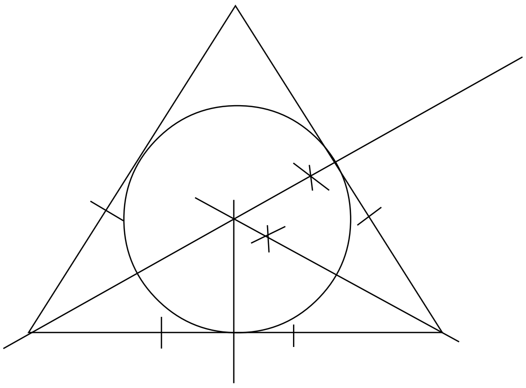
- සරල රේඛා දෙකක් එකිනෙක කැපී යන පරිදි කැමති කෝණයක් ඇඳ එය ABC ලෙස නම් කරන්න.
  (එය දෙන ලද කෝණය යයි සිතන්න)
- B_1 C_1 සරල රේඛාවක් අඳින්න.
- කැමති අරයක් කවකටුවට ගෙන B කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් ABC කෝණය චාපයකින් කපා කැපුණු ලක්ෂ DE ලෙස නම් කරන්න.
- එම අරයෙන් ම B_1 කේන්ද්‍ර කර ගෙන B_1 C_1 කැපී යන සේ චාපයක් අඳිමින් රේඛාව කැපුණු ස්ථානය E_1 ලක්ෂය ලබා ගන්න.
- ED දුර කවකටුවට ගෙන E_1කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් චාපය කපා එම ලක්ෂ්‍යය D_1ලෙස නම් කරන්න.
- B_1 D_1 යා කරමින් පිටපත් කළ කෝණය සම්පූර්ණ කරන්න.

දෙන ලද කෝණයක් සමච්ඡේද කිරීම

- දෙන ලද කෝණය රේඛා දෙකක් එකිනෙක කැපී යන ලෙස කැමති අයුරින් ඇඳ ABC ලෙස නම් කරන්න.
- B කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් AB, BC පාද යුගලය කැපී යන ලෙස චාපයක් අඳින්න.
- රේඛා කැපුණු තැන් PQ යනුවෙන් නම් කරන්න.
- PQ දුරට වඩා වැඩි දුරක් අරය වශයෙන් කවකටුවට ගෙන P සහ Q කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් එකිනෙක R හිදී කැපී යන ලෙස චාප දෙකක් අඳින්න.
- R, B යා කරන්න.

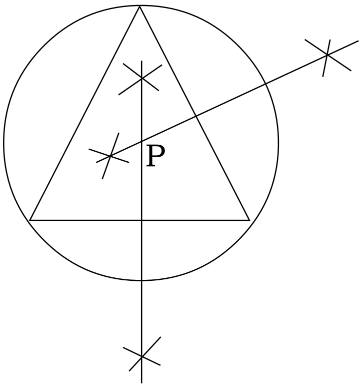
$A\hat{B}R = R\hat{B}C$ ත්‍රිකෝණයක පාද ස්පර්ශ වන වෘත්තය ඇඳීම

- ත්‍රිකෝණයේ ඕනෑම කෝණ දෙකක් සමච්ඡේද කොට ලබාගත් ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කොට පාදයක් කැපී යන ලෙස චාපයක් අඳින්න.
- එම චාපය සමච්ඡේද කොට ලබා ගත් ලක්ෂ්‍යය දක්වා කේන්ද්‍රයේ සිට රේඛාවක් අඳිමින් පාදයට ලම්බකයක් අඳින්න.
- ලම්බකයේ දිග අරය වශයෙන් ගෙන කේන්ද්‍රයේ සිට වෘත්තයක් අඳින්න.



ත්‍රිකෝණයක කෝණ (ශීර්ෂ) ස්පර්ශ වන වෘත්තය ඇඳීම

- ත්‍රිකෝණයේ ඕනෑම පාද දෙකකට ලම්බ සමච්ඡේද දෙකක් එකිනෙක කැපෙන සේ ඇඳ එය P ලෙස නම් කරන්න.
- P හි සිට ත්‍රිකෝණයේ ඕනෑම ශීර්ෂයකට දුර අරය වශයෙන් ගෙන P කේන්ද්‍ර කොට වෘත්තයක් අඳින්න.



සවිධි බහු අස්‍ර

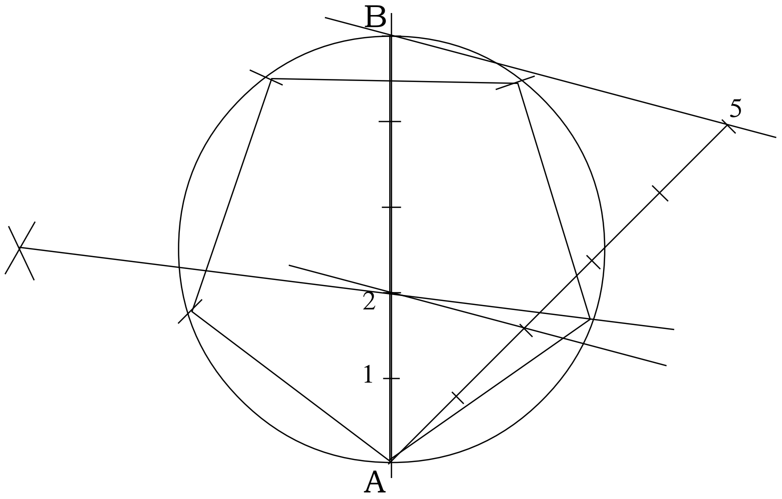
- පාදවල දිග සහ කෝණවල අගයන් සමාන බහු අස්‍ර සවිධි බහු අස්‍ර නම් වේ.

දෙන ලද වෘත්තයක් තුළ සවිධි බහුඅස්‍රයක් ඇඳීම

- දෙන ලද අරය හෝ විෂ්කම්භය හෝ අනුව වෘත්තය ඇඳගන්න.
- කේන්ද්‍රය හරහා විෂ්කම්භය ඇඳ, එය AB ලෙස නම් කරන්න.
- ඇඳිය යුතු බහු අස්‍රයේ පාද සංඛ්‍යාව අනුව AB රේඛාව සමාන කොටස්වලට බෙදා ගන්න. (මේ සඳහා රේඛාවක් සමාන කොටස්වලට බෙදීමේ ක්‍රමය භාවිත කරන්න)
- විෂ්කම්භය අරය වශයෙන් ගෙන A හා B කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් වෘත්තයෙන් බාහිර ව චාප දෙකක් එකිනෙක කැපෙන සේ ඇඳ, එම ලක්ෂ්‍යය D ලෙස නම් කරන්න.
- AB රේඛාවේ ඇති ලක්ෂ්‍යයත් D ලක්ෂ්‍යයත් සරල රේඛාවකින් යාකොට එය වෘත්තය කැපී යන තෙක්

දික්කොට එම ලක්ෂ්‍යය E ලෙස නම් කරන්න.

- AE යා කර එම දුර කවකටුවට ගෙන වෘත්තය වටා සවිධි බහු අස්‍රයේ ඉතිරි පාද ඇඳගන්න.
- මෙහි පහත දැක්වෙන්නේ සවිධි පංචාස්‍රය අඳින ආකාරයයි.
- මේ ආකාරයට ඕනෑම පාද ගණනක් ඇති සවිධි බහු අස්‍ර ඇඳ ගත හැකි වේ. අවශ්‍ය පාද ගණනට විෂ්කම්භය බෙදා හැම විට ම විෂ්කම්භයේ දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය පමණක් හරහා රේඛාව ඇඳ සවිධි බහු අස්‍රයේ පාදයක දිග ලබා ගැනීමට අමතක නොකරන්න. මෙහි දී දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ ආධාර රේඛාවේ දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය නොව විෂ්කම්භයේ දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය බව සලකන්න.



මෙයට අමතර ව චතුරස්‍රය ෂඩස්‍රය ආදී වෙනත් සවිධි බහු අස්‍ර සඳහා වෘත්තය කවකටුවෙන් බෙදා පහසුවෙන් ඇඳ ගත හැකි බව ද සලකන්න.

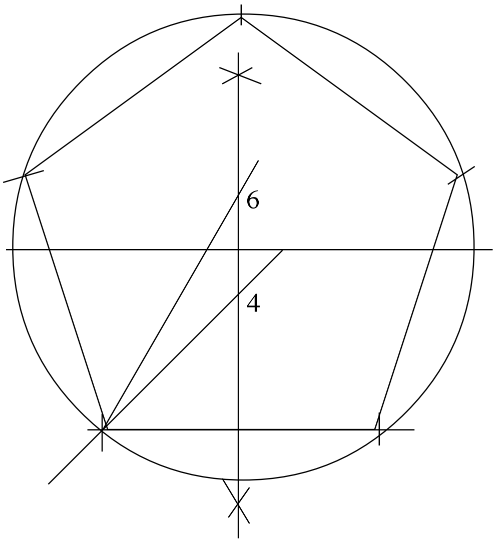
පාදයක දිග සහ පාද ගණන දී ඇති විට සවිධි බහු අස්‍ර ඇඳීම

- නියමිත දිගට පාදය ඇඳ A ,B ලෙස නම් කර, එයට ලම්බ සමච්ඡේදකය ඇඳ, එම ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- C කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් AC අරය වශයෙන් ගෙන ලම්බ සමච්ඡේදකය කැපෙන සේ චාපයක් ඇඳ එම කැපුණු ලක්ෂ්‍යය 4 අංකය යොදා නම් කරන්න.
- එලෙස ම B කේන්ද්‍ර කර ගෙන AB අරය වශයෙන් ගෙන C වලට ඇඳ ඇති ලම්බකය කැපෙන ලෙස චාපයක් ඇඳ එම ලක්ෂ්‍යය 6 අංකය යොදා නම් කරන්න.
- අංක 6 ත් 4 ත් අතර දුර සමච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය 5 ලෙස නම් කරන්න.
- අංක 6 ත් 4 ත් අතර දුර කවකටුවට ගෙන ඊට ඉහළින් 7 වැනි ලක්ෂ්‍යය ලබාගන්න.
- දැන් ඔබට සවිධි චතුරස්‍රයේත්, පංචාස්‍රයේත්, ෂඩස්‍රයේත්, සප්තාස්‍රයේත් මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය හතරක් ලැබී ඇත.
- සවිධි සප්තාස්‍රය සඳහා 7 කේන්ද්‍ර කර ගෙන 7 සිට A දක්වා දුර අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තයක් අඳින්න.
- AB පාදයේ දිග අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තය වටා කවකටුවෙන් අනෙක් ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් සප්තාස්‍රය අඳින්න.
- මේ ආකාරයට 4, 5, 6 කේන්ද්‍ර කරගනිමින් සමචතුරස්‍රය, සවිධි පංචාස්‍රය, ෂඩස්‍රය ද ඇඳ ගත හැකි ය. එසේම 7 වැනි ලක්ෂ්‍යය ලබා ගත් ආකාරයට 8, 9 ලක්ෂවලින් ද සවිධි බහු අස්‍ර ඇඳිය හැකි වුව ද නිරවද්‍යතාව ක්‍රමයෙන් අඩු විය හැකි ය.

සැලකිය යුතුයි.

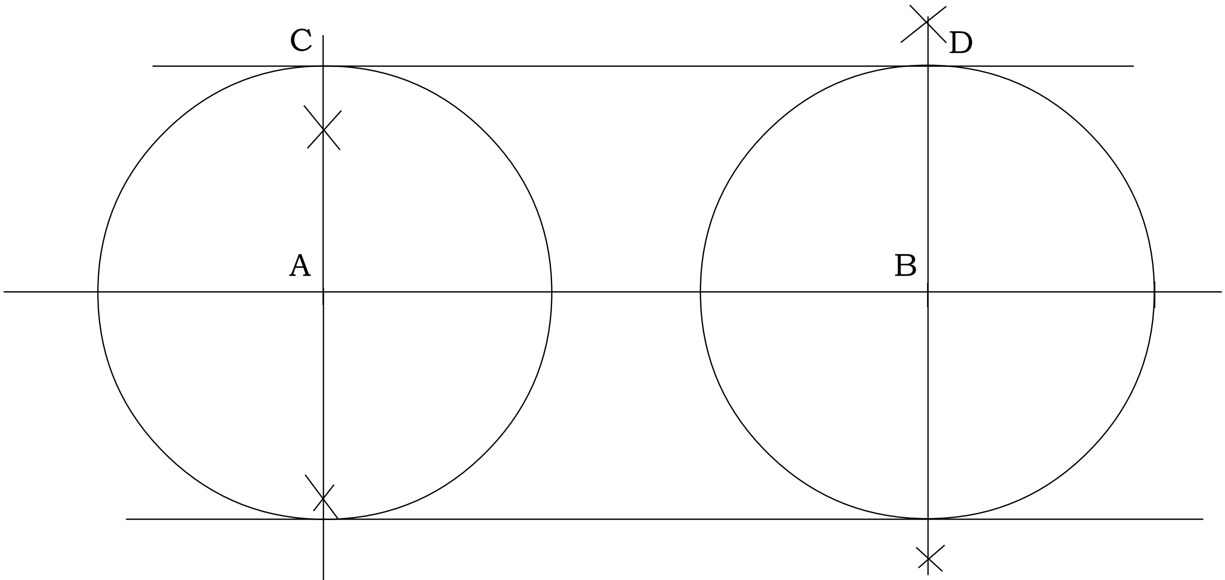
- මීට අමතර ව පාදයක දිග දී ඇති විට සවිධි පංචාස්‍රය, ෂඩස්‍රය වැනි බහු අස්‍ර ඇඳීමට වෙනත් විශේෂ ක්‍රම ද භාවිත වේ.

පහත දැක්වෙන්නේ විශේෂ ක්‍රමයකට අඳින ලද සවිධි පංචාස්‍රයකි.



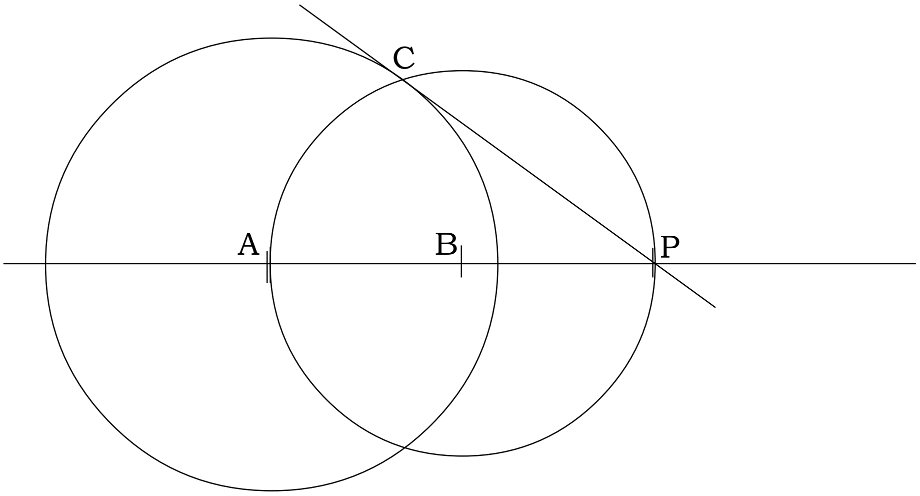
වෘත්ත හා ස්පර්ශක

- සමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු ස්පර්ශකයක් ඇඳීම (අරය 30mm බැගින් වූ වෘත්ත දෙකක් කේන්ද්‍ර අතර දුර 80mm වන ලෙස පිහිටා ඇති විට)
- සරල රේඛාවක් ඇඳ 80mm දුරින් AB ලක්ෂ්‍ය දෙකක් සලකුණු කර අදාළ වෘත්ත දෙක අඳින්න.
- රේඛාවේ පිහිටි එම ලක්ෂ්‍ය දෙකට ලම්බක දෙකක් වෘත්තවල පරිධිය CD වල දී කැපී යන ලෙස අඳින්න.
- CD යා කර ස්පර්ශකය ලබා ගන්න.



වෘත්තයකට බාහිර ව පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට ස්පර්ශකයක් ඇඳීම

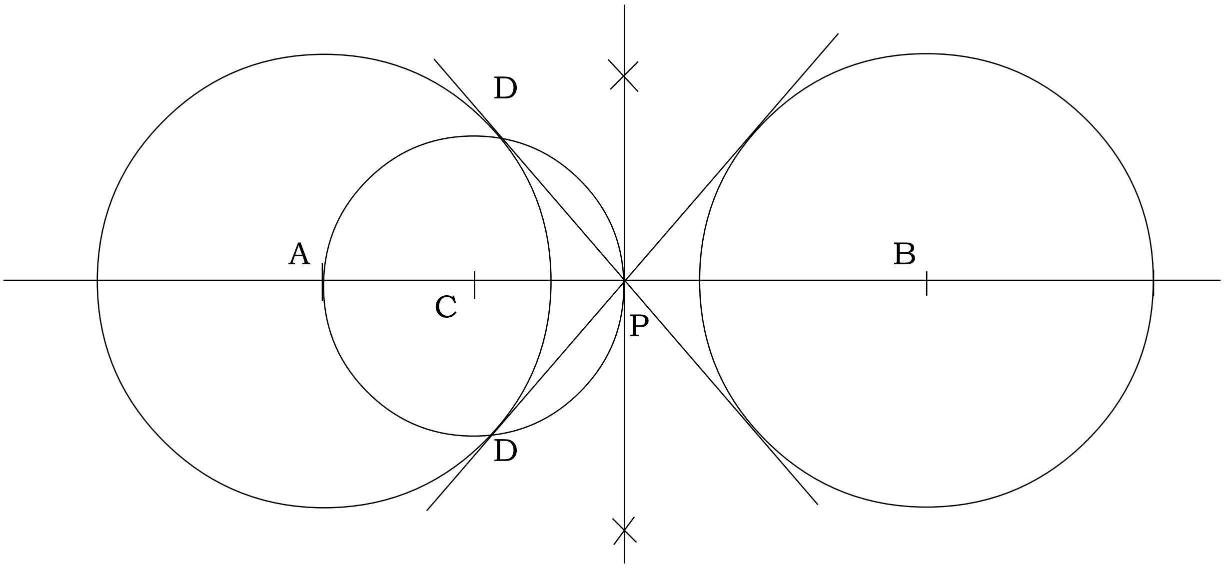
- අරය 30mm වෘත්තයක් ඇඳ, එහි කේන්ද්‍රය A ලෙස නම් කර A හි සිට සරල රේඛාවක් ඇඳ කේන්ද්‍රයේ සිට 50mm දුරින් P ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කරන්න.
- AP සමච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය B ලෙස නම් කරන්න.
- BA අරය වශයෙන් ගෙන B කේන්ද්‍ර කර ගෙන අර්ධ වෘත්තයක් අඳිමින් වෘත්තය කපන්න. එම කැපුණු ස්ථානය C ලෙස නම් කරන්න.
- CP යාකර ස්පර්ශකය සම්පූර්ණ කරන්න. අවශ්‍ය නම් වෘත්තය දෙපලකින් කැපෙන ලෙස චාපය ඇඳ තවත් ස්පර්ශකයක් ද ඇඳිය හැකි ය.

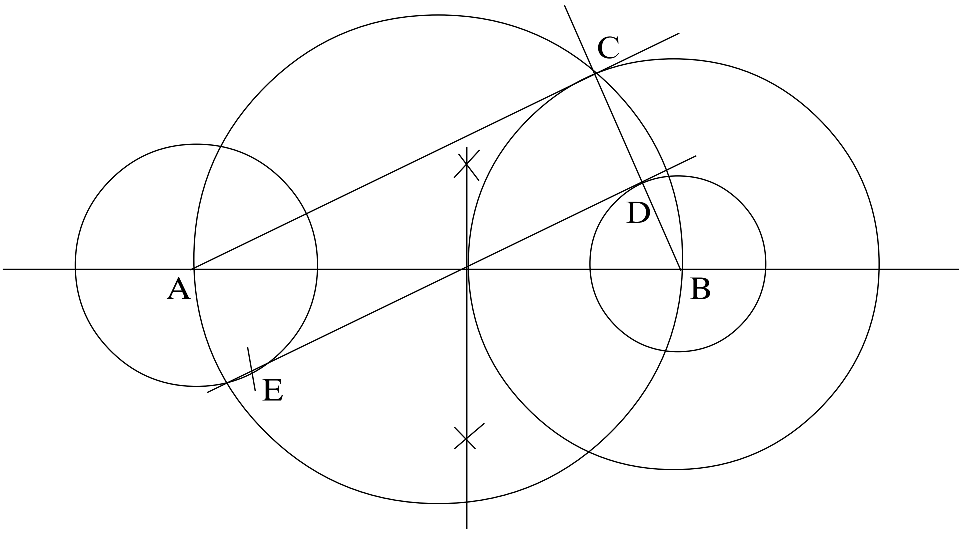


සමාන වෘත්ත දෙකකට තිර්යක් පොදු ස්පර්ශකය ඇඳීම

(වෘත්තවල අරයන් 30mm වන ලෙස ද කේන්ද්‍ර අතර දුර 80mm වන ලෙස ද පිහිටි විට)

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එකිනෙක කේන්ද්‍ර අතර දුර 80mm වන සේ වෘත්ත දෙක ඇඳ කේන්ද්‍ර AB ලෙස නම් කරන්න.
- කේන්ද්‍ර අතර දුර හෝ වෘත්ත දෙක අතර දුර සමච්ඡේද කර P ලක්ෂ්‍යය ලබා ගන්න.
- P සහ A අතර දුර සමච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- C කේන්ද්‍ර කර ගෙන CA අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තයක් ඇඳ වෘත්තය කැපුණු ස්ථානය D ලෙස නම් කර D හා P යා කරන්න.

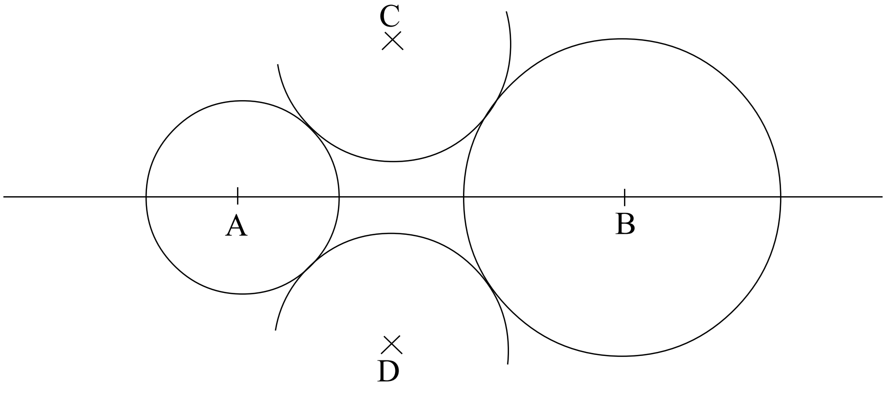




අසමාන වෘත්ත දෙකකට ස්පර්ශ වන තවත් වෘත්තයක් ඇඳීම

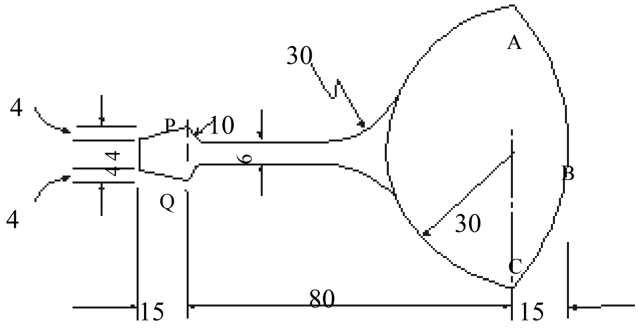
(AB කේන්ද්‍ර අතර දුර 65mm වන ලෙස අරය 20mm සහ 30mm වූ වෘත්ත දෙකකට අරය 35mm වූ වෘත්ත දෙකක් දෙපසින් ස්පර්ශ වූ විට)

- අදාළ වෘත්ත දෙක ඇඳ කේන්ද්‍ර AB ලෙස නම් කරන්න.
- A වෘත්තයේ අරයට ස්පර්ශ වන වෘත්තයේ අරය 35mm එකතු කළ විට ලැබෙන අරය 55mm කවකටුවට ගෙන A කේන්ද්‍ර කොටගෙන A වෘත්තයට දෙ පසින් චාප දෙකක් අඳින්න.
- B වෘත්තයේ අරය + ස්පර්ශ වන වෘත්තයේ අරය (30+35=65mm) කවකටුවට ගෙන B කේන්ද්‍ර කොටගෙන දෙපසින් පෙර අඳින ලද චාප කැපෙන ලෙස චාප දෙකක් ඇඳ චාප කැපුණු ලක්ෂ්‍ය CD ලෙස නම් කරන්න.
- C සහ D කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් දෙන ලද 35mm වූ අරය ඇති වෘත්ත දෙක ඇඳීමේ දී ඒවා AB වෘත්තවලට ස්පර්ශ වනු ඇත.

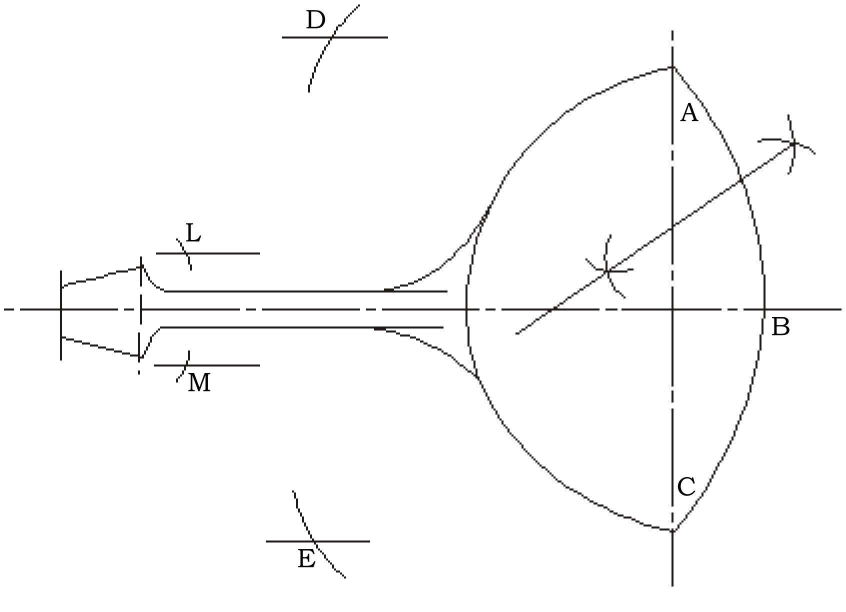


ස්පර්ශක ඇතුළත් දළ රූපයක් පරිමාණයට ඇඳීම

- දෙන ලද දළ සටහන මෙසේ යැයි සිතමු.



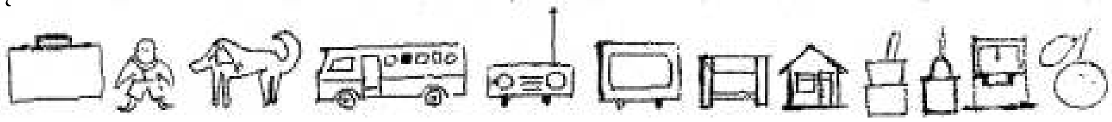
- පළමු ව අක්ෂ රේඛාව ඇඳ චතුරස්‍රයක් අර්ධ වෘතයක් නියමිත දුරින් ඇඳගන්න.
- අක්ෂ රේඛාව දෙපස සමාන්තර රේඛා දෙක ඇඳගන්න.
- අර්ධ වෘත්තයේ අනික් පස ඇති චාපයේ කේන්ද්‍රය සොයා ගැනීමට චාපයේ දෙ කෙළවර සහ මැද ඇති ලක්ෂ්‍ය තුන භාවිත කරන්න. (AB හෝ AC වලට ලම්බ සමච්ඡේදකයක් ඇඳ එය අක්ෂය කැපෙන තෙක් දික් කිරීමෙන් එම චාපයේ කේන්ද්‍රය ලබා ගන්න.)
- අර්ධ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ සිට 30+30=60mm දුර අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ සිට දෙපසින් චාප දෙකක් අඳින්න.
- මැද අක්ෂයේ සිට 33mm දුරින් අක්ෂයට සමාන්තර දෙකක් දෙපසින් ඇඳ එම චාප දෙක කපා එම ලක්ෂ්‍ය DE ලෙස නම් කරන්න.
- D සහ E කේන්ද්‍ර කරගෙන 30mm අරය වශයෙන් ගෙන චාප දෙක අර්ධ වෘත්තය ස්පර්ශ වන ලෙස අඳින්න.
- එසේම අක්ෂ්‍යය දෙපසින් අක්ෂයේ සිට 13mm දුරින් තවත් සමාන්තර දෙකක් ඇඳ චතුරස්‍රයේ P සහ Q ආධාර කරගෙන අරය 10mm චාප දෙකක්, සමාන්තර රේඛා දෙක කැපෙන ලෙස ඇඳ එම ලක්ෂ්‍ය LM යනුවෙන් නම් කරන්න.
- L සහ M කේන්ද්‍ර කරගෙන 10mm අරය ඇති චාප දෙකකින් රූපය සම්පූර්ණ කරන්න.



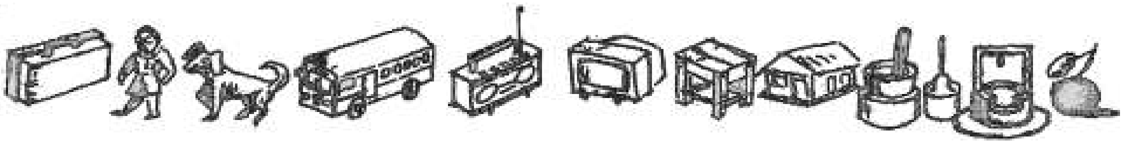
8.3 රූප වර්ග

- ප්‍රාථමික අවධියේ දී දරු දැරියන් බොහෝ විට අඳින රූප ද්විමාණ ස්වරූපයක් ගනී. වයසින් මුහුකුරා යත් ම ඔවුහු ක්‍රමයෙන් ත්‍රිමාණ රූප ඇඳීමේ හැකියාව තම තමන්ගේ කුසලතා මත ප්‍රගුණ කර ගනිති.
- ද්විමාණ (Two Dimension) රූප සහ ත්‍රිමාණ (Three Dimension) රූප

ද්විමාණ

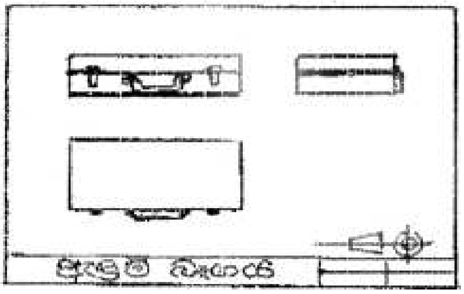


ත්‍රිමාණ



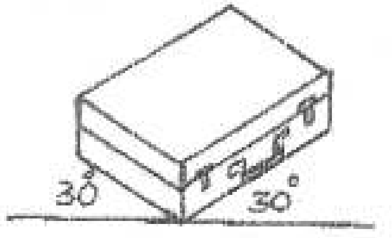
- ද්විමාණ රූපවල දිග සහ පළල පමණක් දැක්වෙන අතර ත්‍රිමාණ රූපවල දිග පළල සහ ඝනකම යන මාණ තුන ම දැක්වේ.
- ත්‍රිමාණ රූපයක් බොහෝවිට ද්විමාණ රූප තුනකට අන්තර්ගත කළ හැක. මෙම රූප රූපීය පෙනුම් (Pictorial View) වශයෙන් හැඳින්වේ.
- රූපීය පෙනුම්වලින් වස්තුවක සැබෑ ස්වරූපය ඉක්මනින් හා පහසුවෙන් වටහාගත හැකි වේ.
- ඝන වස්තුවල ද්විමාණ හා ත්‍රිමාණ රූප උපකරණ භාවිතයෙන් අඳින නමුත් ඒවා නිදහස් අතින් ඇඳීම තුළින් ලබා ගන්නා නිර්මාණාත්මක හැකියාව උසස් නිර්මාණ බිහි කිරීමට ලද විශේෂ වරප්‍රසාදයක් වනු ඇත.

ද්විමාණ රූප

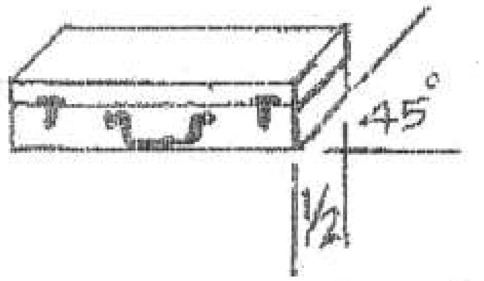


ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය
(Orthographic Projec-
tion)

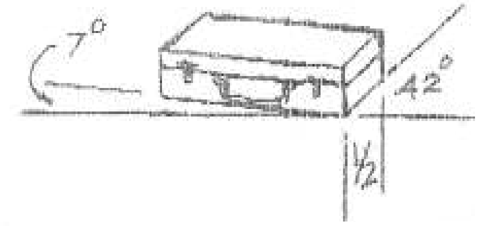
රූපීය ෙ



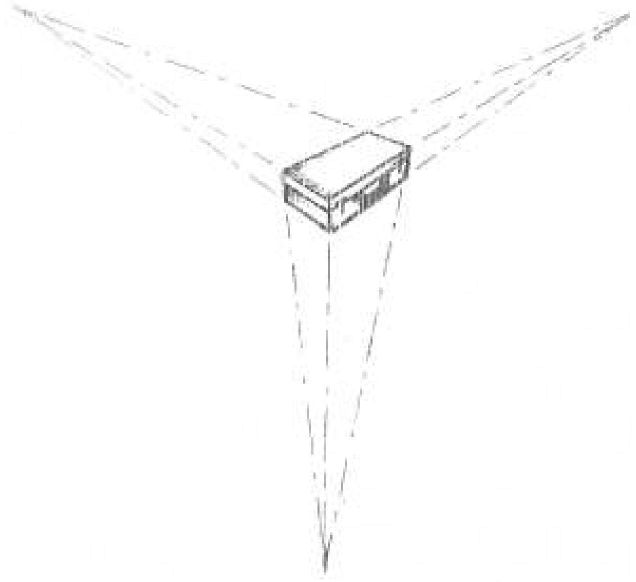
සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය
(Isometric Projection)



හරස්/කැබිනට් ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය
(Oblique Projection)



ද්වි අංශක ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය
(Iimetric Projection)

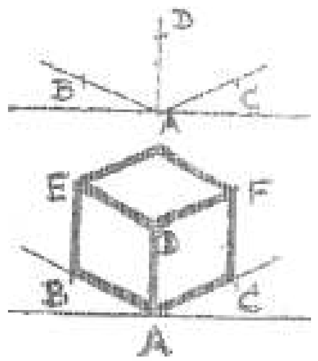


පර්යාලෝක ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය
(Perspective Projection)

ඉහත දැක්වෙන රූපීය පෙනුම් අතරින් කාර්මික ක්ෂේත්‍රය තුළ බහුල ව ම භාවිත වන්නේ සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමයයි. මෙම ක්‍රමය භාවිතයෙන් අඳින රූප වඩා තාත්වික , නියමිත මිනුම් දක්වන, සමාන අංශක ප්‍රමාණයක් දෙපසට ආනත වන, වෘත්ත පහසුවෙන් ඉලිප්සාකාර ව ඇඳිය හැකි රූපීය ක්‍රමයක් වශයෙන් හැඳින්විය හැකි ය.

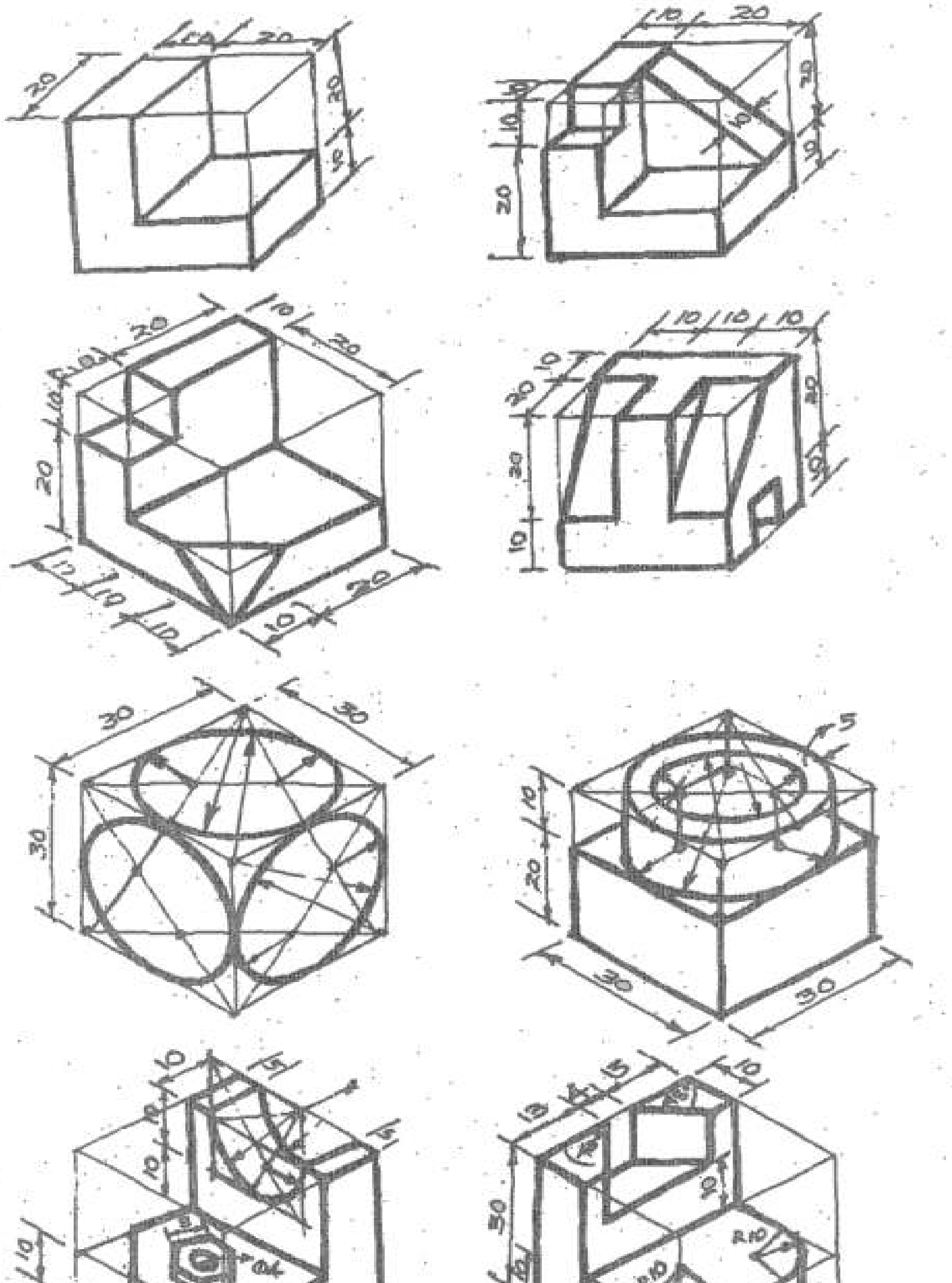
ඝනකයක සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපයක් උපකරණ භාවිතයෙන්/නිදහස් අතින් ඇඳීම.

- තිරස් රේඛාවක් අඳින්න.
- එහි A ලක්ෂ්‍යයක් පිහිටුවා A හි සිට 30^0 බැගින් ආනත රේඛා දෙකක් දෙපසට ඇඳ A හි සිට 30mm දුරින් B.C ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කරන්න.
- A ලක්ෂ්‍යයට ලම්බකයක් ඇඳ A සිට 30mm දුරින් D ලක්ෂ්‍යයක් සලකුණු කරන්න.
- D හරහා AB ට හා AC ට සමාන්තර අඳිමින් E හා F වල දී සමාන්තර රේඛා දෙක කපන්න.
- E සහ F හි සිට DF සහ DE ට සමාන්තර ඇඳ ඝනකය සම්පූර්ණ කරන්න.



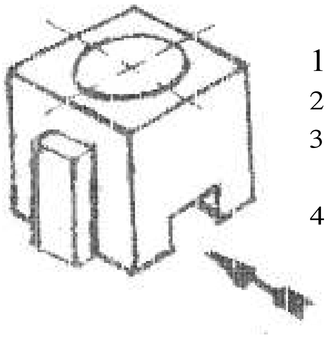
(ඝනකය සමාන කොටස් තුනකට බෙදුන සවිධි ෂඩස්‍රයක් ලෙස පෙනේ දැයි බලන්න.)

- ඝනකය ආශ්‍රයෙන් සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ හෝ හරස් ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමයට නිදහස් අතින් අඳින ලද රූප 8 ක් පහත දැක්වේ. එම රූප නිදහස් අතින් ඇඳ, දෙවනුව උපකරණ භාවිතයෙන් නියමිත පරිමාණයට ඇඳීමෙන් මේ පිළිබඳ ව අත්දැකීම් ලබා ගත හැකි ය.

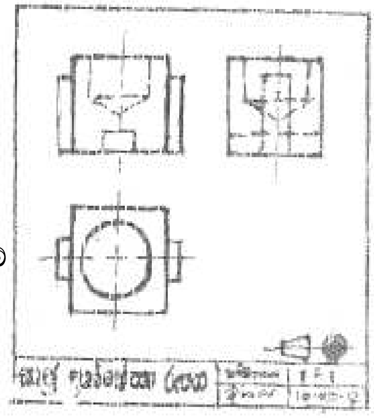


මීට පෙර රූපීය පෙනුම් වර්ග 4 ක් හඳුනා ගත්තෙමු. ඒවා අතුරෙන් සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ නිදහස් අතින් හා උපකරණ භාවිතයෙන් අධ්‍යයනය කළෙමු. එහෙත් එම රූපීය පෙනුම්වලින් වස්තුවක හැඩය මනාව පිළිබිඹු වුවත්, කිසිම රූපීය පෙනුමකින් සංකීර්ණ වස්තුවක සියලු ම තොරතුරු හා මිනුම් විදහා දැක්විය නො හැකි ය.

පහත දැක්වෙන නිදසුන අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඒ බව මැනවින් තහවුරු වේ.

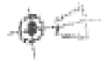


1 සිදුරේ ගැඹුර කොපමණ ද?
2 සිදුරේ හැඩය කුමක් ද?
3 ප්‍රිස්මාකාර කොටස අනික් පැත්තේ තිබේ ද ?
4 සතරැස් සිදුර පසාරු වී තිබේ ද?



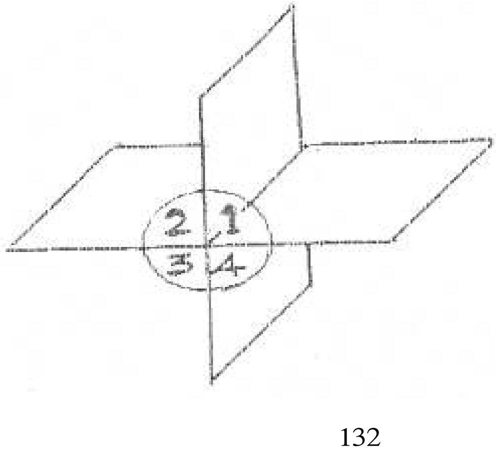
මෙම ප්‍රශ්න හතරට පිළිතුරු ඇත්තේ දකුණු පසින් දැක්වෙන ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූපවල පමණි. ඉන් පැහැදිළි වන්නේ, ඝන වස්තුවක සියලු ම තොරතුරු හා මිනුම් දැක්වීමට , ඝන වස්තුවේ ඉදිරියෙන්, ඉහළින් හා පැත්තෙන් පෙනෙන ආකාරයට අඳිනු ලබන ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර ඉවහල් වන බවයි.

- **ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ (Orthographic Projection)**

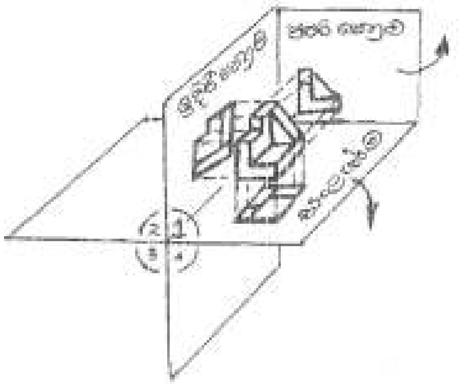
  - ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය (First Angle Methord) සංකේතය
    (එංගලන්තය ආදී රටවල භාවිත වේ.)
  - තෙ වන කෝණ ක්‍රමය (Third Angle Methord) සංකේතය 
    (ඇමරිකානු රටවල භාවිත වේ.)
  - අප රටේ මෙම ක්‍රම දෙක ම භාවිත වන නිසා ක්‍රම දෙක ම අධ්‍යයනය කළ යුතු වේ.

- ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය

මෙහි දැක්වෙන්නේ වෘත්ත පාද හතරක් මත ගොඩ නැගුණු ඍජු කෝණී තල හතරකි. එම තල හතර අංකනය කොට ඇත.



මෙහි 1 කෝණයේ ඝන වස්තුව එල්ලා ඇතැයි සිතන්න.



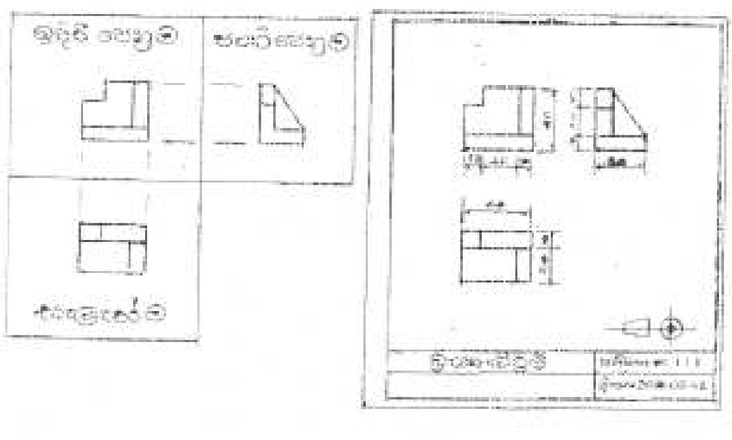
මෙහි ඉදිරියෙන් බැලූ විට පෙනෙන රූපය පිටුපස තලයට ප්‍රක්ෂේප කොට ඇත. එය විදුලි පන්දම් එළියකින් එන සෙවණැල්ලක් මෙන් පසු තලයට පතිත වී ඇත. එය ඉදිරි පෙනුම නම් වේ. (Front Elevation)

එසේ ම ඝන වස්තුවට ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන රූපය පහළ තිරස් තලයට ප්‍රක්ෂේප කොට ඇත. ඉහළින් විදුලි පන්දමකින් එන සෙවණැල්ලක් සේ පහළ තිරස් තලය මත පතිත වී ඇත. එය සැලැස්ම (Plan) නම් වේ.

ඉන් පසු පැත්තෙන් බැලූ විට පෙනෙන රූපය, ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ ඇති තලය මත ප්‍රක්ෂේප වී ඇත. එහි දී ද සෙවණැල්ලක් සේ පැති පෙනුම (Side Elevation/End Elevation) පෙනේ.

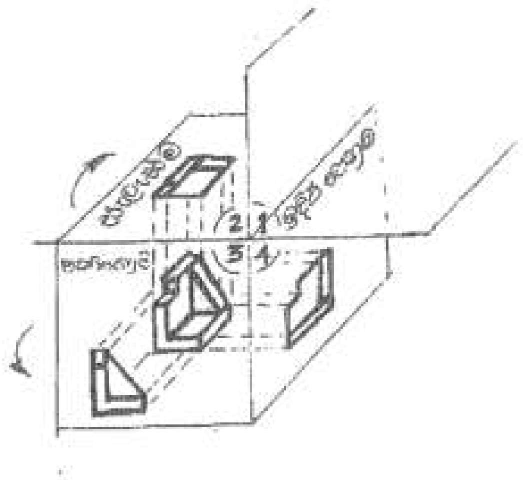
මෙම රූප තුන සෙවණැලි ලෙස ප්‍රතිවිරුද්ධ තලවලට ප්‍රක්ෂේප වන හෙයින් ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය සෙවණැලි ක්‍රමය ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය.

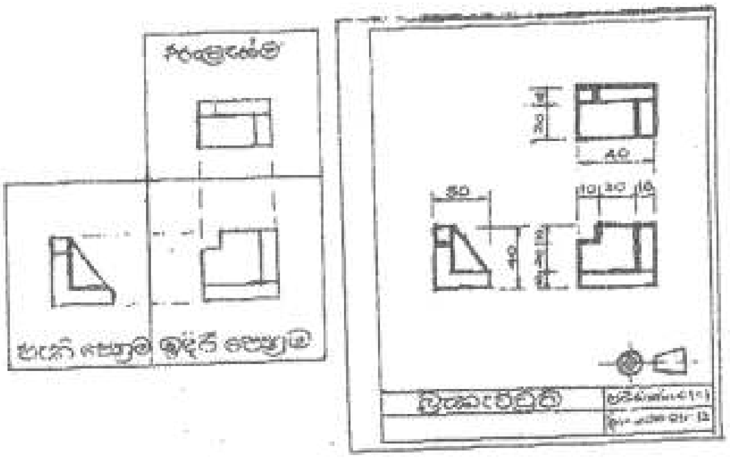
මෙම පැති තුන දිග හැරිය විට පෙනෙන අයුරු පහත දැක්වේ.



තෙ වන කෝණ ක්‍රමය

- මෙහි තෙ වන කෝණයේ ඝන වස්තුව එල්ලා ඇතැයි සිතන්න.





ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමයේ දී ඉදිරියෙන් බැලූ විට පෙනෙන රූපය ඡායා රූපයක් මෙන් ඉදිරිපස තලයට ම ප්‍රක්ෂේප වී ඇති අතර ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන රූපය ඉහළ සිට ගත් ඡායා රූපයක් මෙන් ඉහළ තිරස් තලයට ප්‍රක්ෂේප වී ඇත. එය සැලැස්ම වේ. පැති පෙනුම එම පැත්තේ ම පැති තලයට ම ප්‍රක්ෂේප වී ඇත්තේ ඒ දෙසින් ලබාගත් ඡායා රූපයක් එම පැත්තේ ම ඇලවීම මෙනි. මෙහි දී ඒ ඒ පැතිවලින් ගත් ඡායාරූප ඒ ඒ පැතිවලට ඇලවීමට සමාන ක්‍රියාවක් සිදුවන නිසා මෙම තෙවන කෝණ ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය ඡායාරූප ක්‍රමය ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය.

කෙසේ වෙතත් ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමයට සහ තෙ වන කෝණ ක්‍රමයට එක ම වස්තුවක් ඇඳීමේ දී සිදු වනුයේ ඉදිරි පෙනුම නො වෙනස් ව තිබිය දී සැලැස්ම සහ පැති පෙනුම් පිහිටන ස්ථාන මාරුවීම පමණි.

සාමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම

දෙන ලද ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූපවලින් දැක්වෙන ඝන වස්තුවක සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපය ඇඳීම , ප්‍රගුණ කරන ලද අභ්‍යාස රැසක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය. අභ්‍යාස රැසක් නිදහස් අතින් ඇඳීම තුළින් සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපය සිතින් මවා ගැනීමේ කුසලතාව වර්ධනය කරගත හැකි ය.

ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප තුනකින් නිරූපණය වන අක්ෂ ආධාරකයක සාමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපයක් ඇඳීම.

- පළමු ව ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ ආධාරයෙන් මෙම වස්තුවේ පිටින් සිට දිග, පළල, උස/ඝනකම යන මිනුම් තුන තෝරා ගත යුතු ය.

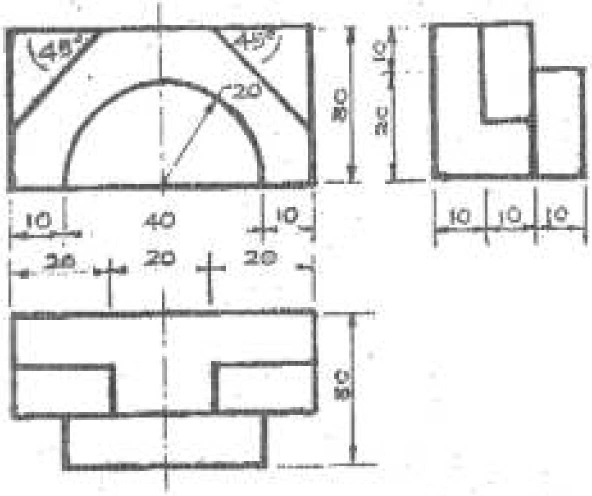
- තෝරාගත් මිනුම් අනුව ඝනකය/ඝනකාභය/චතුරස්‍රය ප්‍රිස්මය 2H පැන්සලෙන් ඇඳගත යුතු ය.

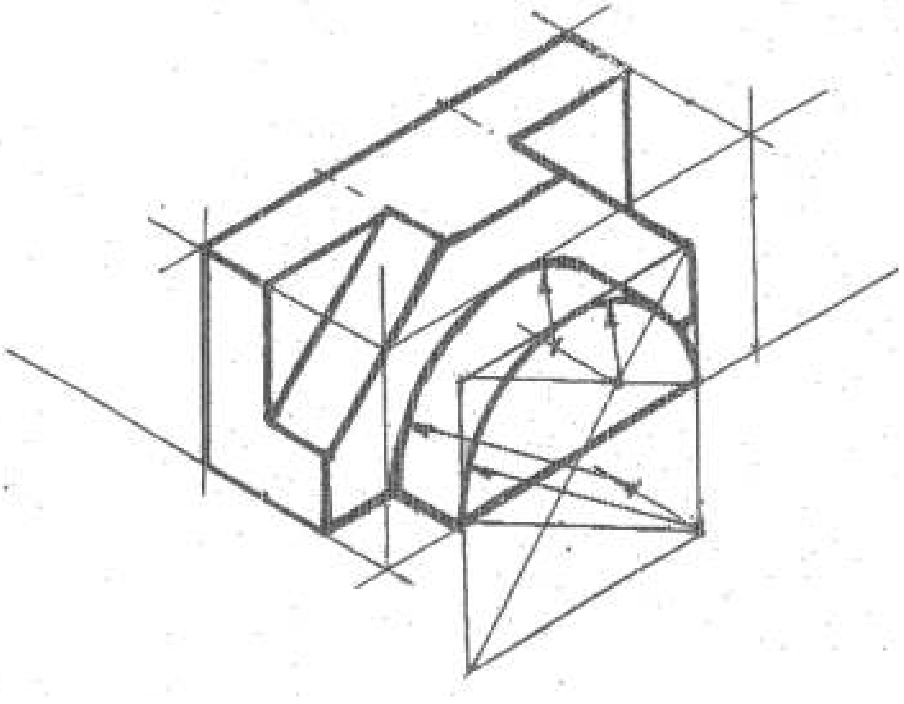
- සාමාංශක රූපයේ හැඩය සිතින් මවාගෙන ඒ අනුව මිනුම් සලකුණු කොට නිර්මාණ රේඛා මගින් රූපය සම්පූර්ණ කරන්න.

- වෘත්තාකාර කොටස් සඳහා අදාළ ක්‍රම භාවිත කරන්න.

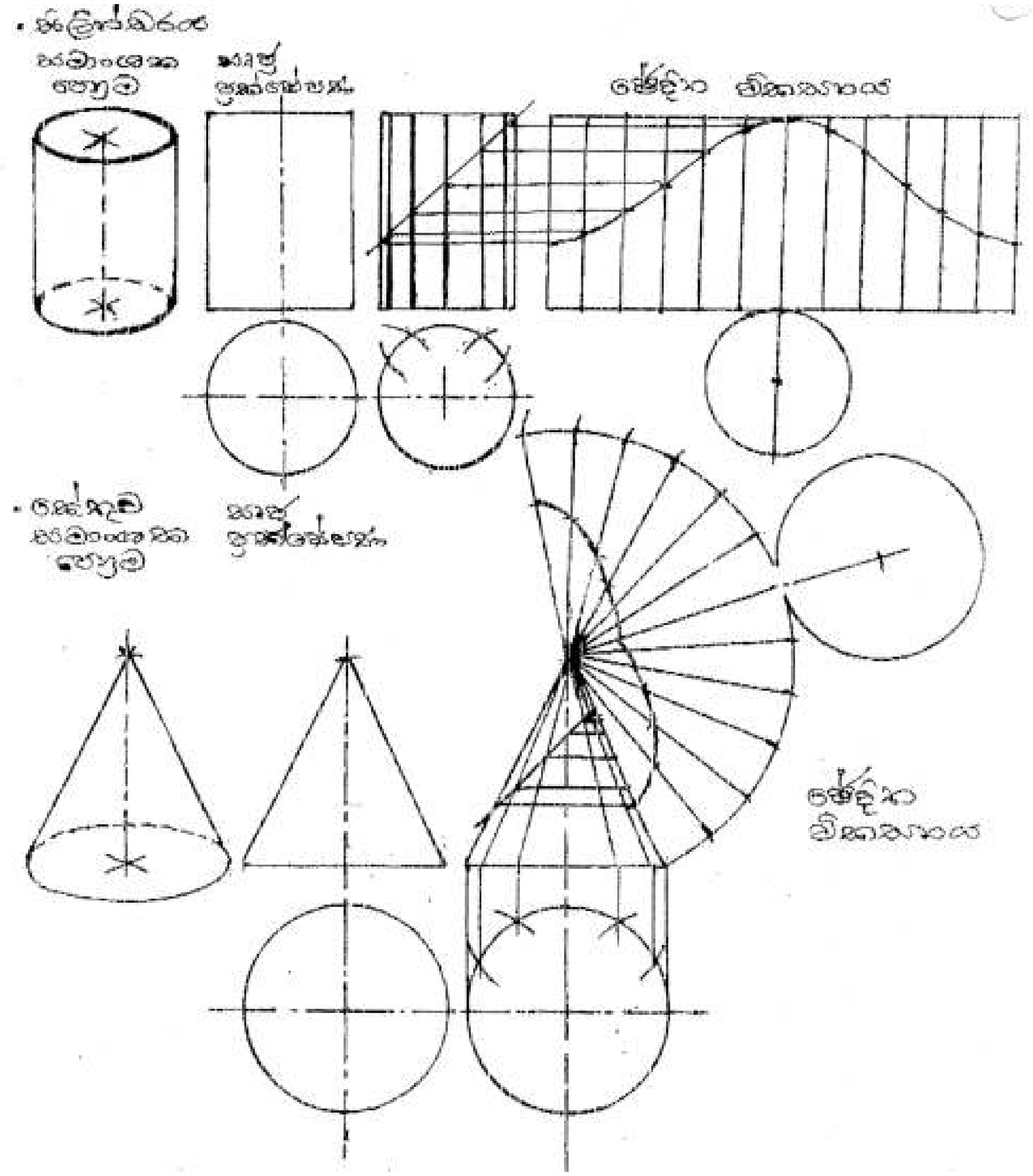
- වෘත්තයට සාමාන්තර ව තවත් වෘත්ත තිබේ නම් එම වෘත්ත සඳහා පෙර අඳින ලද වෘත්තයේ අදාළ ලක්ෂ්‍ය අදාළ ඝනකම අනුව ප්‍රක්ෂේප කර ගෙන චාප අඳිමින් ඒවා සම්පූර්ණ කළ හැකි ය.

- කෝණ තිබේ නම් එම කෝණ ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමයට සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට ඇඳ ලබාගත් පාදවල දිග සමාංශක රූපයට ඇතුළත් කළ යුතු ය. කිසි විටෙක එම කෝණ ඒ අයුරින් ම සාමාංශක රූපයේ ඇඳීම නො කළ යුත්තේ එම කෝණ සාමාංශක රූපවල දී 30^0 හෝ 15^0 ක් වැනි අගයකින් වෙනස් වන බැවිනි.


45°
45°
20
80
10
20
10
40
10
20
20
20
80
10
10
10



වක්‍රාකාර වස්තුවල ඡේදීය විකසන.



කේතුවක ඡේදිත විකසනයක් ඇඳීමේ දී එහි පෙනෙන ඇල උසවලින් දෙ කෙළවර ඇල උස පමණක් සත්‍ය ඇල උස වන හෙයින්, අනෙක් ඇල උසවල ඡේදිත ලක්ෂ්‍ය සත්‍ය ඇල උසට සමාන්තර ව ප්‍රක්ෂේප කොට ලබාගත් උස පමණක් යොදා ගෙන ඡේදික විකසනය ඇඳිය යුතු ය.

කාර්මික රූප ඇඳීම සඳහා පරිගණකය භාවිතය

වාස්තු විද්‍යාඥයෝ, මෝස්තර නිර්මාණ ශිල්පීහු, ඉංජිනේරුවෝ හා සැලසුම්කරුවෝ තම සිතේ ඇති වන නිර්මාණයන් අන් අයට ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා කාර්මික චිත්‍ර යොදා ගනිති. මෙවැනි චිත්‍රයක් ඇඳීම සඳහා පැන්සල්, මකන, ටී රූල, ඇඳීමේ පුවරු, විහිත චතුරස්‍ර, කෝණ මාන ආදී විවිධ ඇඳීමේ උපකරණ රාශියක් මෙම පුද්ගලයන්ට භාවිත කිරීමට සිදුවේ.

නමුත් සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ තොරතුරු තාක්ෂණය යොදා ගැනීමෙන් ඉහත කී ඇඳීම් උපකරණ සියල්ල ඉවත දමා ඒ වෙනුවට කාර්මික චිත්‍ර ඇඳීම සඳහා පරිගණකය යොදා ගැනීම වර්තමානයේ අපට දැකිය හැක. ඒ අනුව පරිගණකය යොදා ගැනීම වඩ වඩා පහසු බැවින් වාසි සහගත වීමයි.

උදාහරණයක් ලෙස කාර්මික ඇඳීමේ උපකරණ යොදාගෙන සැලසුම් අඳින පුද්ගලයා හට කාර්මික චිත්‍රයක් ඇඳීම සඳහා වැඩි කාලයක් වැය වන අතර ඉතා සංයමයකින් යුක්ත ව රූප සටහන් ඇඳිය යුතු වේ. එසේ වුව ද වැරදීම් හා අතපසු වීම් සිදු විය හැක. එසේ ම වැඩි වෙහෙසක් දැරීමට සිදු වේ. නමුත් සැලසුම්කරුවකු තම කාර්මික චිත්‍රය නිර්මාණයට පරිගණකය යොදා ගන්නේ නම් පහසුවෙන් වඩා නිවැරදි ව හා පැහැදිලි චිත්‍රයක් සකසා ගත හැක. එපමණක් නොව නැවත ඇඳීමකින් තොර ව ඇඳ ඇති චිත්‍රයේ පරිමාණය අවශ්‍ය ලෙස ලොකු, කුඩා කිරීමත්, පිටපත් අසීමිත සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනීමටත් හැකි වේ. එසේ ම ඇඳීමේ දී සිදුවන වැරදීම් නැවත පහසුවෙන් නිවැරදි කරගත හැකි වේ.

සැලසුම්කරුවකු විසින් අඳින කාර්මික චිත්‍රය සම්මත රූපයක් විය යුතු අතර ලෝකයේ ඕනෑම රටක සිටින සැලසුම්කරුවකුට වුව ද ඇඳ ඇති කාර්මික චිත්‍රය පැහැදිලි ව අවබෝධ කර ගත හැකි විධිමත් චිත්‍රයක් විය යුතු ය. පරිගණකය භාවිතයෙන් මෙලෙස විධිමත් ආකාරයට පහසුවෙන් කාර්මික චිත්‍ර ඇඳගත හැකි බැවින් කාර්මික චිත්‍ර ඇඳීම සඳහා පරිගණකය යොදා ගැනීම වර්තමානයේ බහුල ව දක්නට ඇත.

මෙලෙස කාර්මික සැලසුම් ඇඳීම සඳහා විවිධ පරිගණක මෘදුකාංග වෙළෙඳපොළට නිකුත් වී ඇත. Microsoft, Visio, Cadstd, AutoCAD, CADPro, Chief, Architect එවැනි මෘදුකාංග කිහිපයකි. ඒ අතරින් AutoCAD මෘදුකාංගය භාවිත කිරීමෙන් කාර්මික ඇඳීම සඳහා විවිධ පහසුකම් බොහෝ ප්‍රමාණයක් ලබා ගත හැකි බැවින් මෙම මෘදුකාංගය ජනප්‍රිය වී ඇත.

කාර්මික ඇඳීම උසස් පෙළ යාන්ත්‍රික තාක්ෂණය විෂය හදාරණ ශිෂ්‍යයකු ලෙස ඔබට ද මෙම වැඩ සටහන භාවිත කිරීමෙන් කාර්මික සටහන් ඇඳ ගන්නා ආකාරය ඉගෙන ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ.

AutoCAD මෘදුකාංගය භාවිත කිරීම

* ඔබ පරිගණකයේ මෙම වැඩසටහන ඇතුළත් කර නොමැති නම් එය ඔබ පරිගණකයේ ස්ථාපනය (install) කළ යුතු ය. ඒ සඳහා ඔටෝකැඩ් පැකේජය ඇතුළත් සීඩී තැටියක් භාවිත කරන්න. මෙහිදී ඔටෝකැඩ් ස්ථාපනය කිරීමට අවශ්‍ය පහත දැක්වෙන සුදුසුකම් (System Requirement) ඔබේ පරිගණකයේ ඇති දැයි විමසා බලා මෙම වැඩසටහන ස්ථාපනය කරගන්න.

- Intel pentium III Processor with above 800MHz speed
- Microsoft Windows XP or later Operating System
- 512MB Ram
- 500GB Free Disk Space
- 1024*768 true Color VGA

* ඔටෝකැඩ් වඩසටහන පරිගණකයේ ස්ථාපනය කරගත් පසු එය විවෘත කර ගන්න. ඒ සඳහා Start -> All Programs -> Auto CAD -> AutoCad 2002 මත ක්ලික් කරන්න.

* මෙවිට අලුත් චිත්‍රයක් ඇඳීමේ කඩදාසිය හා භාවිත කිරීමට බලාපොරොත්තු වන තත්ත්වයන් සකස් කිරීමට සංවාද කොටුවක් ලැබේ.
  - පළමු ව 1 ස්ථානයේ ක්ලික් කර Create Drawing ටැබ් එක තෝරාගන්න.
  - 2 ස්ථානයේ ක්ලික් කළ විට දිග හැරෙන ලැයිස්තුවෙන් Wizards යන්න තෝරන්න.
  - Quick Setup යන වචනය මත ක්ලික් කරන්න.

* මෙවිට Quick Setup ලෙස තවත් සංවාද කොටුවක් ලැබේ.
  - මෙම සංවාද කොටුවේ දී ඔබ විසින් ඔටෝකැඩ් තුළ අඳින කාර්මික චිත්‍රවල භාවිත කරන මිනුම් ඒකක වර්ග තේරිය යුතු ය.
  - මෙහි ඇති එක් එක් ඔප්ශන් එක මත ක්ලික් කළ විට භාවිත කළ හැකි මිනුම් ඒකකයන්, ඉදිරියෙන් ඇති රූප සටහන මත පෙන්වයි.
  - මිනුම් ඒකකය තෝරා අවසානයේ Next > බොත්තම (Button) මත එක ක්ලික් කරන්න.
* ඉන්පසු ලැබෙන සංවාද කොටුවෙන් පිටුවේ ප්‍රමාණය තේරිය යුතු ය.
  - කාර්මික චිත්‍රය ඇඳීම සඳහා භාවිත කරන ඉඩ ප්‍රමාණය මෙහි Width හා Length යන කොටු තුළ ටයිප් කරන්න.
  - අවසානයේ Finish බොත්තම (Button) මත ක්ලික් කරන්න.
* ඔටෝකැඩ් මෘදුකාංගයේ ප්‍රධාන තිරය හඳුනා ගැනීම
  1. Menu Bar (මෙනු තීරුව) - ඔටෝකැඩ්වලින් සිදු කළ හැකි සියලු ක්‍රියාවන්වලට පිවිසිය හැක.
  2. Standerd Toolbar (සම්මත උපාංග තීරුව) - නිතර භාවිත වන ක්‍රියාවන් සිදු කළ හැක.
  3. Object Properties Toolber (වස්තු ලක්ෂණ තීරුව) - නිර්මාණවල ලක්ෂණ වෙනස් කිරීම.
  4. Tool Box (උපාංග කොටුව) - නව නිර්මාණ ලබා ගැනීමේ උපාංග ලැයිස්තුව
  5. Drawing Area (ඇඳීම් ප්‍රදේශය) - කාර්මික චිත්‍ර අඳින සීමාව
  6. Crosshair (ක්‍රොස් හෙයාර්) - ඇඳීමේ ප්‍රදේශය තුළ මවුසයේ පිහිටීම දැක්වීම.
  7. Model Tab (මොඩ්ල් ටැබ්) - ඇඳීම් කටයුතු සඳහා මෙම කොටසට පිවිසිය යුතු ය.
  8. Command Window (විධාන කවුළුව) - ඔටෝකැඩ් තුළ සිදු වන සියලු කාර්යයන් මේ තුළ පෙන්වන අතර චත්‍ර ඇඳීම සඳහා විධාන හා යම් නිර්මාණයකට අදාළ දිග, පළල, ආනතිය ආදී මිනුම් ඇතුළත් කිරීමට භාවිත කරයි.
  9. Status Bar (තත්ව තීරුව) - ක්‍රොස් හෙයාර් පිහිටීම පෙන්වීම හා කාර්මික ඇඳීමේ පිහිටීම දැක්මේ දී විවිධ පහසුකම් ඇති කිරීමට අවස්ථාව ලබා දේ.

සරල රේඛාවක් ඇඳීම

ඔටෝකැඩ් මඟින් යම් නිර්මාණයකට අදාළ මිනුම් ඇතුළත් කිරීමේ දී මවුසය හෝ විධාන කොටුව භාවිත කරයි. නමුත් විධාන කොටුව භාවිතයෙන් නියමිත අගය පැහැදිලි ව ඇතුළත් කළ හැක.

පියවර 1 - Tool Box හි ඇති Line ටූල් එක ක්ලික් කරන්න.

එවිට විධාන කවුළුව තුළ පහළින් ම ඇති Command : වචනයට ඉදිරියෙන් _line Specify first point ලෙස දිස්වේ.

පියවර 2 - ඉහත විධාන තුළ _line Specify first point: දිස් වූ විට රේඛාව ඇඳීම පටන් ගත යුතු ස්ථානය ලබා දිය යුතු ය. ඒ සඳහා ඇඳීමේ සීමාව රේඛාවේ ආරම්භක ස්ථානය මත ක්ලික් කළ යුතු ය. එසේ නැතහොත් ආරම්භක ස්ථානය විධාන කවුළුව තුළ ටයිප් කළ යුතු ය.

එහි දී,

- ඇඳීමේ සීමාව තුළ යම් ස්ථානයක් සටහන් කිරීමේ දී ඒ සඳහා x, y ඛණ්ඩාංක තල භාවිත කළ යුතු ය.
- (Grid) එසේ ම වඩා පහසුවෙන් ස්ථාන හඳුනා ගැනීමට ඇඳීම් සීමාව පුරා තිත් සටහන් ලබා ගත යුතු ය.
- Crosshair එක ඇඳීමේ සීමාව තුළ චලනය වන විට x, y ඛණ්ඩාංක තල අනුව Crosshair වල පිහිටීම පහළින් ඇති Status bar එක තුළ පෙන්වයි. ඒ අනුව එක යම් ස්ථානයක තබා ඛණ්ඩාංක අගයන් සොයාගත හැක.

පියවර 3 - ඉහත පියවරේ දී රේඛාව ඇඳීම ආරම්භ විය යුතු ස්ථානයේ ක්ලික් කළ විට හෝ ආරම්භක ස්ථානයට අදාළ ඛණ්ඩංක අගයන් විධාන කවුළුව තුළ ටයිප් කර එන්ටර් (Enter) යතුර එබීම කළ විට විධාන කවුළුව තුළ Specify next point or (undo): ලෙස දිස්වේ.

එවිට එය ඉදිරියෙන් රේඛාව අවසන් විය යුතු ස්ථානයට අදාළ ඛණ්ඩාංක අගය ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබීම හෝ මවුසය චලනය කර රේඛාව අවසන් විය යුතු ස්ථානයට ගෙන ගොස් ක්ලික් කළ යුතු ය.

(නමුත් රේඛාවේ අවසන් ස්ථානය දැක්වීමට ක්ලික් කළ පසුත් මවුසය චලනය වන විට තවත් රේඛාවක් ඇඳීමට සුදුසු ලෙස චලනය වන රේඛාවක් දැකිය හැක. එමගින් කලින් රේඛාවේ අවසන් ස්ථානයේ සිට තවත් රේඛාවක් ඇඳීමට අවශ්‍ය නම් වෙනත් ස්ථානයක ක්ලික් කළ හැකි අතර රේඛා ඇඳීම අවසන් කිරීමට එන්ටර් යතුර එබිය යුතු ය).

සරල රේඛාවක ඝනකම වෙනස් කිරීම

අප විසින් අඳිනු ලබන රේඛාවක ඝනත්වය වෙනස් කිරීමට Object Properties Toolbar එකෙහි ඇති 4 වෙනියට ඇති Lineweight Control නමැති Combo Box එක භාවිත කරයි.

මෙහිදී යම් රේඛාවක් ඇඳීමට පෙර මෙම Lineweight Control එක මත ක්ලික් කළ විට ලැබෙන ලැයිස්තුවෙන් රේඛාවේ තිබිය යුතු ඝනකම තෝරා ගත හැකි ය. එවිට Line ටූල් එක භාවිත කර අඳින රේඛාවල ඝනත්වය මෙහි දී තෝරා ගන්නා ලද ඝනත්වය සහිත වේ.

ඉම් රේඛා, සැඟි රේඛා ආදී විවිධ ස්වභාවයේ රේඛා ඇඳීම -----------

මෙහි දී ද භාවිත කරන්නේ Line ටූල් එක ම වේ. නමුත් රේඛාව ඇඳීමට පෙර Object Properties Toolbar එකෙහි ඇති 3 වෙනියට ඇති Linetype Control නමැති Combo box එක භාවිත කර රේඛාවේ ස්වභාවය වෙනස් කර ගත යුතු වේ.

1. මේ සඳහා මෙම Combo Box මත ක්ලික් කර ලැබෙන ලැයිස්තුවෙන් Other lines යන වචනය තෝරන්න.

2. එවිට ලැබෙන Linetype Manager සංවාද කොටුවේ ඇති Load බොත්තම (Button) මත ක්ලික් කරන්න.
3. එවිට Load or Reload Linetype යන නමින් තවත් සංවාද කොටුවක් ලැබෙන අතර එයින් ඔබට අවශ්‍ය රේඛා වර්ගයක් තෝරා එම සංවාද කොටුවේ පහළින් ඇති **OK** බොත්තම (button) මත ක්ලික් කරන්න. එවිට මෙම සංවාද කොටුවෙන් ඉවත් වේ.
4. එවිට ඔබ තෝරාගත් රේඛා වර්ගය Linetype Manager සංවාද කොටුවේ පහළින් ම ඇති ලැයිස්තු කොටුව තුළ පෙන්වන අතර එම රේඛා වර්ගය මත ක්ලික් කර පහළින් ඇති **OK** බොත්තම (button) මත ක්ලික් කළ විට මෙම සංවාද කොටුව ද වැසී යයි.
5. දැන් ඔබ විසින් රේඛාවක් ඇඳීමේ දී පළමු ව Linetype Control මඟින් එම අලුත් රේඛා වර්ගය තෝරා ඉන් පසු ඇඳීම සිදු කරන්න.

වෘත්තයක් ඇඳීම

1. Tool Box එකින් ටූල් එක හෝ මෙනු තීරුවෙන් Draw → Circle → Center, Radius / Center, Diameter තෝරා ක්ලික් කරන්න.

2. එවිට විධාන කවුළුව (Command Window) තුළ Command: _ circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: ලෙස පෙන්වයි. මෙහි දී අඳිනු ලබන වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය පිහිටිය යුතු ස්ථානයට අදාළ ඛණ්ඩාංක අගය (2.3) විධාන කවුළුව තුළ ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබීම.

   හෝ

   ඇඳීම් සීමාව (Drawing Area) තුළ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය තිබිය යුතු ස්තානයේ ක්ලික් කරන්න.

3. ඉන්පසු ඇත්තේ වෘත්තයේ අරය ලබා දීමයි. මේ සඳහා විධාන කවුළුවේ දැන් පෙන්වන Specify radius of circle or (Diameter): වචනයට ඉදිරියෙන් අරය ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබීම.

   හෝ

   මවුසය චලනය කරන විට තීරයේ වෘත්තයේ ප්‍රමාණය වෙනස් වන ආකාරය දැකිය හැකි අතර අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට පැමිණි විට ක්ලික් කරන්න.

   මෙහි දී වෘත්තයක් ඇඳීමේ දී Draw → Circle → 2 point/3Point/tanRadius ලෙස තවත් වෘත්ත ඇඳීමට හැකි වෙනත් ක්‍රම ඇති අතර ඔබ විසින් එම ක්‍රමවලින් ද වෘත්තයක් ඇඳීම ඉහත පරිදි සිදු කරන්න.

ඉලිප්සයක් ඇඳීම

ඉලිප්සයක කුඩා අක්ෂය හා මහා අක්ෂය ලෙස විෂ්කම්භ දෙකක් ඇති අතර ඔටෝකැඩ් මගින් ඉලිප්ස ඇඳීමේ දී ද මෙම අක්ෂ 2 ලබා දීමේ දී පළමු අක්ෂයට හා දෙවන අක්ෂයට වෙනස් අගයන් ලබා දීමෙන් මෙය සිදු කරගත හැක.

1. Tool Box එකෙන් ටූල් එක හෝ මෙනු තීරුවෙන් Draw → Ellipse → Center තෝරා ක්ලික් කරන්න.

2. මුලින් ම ලබාදිය යුත්තේ ඉලිප්සයේ කේන්ද්‍රය වේ. ඒ සඳහා ඇඳීම් සීමාව තුළ ඉලිප්සයේ කේන්ද්‍රය පිහිටිය යුතු ස්ථානයේ ක්ලික් කළ යුතු ය. එසේ නැති නම් විධාන කවුළුව තුළ Specify center of ellipse ලෙස පෙන්වන විට ඉලිප්සයේ කේන්ද්‍රය තිබිය යුතු ස්ථානයට අදාළ ඛණ්ඩාංක අගය ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබිය යුතු ය.
3. ඉන් පසු එක් අක්ෂයක් ලබා දීමට මවුසය චලනය කර අවශ්‍ය දුර ලැබුණු පසු ක්ලික් කිරිම කළ යුතු ය. එසේ නැති නම් විධාන කවුළුවේ Specify end-point of axis: ලෙස පෙන්වන විට එක් අක්ෂයකට අදාළ විෂ්කම්භය ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබිය යුතු වේ.
4. ඉන්පසු අනිත් අක්ෂය ලබාදිම සඳහා මවුසය චලනය කර අවශ්‍ය දිග ලැබුණු පසු ක්ලික් කිරීම සිදු කළ හැක. නැති නම් විධාන කවුළුවේ Specify distance to other axis or [Rotation]: පෙන්වන විට අනික් අක්ෂයේ දිග ටයිප් කර එන්ටර් යතුර එබිය යුතු වේ.

ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම

ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම සඳහා භාවිත කළ යුත්තේ ද Line ටූල් එක වේ.

පියවර 1 - Tool Box එකේ ඇති Line ටූල් එක ක්ලික් කරන්න. ඉන්පසු අඳින ත්‍රිකෝණයේ පළමු පාදය ඇඳීම සඳහා විධාන කවුළුවේ _ line Specify first point: ලෙස සිදු වූ විට ඛණ්ඩාංක අගය ඇතුළත් කිරීම හෝ ඇඳීම් සීමාව තුළ ක්ලික් කරන්න.

පියවර 2 - පළමු ක්ලික් කිරීමෙන් පසු මවුසය චලනය වන විට තිරය මත රේඛාවක් චලනය වන බව දැකිය හැකි අතර පළමු රේඛාවේ අවසාන පිහිටීම දැක්වෙන ස්ථානයේ ක්ලික් කරන්න.

පියවර 3 - තවමත් මවුසය චලනය වන විට අලුත් රේඛාවක් චලනය වන ආකාරය දැකිය හැකි අතර මේ ආකාරයට අවශ්‍ය ස්ථානවල ක්ලික් කිරීමෙන් ත්‍රිකෝණයේ පාද තුන ඇඳ අවසානයේ එන්ටර් යතුර එබීමෙන් Line Command වලින් ඉවත් විය හැකි ය.

සවිධි බහු අස්‍රයක් ඇඳීම

පියවර 1 - Tool Box එකේ ඇති Polygon ටූල් එක ක්ලික් කරන්න. ඔබ අඳින ලද බහු අස්‍රයේ පාද ගණන ලබාදීම සඳහා විධාන කවුළුවේ Command: _ Polygon Enter number of sides: ඉදිරියෙන් පාද ගණන ලබා දී Enter යතුර ඔබන්න.

පියවර 2 - ඊළඟ අවස්ථාව වන්නේ බහු අස්‍රයේ කේන්ද්‍රය පිහිටිය යුතු ස්ථානය ලබා දීමයි. ඒ සඳහා තිරයේ අවශ්‍ය ස්ථානයක් මත ක්ලික් කිරීම හෝ විධාන කවුළුවේ Specify center of polygon or [Edge]: ඉදිරියෙන් ඛණ්ඩාංක අගයන් ලබා දී Enter යතුර ඔබන්න.

පියවර 3 - දැන් විධාන කවුළුව තුළ Enter an option [Iicribed in circle/ Circumscribed about circle] <|>: ලෙස පෙන්වන අතර ඔබ ඊළඟ පියවරේ දී ලබා දෙන්නේ බහුඅස්‍රයේ මැද සිට ශීර්ෂවලට ඇති දුර නම් I අකුර ද, මැද සිට පාදයකට ඇති දුර නම් C අකුර ද විධාන කවුළුව තුළ ටයිප් කර Enter යතුර එබිය යුතු ය.

පියවර 4 - මීළඟට විධාන කවුළුව තුළ Specify radius of circle: පෙන්වන අතර බහුඅස්‍රයේ කේන්ද්‍රයේ සිට පාදයකට / ශීර්ෂයට ඇති දුර ටයිප් කර Enter යතුර ඔබන්න. නැතිනම් මවුසය චලනය කර අවශ්‍ය දුර ලැබුණු පසු ක්ලික් කරන්න.

අප විසින් යම් කාර්මික චිත්‍රයක් ඇඳ අවසානයේ එම කාර්මික චිත්‍රයට අදාළ මිනුම් චිත්‍රය තුළ දැක්විම සිදු කළ යුතු වේ. මේ සඳහා Dimension (ඩයිමෙන්ෂන්) ටූල් බාර් එක ලබා ගත යුතු ය.

ඔටෝකැඩ් තිරයේ ඇති ඕනෑම ටූල් බාර් එකක හිස් තැනක රයිට් ක්ලික් කළ විට ලැබෙන මෙනු එකෙන් Dimension වචනය තෝරා ක්ලික් කළ විට පහත පරිදි Dimension ටූල් බාර් එකක් ලැබේ.

දැන් ඔබ විසින් ඇඳ ඇති කාර්මික චිත්‍රයේ විවිධ ස්ථානවල මිනුම් දැක්වීම සඳහා මෙම ටූල් බාර් එකෙන් අවශ්‍ය කරන ටූල් එකක් යොදා ගත හැක. පහත දැක්වෙන රූප සටහනේ මිනුම් දැක්විමට අවශ්‍ය යයි සිතමු. ඒ සඳහා පහත උපදෙස් අනුගමනය කරන්න.

1. මෙම ටූල් එක මත ක්ලික් කරන්න.

2. ඉන්පසු රූපයේ 2 ලෙස දැක්වෙන ස්ථානයේ (එනම් සෘජුකෝණාස්‍රයේ වම් කෙළවරෙහි) ක්ලික් කර 3 ලෙස දක්වා ඇති දිශාවට මවුසය ගෙන යන්න.

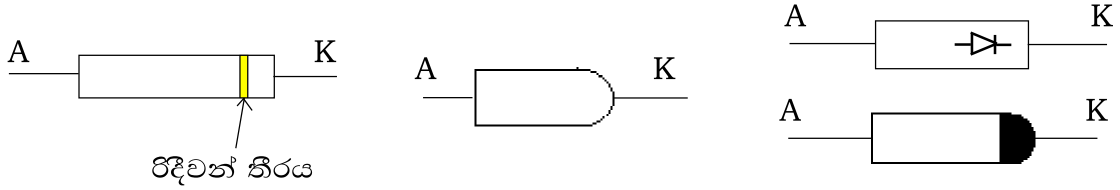
3. නැවත 4 ලෙස දක්වා ඇති ස්ථානයේ (එනම් සෘජුකෝණාස්‍රයේ දකුණු කෙළවරෙහි) ක්ලික් කර 5 ලෙස දක්වා ඇති දිශාවට මවුසය චලනය කර නැවත ක්ලික් කරන්න. එවිට පහත පරිදි මෙම සෘජුකෝණාස්‍රයේ දිග දැක්වේ.

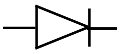
8 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලි සඳහා අර්ධ සන්නායක උපාංග යොදා ගැනීම

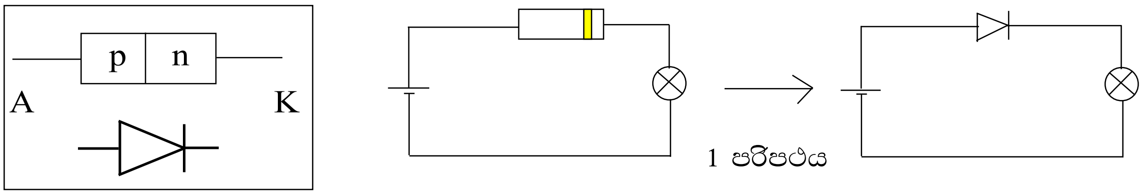
අර්ධ සන්නායක උපාංග

ආවර්තිතා වගුවේ හතර වන කාණ්ඩයේ ඇතුළත් ජර්මේනියම් (Ge), සිලිකන් (Si) වැනි මූලද්‍රව්‍ය අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි. මේවා සන්නායක හා පරිවාරක අතර මැදි ගුණ දක්වයි. අර්ධ සන්නායක මූලද්‍රව්‍යවලට ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයක් මාත්‍රණය කිරීමෙන් p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක තනා ගැනේ. පස්වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය මාත්‍රණයෙන් n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සාදා ගැනේ. අර්ධ සන්නායක ස්ඵටිකයක එක් පැත්තක් p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක් වන ලෙසත් අනෙක් පැත්ත n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක් වන ලෙසත් මාත්‍රණය කිරීමෙන් pn සන්ධි අන්තර්ගත උපාංග නිපදවෙයි. උදාහරණ ලෙස ඩයෝඩ හා ට්‍රාන්සිස්ටර දැක්විය හැකි ය.

ඩයෝඩය සතු සුවිශේෂී ගුණයක් වන්නේ ධාරාවක් එක් දිශාවකට පමණක් ගැලීම ය. ඩයෝඩයක අග්‍ර දෙකක් ඇති අතර p අග්‍රය සබැඳි අග්‍රය ඇනෝඩය ලෙසත් n කොටස හා සබැඳි අග්‍රය කැතෝඩය ලෙසත් නම් කෙරේ. ප්‍රායෝගික ඩයෝඩයක කැතෝඩය හඳුනා ගැනීම සඳහා සුවිශේෂී සලකුණක් යොදා ඇත.

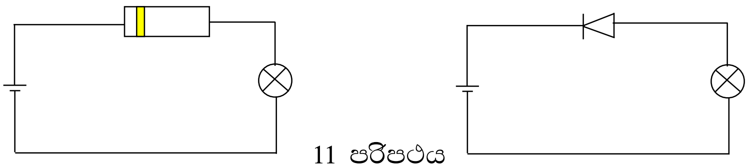


වෙළෙඳ පොළේ ඇති විවිධ ඩයෝඩවල බාහිර පෙනුම ඉහත ආකාරයෙන් දක්නට ලැබුණ ද පරිපථ සඳහා භාවිත වන සංකේතය  වේ.



උපාංග අතර සම්බන්ධතාව   සංකේත යෙදූ පරිපථය

ඉහත රූපයේ ඩයෝඩයේ ඇනෝඩ අග්‍රය වෝල්ටියතා සැපයුම් ධන අග්‍රයටත් කැතෝඩ අග්‍රය සැපයුමේ ඍණ අග්‍රයටත් සම්බන්ධ කර ඇත. මෙම අවස්ථාවේ දී විදුලි බුබුළ දැල් වේ. එනම් ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වී ඇත.

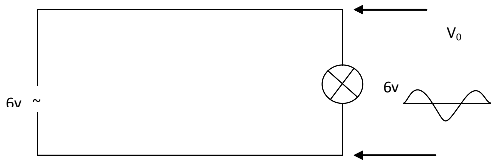


දෙ වන පරිපථය මගින් පෙන්වා ඇත්තේ පළමු වන රූපයට සාපේක්ෂ ව ඩයෝඩයේ අග්‍ර මාරු කොට ඇති අවස්ථාවකි. එනම් ඩයෝඩයේ ඇනෝඩ අග්‍රයට වෝල්ටියතා සැපයුමේ ධන අග්‍රයත් සම්බන්ධ ව පවතී. මෙම අවස්ථාවේ විදුලි බුබුළ නො දැල් වේ. එනම් ඩයෝඩය පසු නැඹුරු වී පවතී. මෙම අවස්ථාවේ දී pn සන්ධියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල වේ.

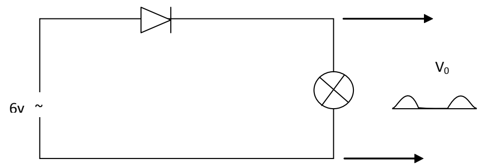
මේ අනුව ඩයෝඩයක් තුළින් ධාරාව ගලා යනුයේ එක් අවස්ථාවක දී (පෙර නැඹුරු අවස්ථාවේ දී) පමණක් බව පැහැදිලි වේ. මේ ගුණය යොදා ගනිමින් ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා

සෘජුකරණය සඳහා ඩයෝඩ යොදා ගැනෙන අතර එවැනි ඩයෝඩ සෘජුකාරක ඩයෝඩ යනුවෙන් හැඳින්වෙයි.

IN 4001, 4002, ... 4006 ආදී වශයෙන් නම් කළ ඩයෝඩ වෙළෙඳ පොළේ ඇත. 1 පරිපථයේ ඩයෝඩය දෙ කෙළවරට වෝල්ට් මීටරයක් සම්බන්ධ කළේ නම් එය හරහා (0.7V) විභවයක් පෙන්නුම් කෙරේ. පහන හරහා පවතිනුයේ 5.3V කි. එමෙන් ම 2 පරිපථයේ දෙ කෙළවරට වෝල්ට් මීටරයක් සම්බන්ධ කළේ නම් ඩයෝඩය හරහා 6V විභවයක් ද පහන හරහා 0 V ද පවතී. මේ අනුව පෙර නැඹුරු අවස්ථාව ස්විචයක සම්බන්ධ (on) අවස්ථාවටත් පසු නැඹුරු අවස්ථාව ස්විචය විවෘත (off) අවස්ථාවටත් සමාන කළ හැක.

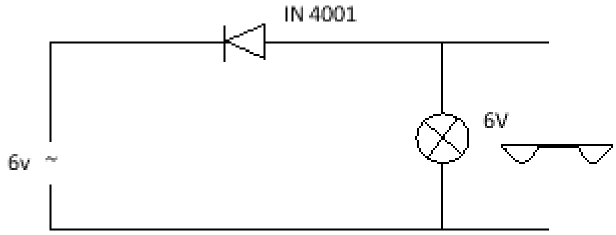


3 රූපය



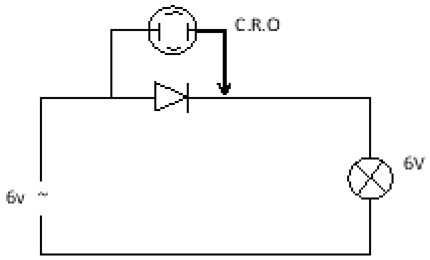
4 රූපය

තුන් වන රූපයේ දක්වා ඇත්තේ 6V ප්‍රත්‍යාවර්තන (6V) සැපයුමට පහනක් සම්බන්ධ කළ අවස්ථාවකි. ඒ අවස්ථාවේ පහන කිසියම් දීප්තියකින් දැල් වේ. හතරවන රූපයේ පෙන්නුම් කෙරෙනුයේ එම පරිපථයට ශ්‍රේණිගත ව ඩයෝඩයක් සම්බන්ධ කළ අවස්ථාවක දී එම අවස්ථාවේ පහන දැල්වුණ ද එහි දීප්තිය පළමු දීප්තියට සාපේක්ෂව අඩු වේ. එයට හේතුව ප්‍රත්‍යාවර්තන තරංගයේ එක් අර්ධයක් පමණක් ඩයෝඩය හරහා ගමන් කිරීම හේතුවෙන් ජවය අඩු වීම ය. අවස්ථා දෙකෙහි ම තරංග හැඩය විදුලි පහන අසළ V_0 ලෙස දක්වා ඇත. හතර රූපයේ ඩයෝඩයේ අග්‍ර මාරු කළේ නම් පහන දෙ කෙළවර තරංග හැඩය කුමක් වේ ද?

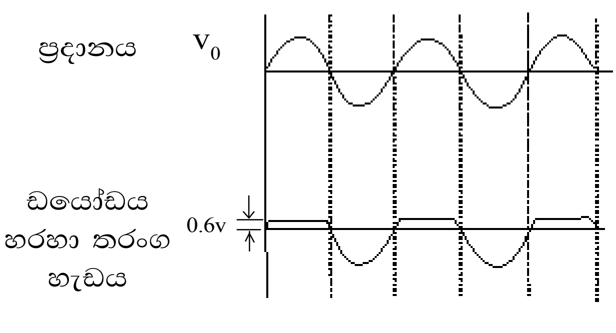


මේ අනුව ඩයෝඩය හරහා පෙර නැඹුරු වන තරංග කොටස (අර්ධ තරංගය) පමණක් ගමන් කරන බව පෙනේ.

පස් වන රූපයේ ආකාරයට සැකසූ පරිපථයේ ඩයෝඩය දෙ කෙළවරට කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය සම්බන්ධ කළේ නම් තරංග ආකාරය විමසා බලමු.

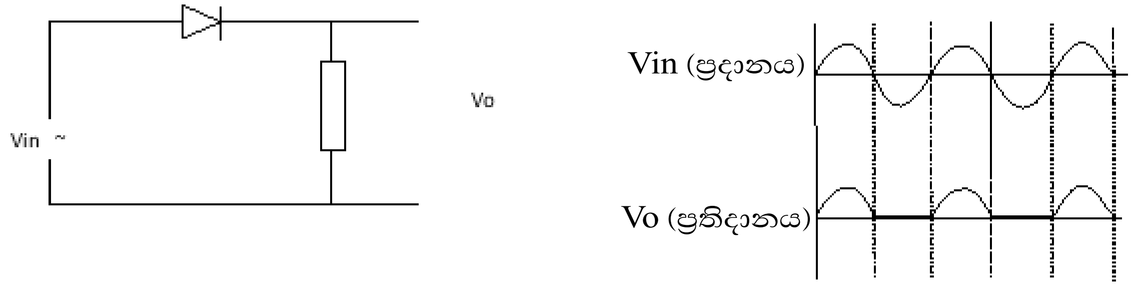


5 රූපය

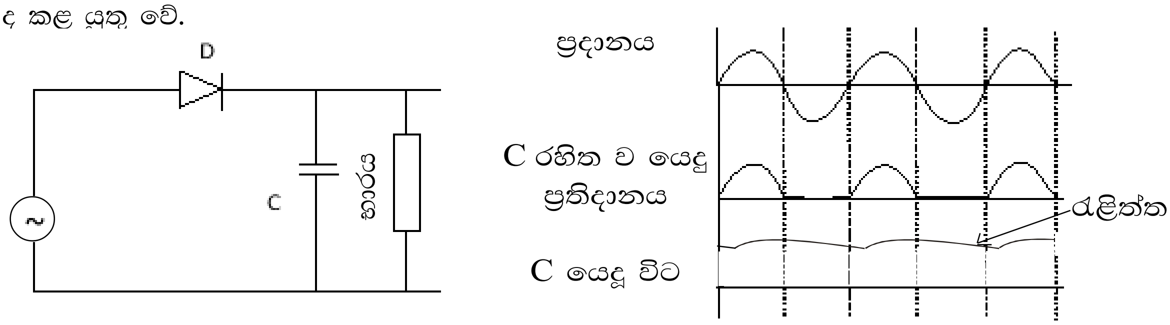


අර්ධ තරංග සෘජුකරණය

ප්‍රත්‍යාවර්තන තරංගයෙන් එක් අර්ධයක් පමණක් ප්‍රතිදානය ලෙස ලබා ගැනේ. මේ සඳහා සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් භාවිත කෙරේ.



මෙවැනි සෘජුකරණ පරිපථයක් අර්ධ තරංග සෘජුකරණ පරිපථයක් ලෙස නම් කෙරේ. මෙහි ප්‍රතිදානය සරල ධාරා තත්ත්වයට පත් වුව ද ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට නො හැකි වන අතර බැටරි ආරෝපණ පරිපථ සඳහා ගැළපේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ හැසිර වීම සඳහා සෘජුකරණය පමණක් ප්‍රමාණවත් නොවන අතර ධාරිත්‍රකයක් යොදා සුමටනය ද කළ යුතු වේ.



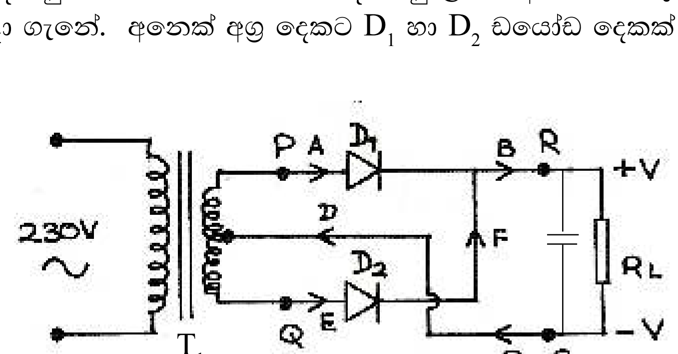
යොදා ඇති ධාරිත්‍රකයේ (C) අගය වැඩි කළ විට රැළිත්ත අඩු වේ.

පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ පරිපථ

බොහෝ විට අපට සිදු වනුයේ ප්‍රධාන සැපයුම (230V) භාවිත කොට අපට අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාව සෘජුකරණය කර ගැනීම ය. මෙහි දී ප්‍රධාන වෝල්ටීයතාව අපට අවශ්‍ය ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටීයතාවක් ලෙස ම අඩු කර ගැනීමට අවකර පරිණාමක (Stepdown Traìformer) භාවිත කෙරේ. එහි දඟර දෙකක් ඇති අතර එක් දඟරයක් ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස ද, අනෙක ද්විතීයික දඟරය ලෙස ද හැඳින්වෙයි. ප්‍රාථමික දඟරයේ පොටවල් සංඛ්‍යාව ද්විතීයික දඟරයේ පොටවල් සංඛ්‍යාවට වඩා වැඩි වන අතර ප්‍රාථමික දඟරය ඔතා ඇති පරිවෘත තඹ කම්බියේ විෂ්කම්භයට වඩා වැඩි විෂ්කම්භයක් සහිත කම්බියකින් ද්විතීයික දඟරය ඔතා ඇත.

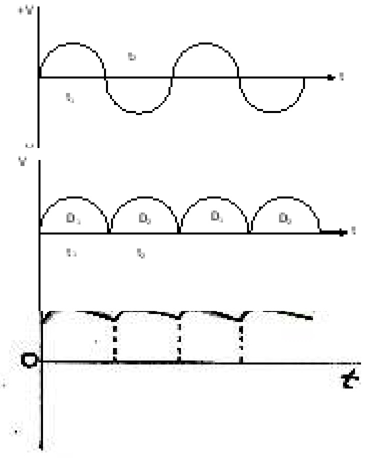
පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ පරිපථය

මෙහි දී මැදි සවුනත් පරිණාමකයක් යොදා ගනු ලබන අතර එකී මැදි සවුනත් අග්‍රය පොදු අග්‍රය ලෙස යොදා ගැනේ. අනෙක් අග්‍ර දෙකට D_1 හා D_2 ඩයෝඩ දෙකක් එක ම දිශාවකට සවි කොට ඇත.



එක ම අවස්ථාවේ මැදි සවුනතට සාපේක්ෂ ව එක් කොටසක ධන අර්ධයක් ද අනෙක් කොටසේ සෘණ අර්ධයක් ද ඇති වේ. එමෙන් ම ඊළඟ අර්ධයේ දී එක් කොටසක සෘණ අර්ධයත් අනෙක් කොටසේ ධන අර්ධයත් ඇති වේ. ඉහළ කොටසේ ධන අර්ධය D_1 ඩයෝඩය මගින්

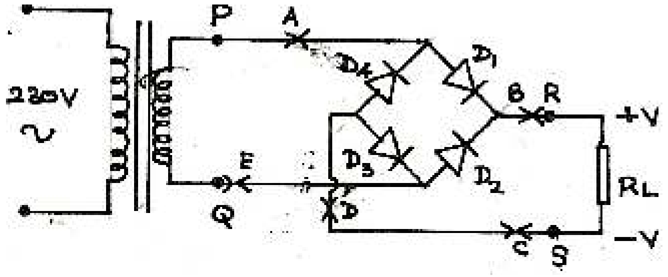
සන්නයනය කෙරෙන අතර සෘණ අර්ධය සන්නයනය නොකෙරේ.



අනෙක් අර්ධයේ පළමු මොහොතේ සෘණ අර්ධ සන්නයනය නො කරන අතර, එහි ධන අර්ධය සන්නයනය කෙරේ.

මේ අනුව ප්‍රතිදානය පහත හැඩයක් ගන්නා අතර ධාරිත්‍රකය යෙදූ විට රැළිත්ත අවම කෙරේ.

සේතු සෘජුකාරක පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ පරිපථය

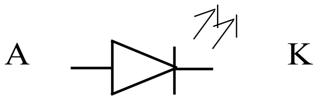


මෙහි දී ද්විතීයික දඟරයට ඩයෝඩ සේතුවක් යොදා ගැනේ. ද්විතීයික දඟරයේ A අග්‍රයට ධන සංඥාව ලැබෙන විට D_1 ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වී ඇති බැවින් $D_1 \longrightarrow L \longrightarrow D_3$ හරහා B දක්වා ගමන් කරයි.

අග්‍රය ධන වන මොහොතේ $D_2 \longrightarrow L \longrightarrow D_4$ හරහා එම අර්ධය ගමන් කිරීමෙන් සෘණ අර්ධය සෘජුකරණය කෙරේ. මෙවැනි පරිපථයක් සුමටනය සඳහා R S අග්‍රවලට ධාරිත්‍රකයක් සම්බන්ධ කළ යුතු වේ.

ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ

ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ (LED) විවිධ වර්ණවලින් මෙන් ම එක ම LED විවිධ වර්ණ නිකුත් කිරීම සහිත LED මේ වන විට වෙළෙඳ පොළේ ඇත. LED යක අග්‍ර දෙකකි. ඒවා ආනෝඩය හා කැතෝඩය ලෙස හඳුන්වයි. බොහෝ විට ඇනෝඩ අග්‍රය දිගෙන් වැඩි ය.



නූතනයේ විවිධ කාර්යයන් සඳහා භාවිත කෙරේ.

- දර්ශක ලෙස
- ආලෝක සැරසිලි ලෙස
- ආලෝකකරණය සඳහා

සාමාන්‍යයෙන් LED යක් දැල්වෙනුයේ පෙර නැඹුරු වූ අවස්ථාවේ දී ය. නූතනයේ විදුලි පන්දම් සඳහා බහුල ව යොදා ගනුයේ LED ය.

ඩයෝඩයක් පරීක්ෂා කිරීම

ඩයෝඩයක් සාමාන්‍ය තත්ත්වයේ පවතීදැයි පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු අවස්ථාව පදනම් කර ගනිමින් පරීක්ෂා කළ හැකි ය. මේ සඳහා මල්ටි මීටරය භාවිත කෙරේ. මල්ටි මීටරයේ ඕම් පරාසය මෙහි දී තෝරා ගත යුතු වෙයි.

මෙම පරීක්ෂාවේ දී පෙර නැඹුරු අවස්ථාවේ ප්‍රතිරෝධය අඩු ය. පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ ප්‍රතිරෝධය වැඩි ය.

බොහෝ අවස්ථාවල දී භාවිතයට ගනු ලබන්නේ විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික වර්ගයේ මල්ටි මීටරයකි. මෙවැනි මල්ටි මීටරයක් ප්‍රතිරෝධය මැනීම සඳහා ඕම් (Ω) පරාසයට යොමු කළ විට ඒෂණීය අග්‍ර වල (පරීක්ෂණ දඬු) ධ්‍රැවීයතාව වෙනස් වන බව මතක තබා ගත යුතු වේ. එනම් පොදු අග්‍රය හෙවත් ඍණ අග්‍රය + ධ්‍රැවීයතාවක් ද + අග්‍රය - ධ්‍රැවීයතාවක් ද පෙන්නුම් කෙරේ.

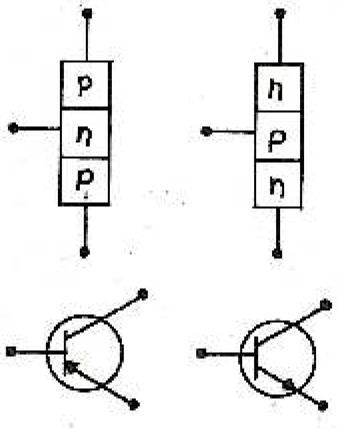
මල්ටි මීටරයෙන් ඩයෝඩයක් පරීක්ෂාවේ දී අග්‍ර දෙක අතර දෙ දිශාවට ම අනන්ත ප්‍රතිරෝධයක් පෙන්වයි නම් ඩයෝඩය විවෘත වී ඇත. ඩයෝඩයේ අග්‍ර දෙක අතර දෙ දිශාවට ම ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වේ නම් ඩයෝඩය ලඝු පරිපථ (Short-circuit) වී ඇත. එවැනි ඩයෝඩ භාවිතය නුසුදුසු ය.

භාවිතයට සුදුසු වන්නේ පෙර නැඹුරු අවස්ථාවේ අඩු ප්‍රතිරෝධී අගයක් හා පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ දී වැඩි ප්‍රතිරෝධී අගයක් දක්වන දෝෂ රහිත ඩයෝඩ වේ.

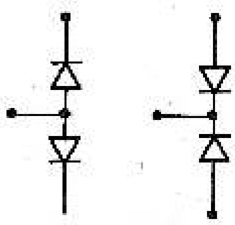
ට්‍රාන්සිස්ටර්

p වර්ගයේ හෝ n වර්ගයේ හෝ අර්ධ සන්නායක ස්ථරයක් මැදි කොට ප්‍රතිවිරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ස්ථර දෙකක් දෙපසට සම්බන්ධ කිරීමෙන් pnp හා npn යනුවෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් දෙකක් නිපදවා ගැනේ. මේ අර්ධ සන්නායක අග්‍රවලට සම්බන්ධ අග්‍ර තුන බාහිර ව දැකි ය හැකි වේ.

මෙම ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ග දෙක සඳහා භාවිත වන සංකේත පහතින් දැක්වේ.



ව්‍යුහ සටහන පදනම් කර ගනිමින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ඩයෝඩ දෙකකට සම කළ හැකි අතර ඩයෝඩ දෙකක් යොදා ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නිපද විය නො හැකි බව සිහියේ තබා ගත යුතු වේ.



ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ගය හඳුනා ගැනීම

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් pnp වර්ගයේ ද npn වර්ගයේ ද යන්න හඳුනා ගැනීම මල්ටි මීටරයක් භාවිතයෙන් සිදු කළ හැකි ය. ඕනෑම වර්ගයක ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම (B) අග්‍රය පොදු අග්‍රය බව පැහැදිලි ය. එබැවින් පාදම අග්‍රයට සපයන ධ්‍රැවීයතාව (+/-) පදනම් කර ගනිමින් ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ගය හඳුනා ගත හැකි වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරය රූපයේ පෙනන ආකාරයට තැබූ විට එහි අග්‍ර අනුපිළිවෙළින් PQR යනුවෙන් නම් කළේ යැයි සිතන්න.

මල්ටි මීටරය ඕම් පරාසයේ (Ω) × 10 යොදා මල්ටි මීටරයේ ශුන්‍යය සකසා ගන්න. දැන් පහත සඳහන් ආකාරයට මල්ටි මීටරයේ අග්‍ර වරින් වර සම්බන්ධ කොට ප්‍රතිඵල ලබා ගන්න.

- මෙම අවස්ථාවේ දී මල්ටි මීටරයේ අඩු ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන අවස්ථා වගුවේ × ලෙස සඳහන් කොට ඇතැයි සලකන්න.
- මේ ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණය කළ විට අඩු ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන අවස්ථා දෙකක් ඇති බව පැහැදිලි ය.
- එම අවස්ථා දෙකෙහි දී ම R අග්‍රය වෙත ලබා දී ඇත්තේ ධන ධ්‍රැවීයතාවයි. (මල්ටි මීටරයේ කළු අග්‍රයයි.)

එනම් R අග්‍රයට ඍණ විභවය ලබා දී ඇති අවස්ථාවේ දී P දී හා Q හි දී අඩු ප්‍රතිරෝධයක් දක්වෙයි. නැතහොත් P ට විභව ලබා දුන් විට ඒ සන්ධිය පෙර නැඹුරු වේ. එමෙන් ම Q ට ධන හා R ට ඍණ විභවය ලබා දුන් විට ද එම සන්ධිය ද පෙර නැඹුරු වේ. ඒ අනුව පොදු අග්‍රය හෙවත් පාදම අග්‍රය R ලෙස හඳුනා ගත හැකි ය.

P	Q	R	ප්‍රතිඵලය
+	-		
	+	-	
-	+		
	-	+	x
-		+	x
+		-	

මෙහි R හෙවත් පාදමට ලබා දී ඇත්තේ + විභවයකි. එබැවින් මෙම ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයට අයත් බව හඳුනා ගත හැකි ය. pnp වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නම් අවම ප්‍රතිරෝධී අගය පෙන්වන අවස්ථාවල දී පාදමට ලබා දිය යුත්තේ - විභවයකි.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නිපදවීමේ දී pn සන්ධි දෙකක් ඇති වේ. එම සන්ධි දෙක විමෝචක පාදම (E-B) සන්ධිය හා පාදම සංග්‍රාහක (B-C) සන්ධිය ලෙස නම් කෙරේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයට ගන්නා අවස්ථාවල මේ සන්ධි දෙක පහත ආකාරයට නැඹුරු කළ යුතු වේ.

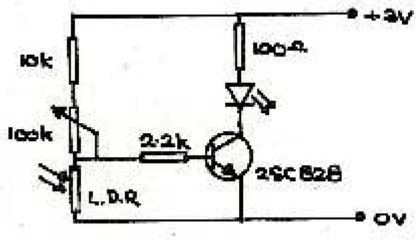
- විමෝචක-පාදම (E-B) සන්ධිය - පෙර නැඹුරු කිරීම
- පාදම-සංග්‍රාහක (B-C) සන්ධිය - පසු නැඹුරු කිරීම

ට්‍රාන්සිස්ටර් යොදා ගැනීම්

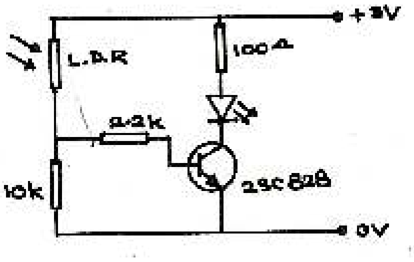
ට්‍රාන්සිස්ටරය විවිධ උපකරණවල අන්තර්ගතය. උදාහරණ ලෙස ගුවන් විදුලිය, රූපවාහිනිය මෙන් ම ජව වර්ධක දැක්විය හැකි ය. මෙහි දී ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධකයක් ලෙස යොදා ගැනේ. ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචයක් ලෙස ද යොදා ගැනේ.

ආලෝක සංවේදී පරිපථයේ LDR යොදා ඇති ස්ථානය අනුව පහන දැල්වෙන අවස්ථාව (ආලෝකය/අඳුර) වෙනස් වේ. මෙම අවස්ථාවේ දී පරිපථය අඳුරට සංවේදී වේ. LDR හා R ස්ථාන මාරු කළ විට පරිපථය ආලෝක සංවේදී වේ.

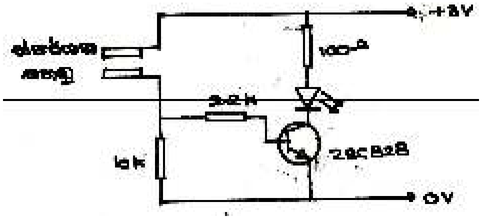
- අඳුර සංවේදී පරිපථය.



- අලෝක සංවේදී පරිපථය.



- ස්පර්ශ සංවේදී පරිපථය.

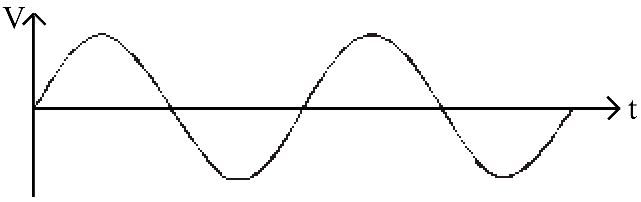


9 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලි මෙහෙය වීම සඳහා විවිධාකාර හැඩැති සංඥා භාවිතය

නූතනයේ තාක්ෂණික ක්‍රියාවලි මෙහෙය වීම සඳහා සංඥා භාවිත කෙරේ. මෙවැනි සංඥා විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුක්ත ය. බහුල ව භාවිත කෙරෙන තරංග හැඩ කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමු.

සයිනාකාර තරංග

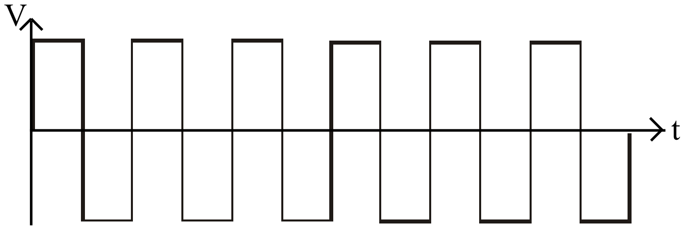
ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත ප්‍රධාන විදුලියේ තරංග හැඩය සයිනාකාර වේ. එවැනි තරංගයක සාමාන්‍ය ආකාරය කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය (C.R.O.) මඟින් නිරීක්ෂණය කළ හැක.



සයිනාකාර තරංගයක සාමාන්‍ය ආකාරය

හතරැස් තරංග

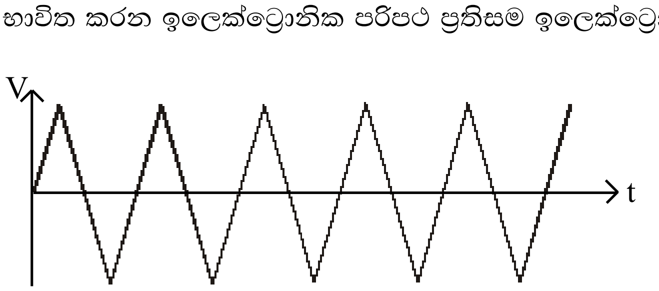
ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ බහුල ව භාවිත වන තරංග ආකාරය හතරැස් තරංග වේ. කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය (C.R.O.) මඟින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.



හතරැස් තරංගය සාමාන්‍ය ආකාරය

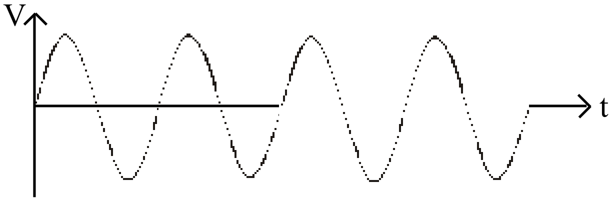
ත්‍රිකෝණාකාර තරංග

ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ (උපාංග හැසිර වීම සඳහා) ත්‍රිකෝණාකාර තරංග යොදා ගැනේ. එවැනි තරංගයක හැඩය කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය (C.R.O.) මඟින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ. මෙවැනි සංඥා භාවිත කරන ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ ප්‍රතිසම ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ නමින් හඳුන්වයි.

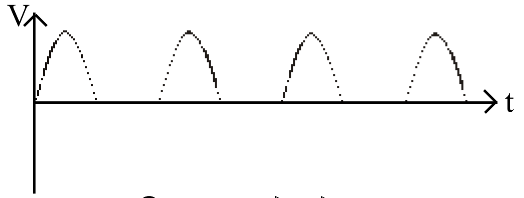


ත්‍රිකෝණාකාර තරංගයක සාමාන්‍ය හැඩය

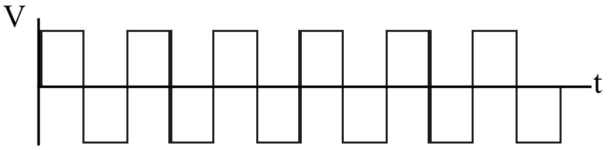
ඕනෑම තරංගයක හැඩය කාලය සමඟ විචලනය වන බවත් එම තරංගය ප්‍රත්‍යාවර්තන බවත් පෙනේ. මෙවැනි තරංගයක් ඍජුකරණය කිරීමෙන් ස්පන්ද ලබාගත හැකි වේ.



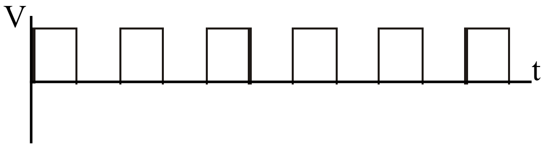
සයිනාකාර තරංගය



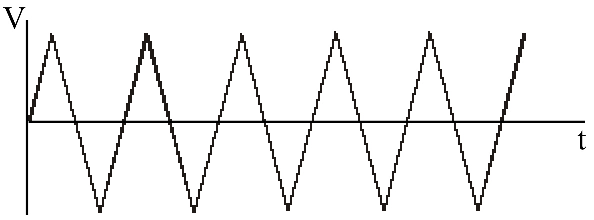
සයිනාකාර ස්පන්ද



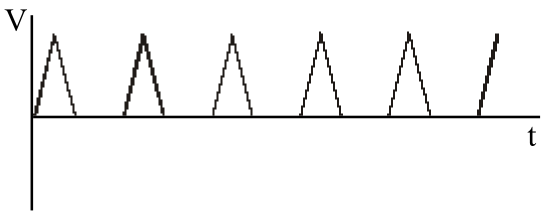
හතරැස් තරංග



සමචතුරස්‍රාකාර ස්පන්ද



ත්‍රිකෝණාකාර තරංගය

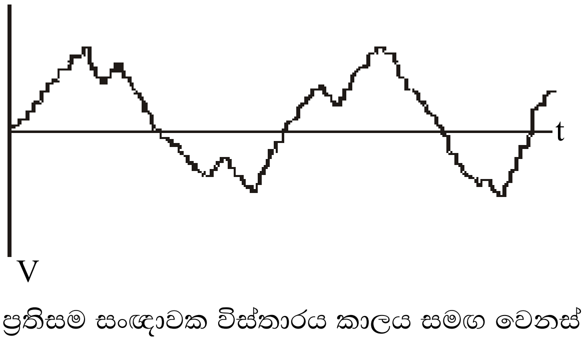


ත්‍රිකෝණාකාර ස්පන්ද

තාක්ෂණික ක්ෂේත්‍රයේ විවිධ උපකරණ ක්‍රියාත්මක වීම සඳහා මෙන් ම උපකරණ ක්‍රියා කර වීම සඳහා ප්‍රතිසම හෝ සංඛ්‍යාංක සංඥා යොදා ගැනේ.

ප්‍රතිසම සංඥා

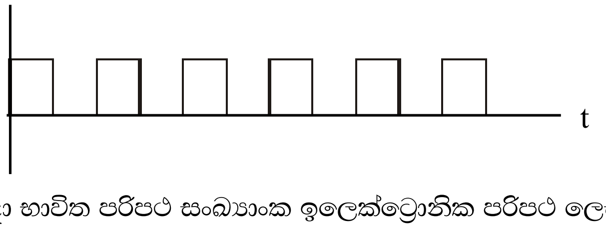
කාලයට අනුරූප ව තරංග විස්තාරය සංතතික ලෙස විචලනය වන්නා වූ තරංග ප්‍රතිසම සංඥා ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි විද්‍යුත් සංඥාවක විස්තාරයේ වෙනස් වීම වෝල්ටීයතා වෙනස් වීමකින් ප්‍රදර්ශනය කෙරේ.



මේ අනුව ප්‍රතිසම සංඥාවක විස්තාරය කාලය සමඟ වෙනස් වන බව පැහැදිලි ය. ස්පන්ද පරීක්ෂකය වැනි උපකරණවල ප්‍රතිසම සංඥා ප්‍රතිදානය කෙරේ.

සංඛ්‍යාංක සංඥා

සංඛ්‍යාංක සංඥා යනු කාලයට අනුරූප ව කිසියම් නිශ්චිත හෝ නිශ්චිත නො වන රටාවකට නිත්‍ය වෝල්ටීයතා මට්ටමක් ඇති වීම හා ශූන්‍ය වීම ප්‍රදර්ශනය කරන විද්‍යුත් තරංග වේ.



සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත පරිපථ සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ ලෙස හඳුන්වයි. නූතනයේ බොහෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල ප්‍රතිසම ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය වෙනුවට සංඛ්‍යාංක

ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය භාවිත කෙරේ.

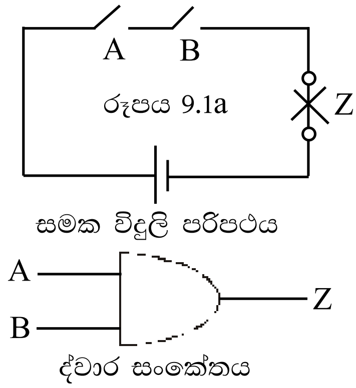
උදා- කෘත්‍රිම හෘද ස්පන්දකය, දුරස්ථ පාලක

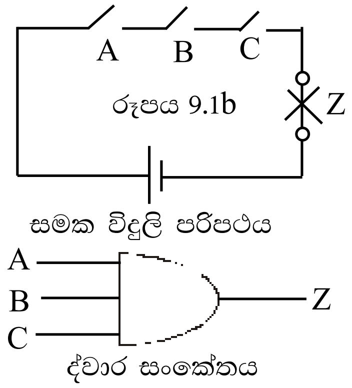
ප්‍රතිසම සංඥාවක් උත්පාදනයේ දී අනවශ්‍ය සංඥා ජනනය වේ. මෙම අනවශ්‍ය සංඥා වර්ධනය වී ඝෝෂා තත්ත්වයන් (noice) ඇති වීමෙන් ප්‍රතිඋත්පාදනය අපැහැදිලි විය හැකි ය. එහෙත් සංඛ්‍යාංක සංඥා, අගයන් දෙකක් පමණක් යොදා ගන්නා ද්විමය සංඥාවක් බැවින් දෝෂ රහිත ව ප්‍රතිඋත්පාදනය කෙරේ. එමෙන් ම සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් විභව මට්ටම් දෙකක් අතර විචලනය වන බැවින් තර්ක ද්වාර (Logic gate) සඳහා භාවිත කළ හැකි වේ. මෙම තර්ක මට්ටම් දෙක මඟින් සත්‍ය / අසත්‍ය, ඔව් / නැහැ, වැරදි / නිවැරදි වැනි තර්ක නිරූපණය කෙරේ.

මූලික තර්ක ද්වාර (Basic Logic Gates)

සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ පාලනය සඳහා යොදා ගනු ලබනුයේ තර්ක ද්වාරයන් වේ. මෙහි දී මූලික තර්ක ද්වාරයන් පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරමු. ද්වාර ක්‍රියා නිරූපණය කරන පහත සඳහන් සමක විදුලි පරිපථ අධ්‍යයනයෙන් ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කර ගත හැකි වේ.

AND ද්වාරය





මෙම විදුලි පරිපථ කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමු. රූපය 9.1a මඟින් දැක්වෙන පරිපථයේ ස්විච 2 ක් ශ්‍රේණිගත කොට ඇත. ඒ අනුව ස්විච දෙක (A හා B) ආකාර හතරකට (2^2) පාලනය කළ හැකි වේ. අදාළ පාලනය අනුව පහනේ දැල්වීම අධ්‍යයනය කළ විට පහන (Z) දැල්වෙනුයේ ස්විච දෙක ම සංවෘත (ON) කළ විට ය. රූපය 9.1b මඟින් දැක්වෙන පරිපථයේ ස්විච 3 ක් මඟින් ආකාර අටකට (2^3) පාලනය කළ හැකි ය. මේ අනුව ස්විච විවෘත අවස්ථාව "0" ලෙස ද ස්විචය සංවෘත අවස්ථාව ද්විමය "1" ලෙස ද පහන දැල්වෙන අවස්ථාව ද්විමය "1" ලෙස ද පහන නො දැල්වෙන අවස්ථාව ද්විමය "0" ලෙස ද දක්වා සත්‍යතා වගු සකස් කළ හැකි ය.

රූපය 9.1a මඟින් දැක්වෙන පරිපථය සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක් වේ.

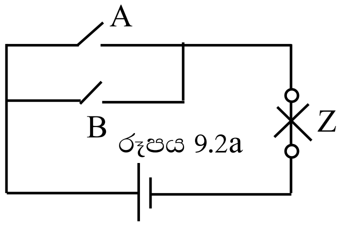
A	B	Z
O	O	O
O	1	O
1	O	O
1	1	1

රූපය 9.1b මඟින් දැක්වෙන පරිපථය සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක් වේ.

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

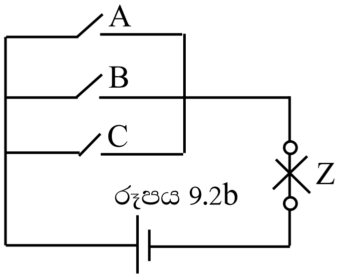
මේ අනුව ස්විච ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක පහන දැල්වෙනුයේ ස්විච සියල්ල සංවෘත කළ විට පමණක් බව පෙනේ. එවැනි ප්‍රතිඵලයට සමක ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගත හැකි ද්වාරය AND ද්වාරය ලෙස හඳුන්වයි. මේ අනුව AND ද්වාරයේ ප්‍රදානයන් සියල්ලට ම ජව සැපයුම ලබා දුන් විට (ගැළපෙන වෝල්ටීයතාවක්) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් ලැබේ. එනම් ප්‍රදානයන් සියල්ල ද්විමය "1" ට අනුරූප වන විට පමණක් ප්‍රතිදානය ද්විමය "1" ට අනුරූප වේ. අනෙක් සෑම අවස්ථාවක දී ම පහන නො දැල් වීම මගින් නිරූපණය කෙරෙනුයේ ප්‍රතිදානය ද්විමය "0" අනුරූප වන බව ය.

OR ද්වාරය



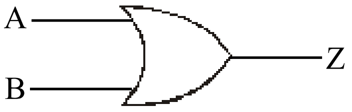
රූපය 9.2a

සමක විදුලි පරිපථය

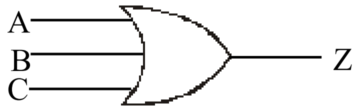


රූපය 9.2b

සමක විදුලි පරිපථය



ද්වාර සංකේතය



ද්වාර සංකේතය

පරිපථයකට ස්විච කිහිපයක් සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කළ විට එම පරිපථය OR ද්වාරයට සම කළ හැකි වේ. ස්විච ප්‍රදාන ලෙසත් පරිපථයේ භාරයේ ප්‍රතිදානය ද්වාර ප්‍රතිඵලය ලෙසත් සැලකිය හැකි වේ.

මේ අනුව රූපය 9.2a මගින් හා රූපය 9.2b මගින් දැක්වෙන පරිපථය සඳහා සත්‍යතා වගු පිළිවෙළින් පහත දැක් වේ.

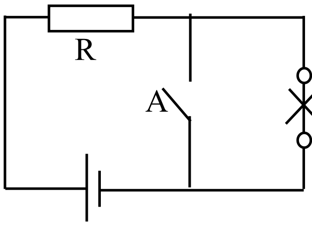
A	B	Z
O	O	O
O	1	1
1	O	1
1	1	1

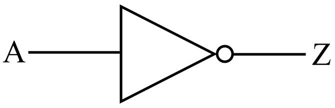
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

OR පරිපථයේ ප්‍රදානයන්ගෙන් එකක් හෝ ද්විමය "1" වූ අවස්ථාවේ දී ප්‍රතිදානය ද්විමය "1" වේ.

NOT ද්වාරය

NOT ද්වාරයේ ක්‍රියාව ආදර්ශනය සඳහා පහත දක්වා ඇති විදුලි පරිපථය යොදා ගනිමු.





ද්වාර සංකේතය

මෙම පරිපථයේ A ස්විචය විවෘත ව ඇති විට Z පහන දැල් වේ. A ස්විචය සංවෘත කළ විට Z පහන නො දැල් වේ. මේ සඳහා සත්‍යතා වගුව සකස් කළ විට මෙලෙස දැක්විය හැකි ය.

A	Z
0	1
1	0

ඉහත පරිපථයට සමක ද්වාරය NOT ද්වාරය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ද්වාරයේ ප්‍රධාන අග්‍ර 1 ක් හා ප්‍රතිදාන අග්‍ර 1 ක් පමණක් ඇත.

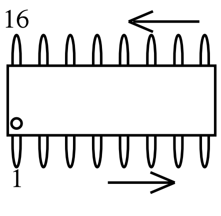
මූලික ද්වාර අන්තර්ගත සංගෘහිත පරිපථ හා එහි ද්වාර ක්‍රියා අත්හදා බැලීම

මූලික ද්වාර අන්තර්ගත සංගෘහිත පරිපථ වෙළෙඳ පොළෙන් මිල දී ගත හැකි ය. එවැනි සංගෘහිත පරිපථ ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල බහුල ව දැකිය හැකි වේ. මූලික ද්වාර ඇතුළත් සංගෘහිත පරිපථ කාණ්ඩ කිහිපයක් පහත දැක්වෙන නාමකරණවලින් ඇත. සංඛ්‍යාංක සංගෘහිත පරිපථ TTL (Transistor Transistor Logic) (ද්වි ධ්‍රැව තාක්ෂණය) ක්‍රමයට මෙන් ම CMOS (Complementary Metal Oxide Semi-conductor's) (ලෝහ ඔක්සයිඩ අර්ධ සන්නායක තාක්ෂණය) ක්‍රමයට ද නිපදවා ඇත.

TTL කාණ්ඩයට අයත් සංගෘහිත පරිපථ සඳහා 74xx හෝ 54xx කේත අංක භාවිත කෙරේ. 40xx කාණ්ඩය 45xx කාණ්ඩ CMOS වර්ගයට අයත් වේ. TTL කාණ්ඩයේ සංගෘහිත පරිපථවල විදුලිය සැපයුම +5V විය යුතු අතර CMOS. සඳහා 3-15 V පරාසය තුළ වෝල්ටීයතාවක් යොදා ගත හැකි වේ.

සංගෘහිත පරිපථයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම

සංගෘහිත පරිපථයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම සඳහා සංගෘහිත පරිපථයේ මතුපිට විශේෂ සලකුණක් යොදා ඇත. එම සලකුණ අංක 1 ලෙස සලකා වාමාවර්ත ව අංකනය කෙරේ.



සන්නිවේදන ක්‍රම

එකිනෙකා අතර අදහස් හුවමාරු වීම සන්නිවේදනය වශයෙන් හැඳින්විය හැකි ය. ආදී කාලීන මිනිසා අදහස් හුවමාරු කිරීම විවිධ ආකාරවලින් සිදු කළ බව පෙනේ. තමන් අසල සිටින අයට වඩා තමන්ට බොහෝ දුරින් සිටින අයට තම අදහස් ප්‍රකාශ කිරීමට / පණිවිඩ හුවමාරු කිරීමට විවිධ ක්‍රම පිළිබඳ ව සොයා බැලීමට ඔවුන්ට අවශ්‍ය විය. මේ අනුව ඔවුහු ගිනි ගොඩක් ගැසීම, ශබ්ද නගා කෑ ගැසීම, බෙර වාදනය කිරීම, විවිධ සතුන්ගේ ගෙලෙහි බැඳ සංදේශ යැවීම වැනි දේ භාවිත කිරීමට පුරුදු වූහ. හංසයින්, පරෙවියන් වැනි පක්ෂීන් යොදා ගැනීම නිසා හංස සන්දේශය, පරෙවි සන්දේශය වැනි කාව්‍යයන් මේ අනුව සිංහල සාහිත්‍යයට එකතු වූ කාව්‍යයන් බව සනාථ වී ඇත. අදටත් නැව්වල සංඥා දැන්වීම සඳහා කොඩි භාවිත කිරීම සිදු වේ.

විවිධ සන්නිවේදන ක්‍රම සොයා බලමින් ඒවා අත්හදා බලමින් මෑත කාලය දක්වා සන්නිවේදනය මුද්‍රිත පුවත්පත්, සඟරා හා තැපැල මඟින් සිදු විය. එසේ ම විද්‍යුත් මාධ්‍යයන් වන දුරකථනය ද ගුවන් විදුලිය හා රූපවාහිනී යන්ත්‍රය ද මේ නිසා ම බිහි විය. නමුත් පරිගණකය බිහි වීමත් සමඟ සන්නිවේදනයේ අලුත් පිටුවක් පෙරළුණි. එනම් මේ සමඟ ම විද්‍යුත් තැපැල, අන්තර්ජාලය, වීඩියෝ සම්මන්ත්‍රණ ඇති විය. මේ ක්‍රම භාවිත කිරීම මඟින් ලෝකයේ ඕනෑම තැනක සිදුවන සිද්ධියක් ක්ෂණික ව දැන ගැනීමට හැකියාව ලැබී ඇත. තොරතුරු සන්නිවේදනය සඳහා මෙම ක්‍රම මනා පිටිවහලක් වී ඇත.

කෙසේ වුව ද ඕනෑම යහපත් දෙයක් අයහපත් දේ සඳහා ද යොදා ගැනීම නිසා තොරතුරු සන්නිවේදනය යොදා ගැනීම් ද අයහපත් දේ සඳහා භාවිත කර ඇත. එසේ මෙහි දී සන්නිවේදන උපකරණවල ඇති අයහපත් බලපෑම් ද මෙයට හේතු වී ඇත. මේ සඳහා උදාහරණ වශයෙන් ගතහොත් අන්තර්ජාලය භාවිත කිරීමේ දී සමාජයට අහිතකර විවිධ ආකාරයේ වෙබ් අඩවි ද (Web sites) සමහර පිරිස් විසින් නිර්මාණය කර ඇත. ළමුන් මෙම වෙබ් අඩවිවලට පිවිසීමෙන් ඔවුන්ගේ මනස අවුල් වීම ද, මේ නිසා ඔවුන්ගේ පාසල් වැඩ කටයුතු අවුල් වීමට ද ඉඩ තිබේ. විවිධ අනවශ්‍ය CD තැටි භාවිත කිරීමෙන් ද මෙවැනි අයහපත් ප්‍රතිඵල ඇති වේ. එසේ ම ජංගම දුරකථන භාවිතයෙන් ද විවිධ පාරිසරික හා සමාජීය ගැටලු මතු වේ. අනවශ්‍ය ආකාරයට ජංගම දුරකථන කනේ රඳවා ගැනීමෙන් ඒවායෙහි විකිරණ නිකුත් වීම මඟින් මොළයේ සෛලවලට හානි සිදු වීමට ද ඉඩ ඇතැයි පරීක්ෂණ මඟින් ද හෙළි වී ඇත. මෙම ජංගම දුරකථන භාවිතය විවිධ සොරකම් සඳහා ද බෙහෙවින් යොදා ගෙන ඇති බව විවිධ වාර්තා මඟින් සනාථ වී ඇත.

සන්නිවේදන උපකරණ

තොරතුරු සන්නිවේදනය සඳහා භාවිත කරනු ලබන උපකරණ ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

1. මුද්‍රිත මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ උපකරණ
2. විද්‍යුත් මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ උපකරණ

මුද්‍රිත මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ උපකරණ වශයෙන් මුද්‍රණ යන්ත්‍ර හැඳින්විය හැකි ය. මෙහි දී භාවිත වන ඕෆ්සෙට් මුද්‍රණ යන්ත්‍ර පුවත්පත්, පොත්, සඟරා ආදිය මුද්‍රණය කිරීම සඳහාත්, පරිගණක මඟින් ක්‍රියාත්මක වන මුද්‍රණ යන්ත්‍ර ඩිජිටල් මුද්‍රණ හා වෙනත් ලිපි මුද්‍රණය සඳහාත් බොහෝ විට යොදා ගනී.

විද්‍යුත් මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ ව පවතින උපකරණයක් වන පරිගණකය විශේෂයෙන් ම අන්තර්ජාල පහසුකම් ලබා ගැනීමටත් විවිධ අවස්ථාවල දී විවිධ මෘදුකාංග භාවිත කරමින් ඉදිරිපත් කිරීම් (Presentation) සඳහාත් යොදා ගනී. ගෝලීය සන්නිවේදනය සඳහා චන්ද්‍රිකා (Satalite) යොදා ගනිමින් රටවල් අතර සන්නිවේදනය ද සිදු කෙරේ. මුහුදු රැහැන් ප්‍රකාශ තන්තු යොක් (Fiberoptical Cables) උපරිම කාර්යක්ෂමව බාහිර සංඥා යැවීම සඳහා ද භාවිත කරන අතර ගුවන් විදුලි, රූපවාහිනී යන්ත්‍ර ද මෙම විද්‍යුත් සන්නිවේදනය සඳහා බහුල වශයෙන් යොදා ගනු ලබන විද්‍යුත් සන්නිවේදන උපකරණ වේ.

පරිගණකයක අවශ්‍යතාව

නවීන සන්නිවේදන මාධ්‍යයේ අත්‍යවශ්‍ය මෙවලමක් වශයෙන් පරිගණකය හැඳින්විය හැකි ය. පරිගණකය භාවිත කරමින් සන්නිවේදනයේ බොහෝ කාර්යයන් කළ හැකි ය. පරිගණකයක් මූලික අංග දෙකකින් සමන්විත ය. එනම්,

1 දෘඪාංග (Hardware)
2 මෘදුකාංග (Software)

පරිගණකය සකස් කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන විදුලිමය උපකරණ / උපාංග සහිත කොටස් දෘඪාංග වේ. මේවාට උදාහරණ වශයෙන් මව් පුවරුව (Motherboard), මතකය (Memory). VGA Card , මොඩෙම් කාඩ් වැනි වෙනත් විවිධ කොටස් වර්ග හැඳින්විය හැකි ය.

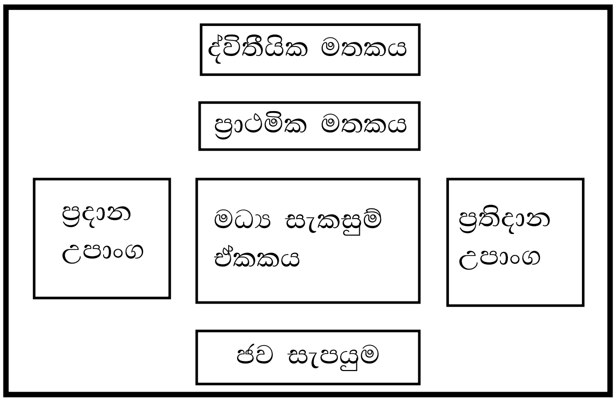
ඉහත විද්‍යුත් උපාංගවලින් සකස් වූ පරිගණකයට විදුලිය ලබා දුන් විට ඒවා ක්‍රියාත්මක කර වීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රධාන උපදෙස් ලබා දීම කළ යුතු ය. ඒ නිසා මෙම විධාන (Commands) ඇතුළත් කර සකස් කරන ලද වැඩ සටහන් මෘදුකාංග වශයෙන් හැඳින්වේ. මේ නිසා පරිගණකයක් නිවැරදි ව ක්‍රියා කිරීමට දෘඪාංග හා මෘදුකාංග නිවැරදි ව තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

පරිගණකයක මූලික කොටස්

පරිගණකයක් අත්‍යවශ්‍ය දෘඪාංග කිහිපයක් එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීමෙන් සැදුණකි. ඒවා,

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය	ප්‍රදාන උපාංග
ප්‍රතිදාන උපාංග	ප්‍රාථමික මතකය
ද්විතීයික මතකය	ජව සැපයුම

ලෙස වෙන් වෙන් ව හැඳින්විය හැකි ය.



ප්‍රදාන උපාංග (Input devices)

පරිගණකයට දත්ත හා තොරතුරු ඇතුළු කිරීම සඳහා ප්‍රදාන උපාංග භාවිත වේ. මේවාට උදාහරණ වශයෙන් යතුරු පුවරුව (Keyboard), මවුසය /මූසිකය (Mouse) හැඳින්විය හැකි ය.

ප්‍රතිදාන උපාංග (Output devices)

පරිගණකයෙන් දත්ත හා තොරතුරු ලබා ගැනීමේ දී ඒවා ප්‍රදර්ශනය (display) කිරීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය ම උපාංගය වශයෙන් මොනිටරය (Monitor) හැඳින්විය හැකි ය. මීට අමතර ව

භාවිත වන ප්‍රතිදාන උපාංග වශයෙන් ස්පීකරය, මුද්‍රකය (Printer) , බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපකය හැඳින්විය හැකි ය.

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය (Central Processing Unit)

පරිගණකයට දෙනු ලබන හෝ දී ඇති දත්ත හා තොරතුරු අදාළ වැඩ සටහනකට අනුව සැකසීම, පරිගණකයට සම්බන්ධ උපාංග හැසිර වීම හා පාලනය, සැකසූ තොරතුරු දී ඇති වැඩ සටහනට අනුව ප්‍රතිදාන උපාංග වෙත යොමු කිරීම ආදී කටයුතු මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ කාර්ය භාරය වේ.

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය. ඒවා, පාලන (Control) ඒකකය හා ගණිත හා තර්කන ඒකකය (ALU) වෙයි. පාලන ඒකකය මගින් පරිගණකයට සම්බන්ධ දෘඪාංග හැසිර වීම සිදු කෙරෙන අතර ගණිත හා තර්කන ඒකකය මගින් දත්ත සැකසීමට අදාළ ගණිත කර්ම සිදු කිරීම හා තර්කයනට අදාළ කටයුතු සිදු කෙරේ. ඇතැම් මධ්‍ය සැකසුම් ඒකක තුළ කෑෂි මතකය (Cashe Memory) නම් වූ කුඩා ධාරිතාවකින් යුතු මතකයක් ද අන්තර්ගත ය.

මතකය (Memory)

පරිගණකයක් සඳහා භාවිත කරනු ලබන මතක වර්ග ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකිය. එනම්,

ප්‍රාථමික මතකය (Primary memory)
ද්විතීයික මතකය (Secondary memory)

පරිගණකයේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාවලි (Process) සඳහා ප්‍රාථමික මතකය යොදා ගනී. මෙය RAM (Random Access Memory) (සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය) හා ROM (Read only memory) (පඨන මාත්‍ර මතකය) වශයෙන් වර්ග දෙකකට වෙන්කර ඇත. RAM ඒකකය පරිගණකය ක්‍රියා කිරීමේ දී තාවකාලික ව දත්ත ගබඩා කර ගැනීම හා මෙහෙයුම් පද්ධතියේ අවශ්‍ය කොටස් මතක තබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි. මෙහි විශේෂත්වයක් වන්නේ විදුලි සැපයුම තිබෙන තුරු පමණක් මෙහි මතකය රඳවා තබා ගැනීම හා විදුලිය විසන්ධි වූ විට මතකය මුළුමනින් ම නැති වී යාමයි. මේවා DIMM, SD RAM, DDR1 හා DDR2 ආකාරයට මොඩියුලයක් වශයෙන් ලබා ගෙන මව් පුවරුවේ ස්ථාපනය කළ යුතු ය.

පරිගණකයේ මුල් ම ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය වන දත්ත හා උපදෙස් රඳවා තැබීම ROM මඟින් සිදු වේ. මෙහි මතකය විදුලිය නැති වූ විට දී පවා තබා ගත හැකි ය. මව් පුවරුවේ මෙය භාවිත කරන විට BIOS (Basic Input Output System) නමින් ද හඳුන්වා ඇත.

පරිගණකයේ ඇති දත්ත පින්තූර හා වෙනත් අවශ්‍ය වදන් සැකසුම් හෝ ලිපි පිටතට ගැනීම සඳහා ද්විතීයික මතකය භාවිත වේ. මේවා ද්විතීයික ගබඩාකරණ උපකරණ (Secondary Storage Devices) වශයෙන් ද හැඳින්වේ. මේ සඳහා උදාහරණ වශයෙන් සංයුක්ත තැටි (Compact Disk /CD), පෑන් ධාවක (Pen Drive) flash drive හෝ USB දෘඪ තැටි (USB Hard Disk) , සුනම්‍ය තැටි (Floppy Disk), දෘඪ තැටි (Hard Disk) වැනි උපකරණ හැඳින්විය හැකි ය.

ජව සැපයුම (Power supply)

පරිගණක යන්ත්‍රයක් ක්‍රියා කරවීම සඳහා විදුලි සැපයුමක් අවශ්‍ය වේ. එම සැපයුමට අවශ්‍ය විදුලිය UPS (Uninteruptable Power Supply) ඔස්සේ ලබා දීමට කටයුතු කිරීම යෝග්‍ය ය. පරිගණකය ක්‍රියාත්මක ව තිබෙන අවස්ථාවක හදිසි විදුලි බල විසන්ධි වීමක් වුවහොත් පරිගණක මතකයේ (RAM) ඇති දත්ත මැකී යාමත්, දෘඪ තැටියට (Hard Disk) හානි වීමත් සිදු විය හැකි ය. එබැවින් UPS සැපයුම මඟින් විදුලිය ලබා ගැනීමේ දී ප්‍රධාන සැපයුම විසන්ධි වූ අවස්ථාවක වුව ද විදුලිය සැපයීම නිසා එම සියලු ම අවහිරතා මඟ හැරී ගොස් එම හානි වළක්වා ගැනීමට

හැකි වේ. මේ නිසා පරිගණක යන්ත්‍රයක් සඳහා අවශ්‍ය ම උපකරණයක් වශයෙන් UPS ජව සැපයුම හැඳින්විය හැකි ය.

පරිගණකයක දෘඩාංගයට (Hardware) සවි කළ පසු ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මෘදුකාංග (Software) භාවිත කළ යුතු ය. මෙහි දී ස්ථාපනය කළ යුතු මුල් ම මෘදුකාංගය වන්නේ මෙහෙයුම් පද්ධතියයි. මෙහෙයුම් පද්ධතිය යනු Windos 98, Windows Me, Win 2000 Win XP ආදී මෘදුකාංග වේ. මෙහෙයුම් පද්ධතිය භාවිත කිරීමෙන් දෘඩාංගවල ක්‍රියාකාරීත්වය ලබා ගත හැකි ය. ඉහත Micrsoft මෘදුකාංගවලට අමතර ව Unix, Linux වැනි මෙහෙයුම් පද්ධති මෘදුකාංග දැනට භාවිතයේ පවතී.

පරිගණකයක මෙහෙයුම් පද්ධතියක් ස්ථාපනය කිරීමෙන් පසුව වෙනත් විවිධ මෘදුකාංග ඒ මත ස්ථාපනය කළ යුතු ය. මේවා එක් එක් පුද්ගලයාගේ අභිමතය පරිදි සිදු කළ හැකි ය. මෙහි දී බොහෝ විට එම මෘදුකාංග සංයුක්ත තැටි (CD) මත ගබඩා කර ඇති අතර ඒවායෙහි ඇති විවිධ ගොනු ස්ථාපනය කිරීමෙන් එම වැඩ සටහන් ස්ථාපනය (Iinstall) කර ගත හැකි ය. විශේෂයෙන් කාර්යාලයක වැඩ කටයුතු කිරීම සඳහා කාර්යාල පැකේජයන් ද (Office Package) ඇත. එයට උදාහරණයක් වශයෙන් MS Office XP පැකේජ හැඳින්විය හැකි ය. එය භාවිතයෙන් කාර්යාලයක ලිපි ලේඛන කටයුතු MS Office මාර්ගයෙන් ද ඉදිරිපත් කිරීම් වැනි දේ MS Power Point මාර්ගයෙන් ද දත්ත පාදක MS Access මඟින් ද විවිධ ගණනය කිරීම් සහිත ලේඛන සකස් කිරීම MS Exell මඟින් ද ඉටු කර ගත හැකි ය.

මේවාට අමතර ව AutoCAD වැනි මෘදුකාංග භාවිතයෙන් විවිධ සැලසුම් චිත්‍ර ඇඳීම වැනි කාර්ය කළ හැකි ය.

ඉහත පැකේජයනට අමතර ව වෙනත් විවිධ කටයුතු සඳහා පරිගණක භාෂාවන් භාවිත කරයි. මේවාට උදාහරණ වශයෙන් Visual Basic (VB), C^{++}, Java වැනි විවිධ භාෂා වර්ග හැඳින්විය හැකි ය. මෙවැනි භාෂා භාවිත කිරීමෙන් තමන්ට අවශ්‍ය විවිධ වැඩසටහන් නිර්මාණය කර ගැනීමේ හැකියාව ඇත.

9 පරිසර හිතකාමී ලෙස ස්වාභාවික සම්පත් භාවිතය

ශ්‍රී ලංකාව යනු අතිශයින් ම සුවිශේෂී වූ ශාක, සතුන් හා පරිසර පද්ධති විශාල සංඛ්‍යාවකින් පෝෂිත වූ රටකි. ලෝකයේ ඇති ජෛව විවිධත්වය අතින් වැදගත් "බයෝඩයිවර්සිටි හොට්ස්පොට්ස්" (biodiversity hotspots) 34 න් එකක් ලෙස ශ්‍රී ලංකාව නම් කිරීමෙන් මේ බව පැහැදිළි වේ. මෙම ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ අතුරින් ශ්‍රී ලංකාවට ආවේණික වූ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ රාශියක් ඇත. එහෙත් මෙම සුවිශේෂී ජීවී විශේෂ වාසය කරන ස්වාභාවික වාසස්ථානවලින් විශාල ප්‍රමාණයක් එනම් 70% ක් පමණ මේ වනවිට ඔවුනට අහිමි වී තිබේ. වසර ගණනක් මුළුල්ලේ මිනිසා විසින් පරිසරය මත ඇති කරනු ලබන විනාශකාරී බලපෑම් මෙයට හේතු වී ඇත. පාරිසරික ව්‍යසනය ඉතා කුඩා ප්‍රදේශයක සිදු වුව ද එමඟින් ශාඛ හා එහි වෙසෙන ජීවීන්ට ඇති වන බලපෑම් ඉතා විශාල වේ. මේ නිසා පරිසරය යනු අපගේ පටු අභිමතාර්ථයන් උදෙසා භාවිත කළ හැකි දෙයක් නො වන බවත්, පරිසර විනාශය සිදු වන සෑම ක්‍රියාවක ම ප්‍රතිඵල අනිකුත් පුද්ගලයන්, සමස්ත සමාජය හා අනාගත පරම්පරාව විසින් දැරීමට සිදු වන බව අප අවබෝධ කර ගත යුතු ය. මේ අයුරින් අප සතු වටිනා ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ ඇතුළු ස්වාභාවික සම්පත් මෙරටින් සදහට ම නැති වීමේ තර්ජනයට ද අද අපට මුහුණ පෑමට සිදුව ඇත.

ශ්‍රී ලංකාව වැනි රටවල පරිසර හානියට බොහෝ විට විදේශීය බලපෑම් ද හේතු වේ. විවිධ විදේශීය බලවේග තමන්ගේ අනාරක්ෂිත රසායන ද්‍රව්‍ය හා නිෂ්පාදනයන් බැහැර කිරීමේ ස්ථානයක් ලෙස ශ්‍රී ලංකාව අවට ඇති ඉන්දියන් සාගරය යොදා ගන්නා අවස්ථා දක්නට ලැබේ.

පාරිසරික බලපෑම් තක්සේරුව

පරිසරයට බලපෑමක් ඇති කළ හැකි ව්‍යාපෘති ක්‍රමානුකූල ව තක්සේරු කිරීම මෙම ක්‍රියා පටිපාටිය මඟින් සිදු වන අතර යම් ව්‍යාපෘතියක් සම්බන්ධයෙන් අදාළ බලධාරී ආයතනයට තීරණයක් ගැනීමට පෙර ඔවුන්ටත්, රටේ පොදු ජනතාවටත් එම ව්‍යාපෘතිය මඟින් සිදු වෙතැයි අනුමාන කළ හැකි බලපෑම් සහ ඒවා අඩු කිරීමට ඇති හැකියාවන් පිළිබඳ ව මනා අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට මේ මඟින් අවස්ථාව සැලසේ.

යම්කිසි ව්‍යාපෘතියක් අනුමත කිරීමේ දී අනුමැතිය ලබා දෙන ආයතනය හෝ නිලධාරියා විසින් අදාළ ව්‍යාපෘතියට සම්බන්ධ පාරිසරික බලපෑම් තක්සේරු වාර්තාවක් ඉල්ලා සිටිය යුතු අතර මෙම වාර්තාව මහජනයාට ඉදිරිපත් කර ඔවුන්ගේ අදහස් විමසිය යුතු ය. ව්‍යාපෘතිය අනුමත කරන පුද්ගලයා හෝ ආයතනය විසින් මෙම අදහස් සැලකිල්ලට ගෙන අනුමැතිය ලබා දිය යුතු වේ.

පාරිසරික තක්සේරු වාර්තා සකස් කළ යුතු ව්‍යාපෘති සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

1 ගුවන් තොටුපල ඉදි කිරීම්
2 දුම්රිය මාර්ග ඉදි කිරීම්
3. න්‍යෂ්ටික විදුලි බලාගාර ඉදි කිරීම
4 හෙක්ටයාර් 4 කට වැඩි ඉඩම් හා තෙත් බිම් ප්‍රදේශ ගොඩ කිරීම

විවිධාකාරයෙන් ජලය, භූමිය, වාතය, ශබ්දය මුලික කර ගනිමින් විවිධාකාරයෙන් සිදු වන ජලය දූෂණය, පස දූෂණය, වාතය දූෂණය හා ශබ්ද දූෂණය ආදිය අවම කර ගැනීම සඳහා ද අපට නීතියේ පිළිසරණ පැතිය හැක. නැතහොත් නීතිය මඟින් මෙවැනි පරිසර දූෂණයන් අවම කළ හැක. ජලය දූෂණය සහ පස දූෂණය බොහෝ විට සිදු වන්නේ විවිධ අපද්‍රව්‍යයන් ජලයට හා පසට එක් වීමෙනි. ස්වාභාවික හේතු මත ද මිනිස් පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට ජලය පත් වේ.

මෙසේ විවිධ ක්‍රියා මාර්ගවලින් ජලය හා පස දූෂණය වීම දීර්ඝ කාලීන ව මිනිස් සෞඛ්‍යය හා පරිසරය මත බලපෑම් ඇති කරයි. මේ නිසා ජලය සහ පස දූෂිතකාරකවලින් යුත්ත ද යන්න සොයා බැලීමට විවිධ වූ ප්‍රමිති අනුගමනය කරයි. මෙවැනි ප්‍රමිති අන්තර්ජාතික (ISO) හෝ (SLS) දේශීය ප්‍රමිති විය හැක.

මෙයට අමතර ව, විවිධ ආයතනික දුර්වලතා, නුසුදුසු ප්‍රතිපත්ති අනුගමනය කිරීම, හා නීති හරියාකාර ව ක්‍රියාත්මක නො වීම ද පුළුල් වශයෙන් පාරිසරික විනාශයට හේතු වේ. ඇතැම් අවස්ථාවල පාරිසරික නීති අප රටෙහි ක්‍රියාත්මක නො වීම මෙන් ම සමාජය තුළ දක්නට ලැබෙන සංකීර්ණ ආර්ථික තත්ත්වයන් ද මේ සඳහා බලපාන බව පැහැදිලි වේ.

සුවදායී පරිසරයක් තුළ ජීවත් වීමට සියලු දෙනාට ම මූලික අයිතිවාසිකමක් ඇති අතර අප මුහුණ පාන අනික් සෑම ගැටලුවකට මෙන් ම පාරිසරික ගැටලුවලට ද නීතිමය පිළිසරණක් ලබා ගැනීමට අප සෑමට අයිතියක් ඇත. මොනයම් ආකාරයකින් හෝ ස්වාභාවික පරිසරයට තර්ජන ඇති වන අවස්ථා ඇත්නම් ඉන් ඇති වන හානි වළක්වා ගැනීමට හා අවම කර ගැනීමට අනුගමනය කළ හැකි ක්‍රියා මාර්ග බොහොමයක් අද ඇත.

විවිධ සංවර්ධන ක්‍රියාවල දී හා පරිසරයට බලපෑම් ඇති විය හැකි වෙනත් මානව ක්‍රියාවල දී අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා මාර්ග අතර පාරිසරික බලපෑම් තක්සේරු වාර්තාව (EIA) ලබා ගැනීම ඉන් මූලික තැනක් ගනී. ජාතික පාරිසරික පනතට අනුව පාරිසරික බලපෑම් තක්සේරු වාර්තාව (EIA) පහත ආකාරයට අර්ථ දැක්විය හැක.

"යෝජිත නියමිත ව්‍යාපෘතියක අපේක්ෂිත පාරිසරික විපාක අදහස් වන අතර, පාරිසරික පිරිවැය ප්‍රතිලාභ විශ්ලේෂණයක් පිළියෙළ කර ඇත්නම් එය අඩංගු වන යෝජිත නියමිත ව්‍යාපෘතියේ වැළැක්විය හැකි හා නො වැළැක්විය හැකි අහිතු පාරිසරික විපාක පිළිබඳ විස්තරයක් ද වඩා අඩුවෙන් පරිසරයට හානිකර විය හැකි ක්‍රියාකාරිත්වයේ විකල්පයන් හා ඒ විකල්පයන් ප්‍රතික්ෂේප කරන ලද්දේ කවර හේතු නිසා ද යන්න පිළිබඳ විස්තරයක් සහ යෝජිත නියමිත ව්‍යාපෘතියට අවශ්‍ය සම්පත්වල වෙනස් කළ හැකි නො හැකි හා අප්‍රතිකර බැඳීම් කිසිවක් පිළිබඳ විස්තරයක් වේ. "

වායු දූෂණය සිදු වන අවස්ථාවල දී වායු දූෂණය වැළැක්වීමට ජාතික හා අන්තර් ජාතික ප්‍රමිති යොදා ගන්නා අවස්ථා දක්නට ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස මෝටර් වාහන වායු විමෝචක ප්‍රමිති සහතිකය සලකමු. මෝටර් වාහනයක සෑම අයිතිකරුවෙකු හෝ භාවිත කරන්නෙකු විසින් ම අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී වාහන වායු විමෝචක ප්‍රමිතිවලට අනුකූලතා පිළිබඳ සහතිකයක් ඉදිරිපත් කළ යුතු ය. එහිදී කාබන් මොනොක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රොකාබන් පිළිබඳ වාහන වායු විමෝචනය ප්‍රමිතිවලට අනුකූල ව පරීක්ෂා කිරීම, සහතික කිරීම සඳහා භාවිත කරන මැනීමේ උපකරණ ISO 3930-2000 විය යුතු ය.

ශබ්දය යන ශක්ති විශේෂය ද බොහෝ විට පරිසර දූෂණයට හේතු වන අතර මෙය ශබ්ද දූෂණය ලෙස හැඳින්වේ. ශබ්ද දූෂණය නිසා අවට සිටින අය අපහසුතාවට පත් වේ. 1996 අංක 1 දරණ ජාතික පාරිසරික පනතේ රෙගුලාසි මඟින් ශ්‍රී ලංකාව සඳහා බලපාන ශබ්දය පිළිබඳ ප්‍රමිති දක්වා ඇත. මෙය මඟින් ශබ්දයෙන් සිදුවන පරිසර දූෂණය අවම කර ගැනීම සඳහා පාරිසරික සෝෂා මැනීම හා ගණනය කිරීම සඳහා ක්‍රමවේදයන් දක්වා ඇත. මෙම ක්‍රම ISO 1996 හා 1990 : 4142 දරන බ්‍රිතාන්‍ය ප්‍රතිමියට අනුකූල විය යුතු ය. තව ද ශබ්ද තිව්‍රතා මට්ටම් විවිධ ප්‍රදේශ සඳහා එකිනෙකට වෙනස් වේ. ශබ්දය මනිණු ලබන්නේ ශබ්දය මනින මීටර මඟින් වන අතර ශබ්දය මනින ඒකකය ඩෙසිබල් වේ.

උදා :- ප්‍රාදේශිය සභා බල ප්‍රදේශයක් තුළ පිහිටි ප්‍රදේශවල දිවා කාලයේ දී ඝෝෂාව (අඩු ඝෝෂා) ඩෙසිබල් 55 වන අතර රාත්‍රි කාලයේ දී ඩෙසිබල් 45 වේ.

ස්වාභාවික විපත්

මිනිසාට හා දේපලවලට විශාල වශයෙන් හානි සිදු කළ හැකි ස්වාභාවික සංසිද්ධි ස්වාභාවික විපත් ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ස්වාභාවික විපත් අතුරින් මෑත කාලයේ දී ලොව විශාල වශයෙන් බලපෑම් ඇති කළ ස්වාභාවික විපත් ලෙස ජල ගැලීම්, කුණාටු, සුළි සුළං, සුනාමි, භූචලන, නාය යාම්, අකුණු ආදිය සැලකිය හැකි ය.

ජල ගැලීම්

ගංගා, ඇළ-දොළවලින් උතුරා යන කුඩා හෝ විශාල ජල දහරා යම් ප්‍රදේශයක් හරහා සෙමෙන් හෝ වේගයෙන් ගලා යයි නම් එය ජල ගැලීමක් ලෙස හැඳින්වේ. ගංගාවක භෞතික පිහිටීම හා දේශගුණික විපර්යාස ජල ගැලීම්වලට ප්‍රධාන වශයෙන් හේතු වේ.

ජල ගැලීම්වලට බලපාන සාධක අනුව ජල ගැලීම් පහත පරිදි ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැක.

1. ස්වාභාවික ජල ගැලීම්
2. කෘත්‍රිම ජල ගැලීම්

ස්වාභාවික ජල ගැලීම්

අධික වැසි හේතුවෙන් ලැබෙන ජල ප්‍රමාණය ස්වාභාවික ජල මාර්ග ඔස්සේ ප්‍රදේශයෙන් ඉවත් නොවී ම ස්වභාවික ජල ගැලීම් ලෙස හැඳින්වේ. ජල ගැලීම් ඇතිවීමට භූ විෂමතා ලක්ෂණ ද බලපායි.

ලෝකයේ දැනට හඳුනා ගෙන ඇති ස්වාභාවික ජල ගැලීම් වර්ග 3 කි.

1. ගංගා මඟින් ඇති කරනු ලබන ජල ගැලීම් :

   ගං මෝයවල වැලි වැටි නිර්මාණය වී තිබීම හේතු කොට ගෙන අධික වර්ෂාපතනය නිසා වැඩි වන ජලය ගංගාවෙන් පිටාර ගැලීම නිසා ඇති වන ගංවතුර.

2. කඳුකර නිම්න ප්‍රදේශවල හට ගන්නා හදිසි ජල ගැලීම් :

   කඳුකර නිම්න ආශ්‍රිතව ඇති වන අධික වර්ෂාව නිසා කඳුකර නිම්න උතුරා යමින් සිදු වන ගංවතුර
   (ශීත රටවල මෙය අයිස් කඳු දිය වීමෙන් ද සිදු වේ.)

3. වෙරළ ආශ්‍රිත මුහුද ගොඩ ගැලීමෙන් සිදු වන ජල ගැලීම් :

   සුනාමි, වඩදිය - බාදිය, සුළි සුළං, මෝසම් ආදි තත්ත්වයන් හේතුවෙන් මුහුදු රළ විශාල ලෙස ඉහළ නඟිමින්, සාගර ජලය ගොඩ බිම දෙසට පැමිණීම නිසා සිදු වන ගංවතුර.

ඉහත සඳහන් සියලු ම ආකාරවලින් ශ්‍රී ලංකාවේ ජල ගැලීම් ඇති වී තිබේ.

කෘත්‍රිම ජල ගැලීම්

යම් කිසි ප්‍රදේශයකට ලැබෙන ජලය ඉවත් වීමේ ජල මාර්ග අවහිර කිරීම, ස්වාභාවික ජලය උරා ගන්නා හෝ ගබඩා කරනු ලබන ස්ථාන ගොඩ කිරීම ආදී හේතු මඟින් සුළු වර්ෂාපතනයක දී වුව ද මතුපිට ජල මට්ටම ඉහළ යාම නිසා හටගනු ලබන ජල ගැලීම්, කෘත්‍රිම ජල ගැලීම් ලෙස හැඳින්වේ. කෘත්‍රිම ජල ගැලීම් ඇති වීමට බොහෝ විට මානව ක්‍රියාකාරකම් බලපායි. උදා :- ගංගා මාර්ග හරස් කොට සිදු කරන විවිධ ඉදි කිරීම්. මෙවැනි හේතු නිසා ඇති වන කෘත්‍රිම ජල ගැලීම් තත්ත්වයන් කොළඹ හා තදාසන්න නාගරික ප්‍රදේශවල බහුල ව සිදු වේ.

ජල ගැලීම් මඟින් සිදු වන බලපෑම් අවම කර ගැනීම

මෙය ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකි ය.

1. කළමනාකරණ විසඳුම් භාවිත කිරීම.
2. තාක්ෂණික විසඳුම් භාවිත කිරීම.

කළමනාකරණ විසඳුම්

1. ජල ගැලීම් ඇති විය හැකි ප්‍රදේශ, ඒවායේ අහිතකර බලපෑම් ආදිය පිළිබඳ ව ජනතාව දැනුවත් කිරීම.
2. ජල ගැලීම් තත්ත්වයන්ට හා ඉන් ඇති විය හැකි තර්ජනයට මුහුණ දීම සඳහා පෙර සූදානම් වීම.
3. ගංගා දෙපස ආරක්ෂිත ප්‍රදේශ ඇති කිරීම.
4. ගංගා දෙපස හරිත තීර සහ වනාන්තර ඇති කිරිම.
5. ජල ගැලීම් පිළිබඳ අධ්‍යයනය කොට අනාවැකි පළ කිරීම.

තාක්ෂණික විසඳුම්

ගංගා ආශ්‍රිත ව සිදු වන ජල ගැලීම් පාලනයට විවිධ තාක්ෂණික ක්‍රම යොදා ගැනිම.

උදා :- ගංගා දෙපස බැමි ඉදි කිරීම, ගංගා ආශ්‍රිත ව ජලාශ ඉදි කර ජලය ගබඩා කිරීම.
මෙවැනි විවිධ තාක්ෂණික විසඳුම් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන ගංගා ආශ්‍රිත ව සිදු වේ.

භූ චලන ඇති වීම

පෘථිවියේ ව්‍යුහය ගත් කල එය ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත වේ.

(i) **පෘථිවි කබොල (Earth Crust)**

බිඳෙන සුළු බාහිර තට්ටුව වන මෙය කි.මී. 5 - 40 පමණ ඝනකමින් යුක්ත ය.

(ii) **මැන්ටලය (Mantel)**

පෘථිවි කබොලට ඇතළතින් ඇති කොටස වන මෙහි ඝනකම කි.මී. 2885 පමණ වේ.

(iii) පෘථිවි මදය (Core)

මෙය ඝන ද්‍රව්‍ය සහිත පිටත හරය (Outer core) හා ද්‍රව සහිත ඇතුළත හරය (Inner core) යන කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.

දෘඪ ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් සෑදුණු පෘථිවියේ පිට පොත්ත ශිලා ගෝලය ලෙස හැඳින්වෙන අතර මෙම ශිලා ගෝලය තල වශයෙන් කොටස් කීපයකින් යුක්ත ය. මෙම භූතල එයට යටින් ඇති අර්ධ ද්‍රවමය ස්වභාවයක් සහිත කොටස වන මැන්ටලය මත ඉපිලෙමින් පවතී. මේ නිසා භූතල වල ස්ථාන වරින් වර වෙනස් වේ. (අවුරුද්දකට 10 cm ක් පමණ) මෙම මැන්ටල කොටසේ ඇති ශක්තිය හදිසියේ නිදහස් කිරීමෙන් භූකම්පන ඇති වේ. දිගු කාලයක් තිස්සේ එකිනෙකට යාව පවතින භූතලවල ස්ථාන වෙනස් වීමේ දී නිදහස් භූමි කම්පා ඇති වේ.

මෙලෙස භූ කම්පන ඇතිවීමට හේතු වන භූතල චලනය ආකාර 3 කට සිදු විය හැක.

1. **අපසාරි තල මායිම්** (Divergent Plate Boundary)

   සාගර තුළ බහුල වශයෙන් දක්නට ලැබෙන අතර මෙහි දී භූ තල දෙපසට තල්ලු කරමින් පෘථිවිය තුළ ඇති උණුසුම් ද්‍රව කොටස් ඉහළ නගී.

2. **විභේදන කලාප** (Transfer Plate Boundary)

   මෙහි දී භූ තල දෙකක් ප්‍රති විරුද්ධ දිශාවන්ට චලනය වෙමින් එකිනෙක ඇතිල්ලීම සිදු වේ.

3. **අභිසාරි තල මායිම්** (Convergent Plate Boundary)

   මෙහි දී තල එකිනෙක තුළට ගමන් කරයි. මෙම අභිසාරි තල ගැටුමක් මඟින් සිදුවන දරුණු කම්පනයක් මඟින් සුනාමියක් ජනනය වේ.

සුනාමිය

සාගර ජල කඳක් සිරස් ව විස්ථාපනය වීමෙන් ජනනය වන තරංග පෙළක් හෙවත් රළ මාලාවක් සුනාමියක් ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම සුනාමි රළ සාගරයේ සිට ගොඩබිම වෙත ගමන් කරන සාමාන්‍ය රළට වඩා වෙනස් ය. සාමාන්‍ය රළක තරංග වක්‍රාකාරය උසින් අඩු ය. ගොඩබිමට පැමිණ නැවත මුහුද දෙසට ගමන් කරයි. ගැඹුරු මුහුදේ දී සුනාමි රළ උස අඩු විය හැකි නමුත් (මීටර් 5-10) ගොඩ බිම ආසන්නයට එන විට එහි උස වැඩි වේ. (මීටර් 10-30 ක් අතර)

සුනාමියක් ඇති වීමට නම් වෙරළාසන්න මුහුදේ භූමිකම්පාවක් සිදු විය යුතු අතර එහි විශාලත්වය රික්ට මාපකයේ 7.8 කට වඩා වැඩි විය යුතු වේ.

සුනාමිය ඇති විය හැකි අවස්ථා

(i) මුහුදු පත්ලේ සිදු වන භූමිකම්පාවන් මඟින්.
(ii) මුහුදු පත්ලේ තල දෝලනය වීම මඟින්.
(iii) මුහුද මතුපිට සිදු වන නායයාම් මඟින්.
(iv) මුහුද මතුපිට සිදු වන ගිනි කඳු පිපිරීම් මඟින්.

(v) ආකාශ වස්තු ජලයට පතිත වීම මගින්.
(vi) සාගර මධ්‍යයේ සිදු කරන න්‍යෂ්ටික අත්හදා බැලීම් මගින්.

සුනාමි තත්ත්වයන් කල් තියා හඳුනා ගැනීම

1. කාලගුණික, පාරිසරික වෙනස්කම් හා ස්වාභාවික සංසිද්ධි නිරීක්ෂණය කිරීමෙන්.
2. විද්‍යාත්මක තාක්ෂණික උපකරණ පදනම් කර ගනිමින්

සුනාමියෙන් වන හානිය අවම කර ගැනීම

1. තාක්ෂණික ක්‍රම මගින්
2. කළමනාකරණ විසඳුම් භාවිතය මගින්

තාක්ෂණික විසඳුම් :

(i) සුනාමි අනතුරු ඇඟවීමේ පද්ධති ඉදි කිරීම.
(ii) වෙරළ ඛාදනයට ලක්වන ස්ථානවල ආරක්ෂක වැටි ඉදි කිරීම.
(iii) සුනාමියෙන් ආරක්ෂාවීමට ආරක්ෂිත ස්ථාන ඉදි කිරීම.
(iv) වෙරළබඩ ඉදි කිරීම් සුනාමියට ඔරොත්තු දෙන ලෙස ඉදි කිරීම.

කළමනාකරණ විසඳුම්

(i) සුනාමිය පිළිබඳ ජනතාව පෙර දැනුවත් කිරීම.
(ii) වෙරළ සංරක්ෂණය පිළිබඳව ජනතාව දැනුවත් කිරීම හා ඒ සඳහා යොමු කිරීම.
(iii) වෙරළ ආරක්ෂිත කලාප නම් කිරීම.

නායයාම්

විවිධ හේතු නිසා භූමියේ සිදු වන විවිධ කඩා වැටීම් පොදුවේ නායයාම් ලෙස හැඳින්වේ. නායයාම් ස්වාභාවික සංසිද්ධිවල අතුරුඵල ලෙස (උදාඃ- අධික වර්ෂාපතනය) හෝ නොයෙකුත් මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්වල අහිතකර බලපෑම් ලෙස (උදා :- විශාල වශයෙන් වනාන්තර හෙළි කිරීම) ඇති විය හැක.

නායයාම් බහුල ව ම සිදුවන්නේ ආනතියක් ඇති කඳුකර ප්‍රදේශවල ය. සිරසට අංශක 20-30 අතර ආනතියක් ඇති කඳුකර ප්‍රදේශවල බහුල ව නායයාම් සිදු වේ.

නායයාම් පිළිබඳව අනාවැකි කීම අපහසු වන අතර නායයාම්වලට වඩාත් ගොදුරු වන ප්‍රදේශ භූ විද්‍යාඥයින් විසින් බොහෝ විට හඳුනා ගනු ලැබේ.

නායයාම් විවිධ පෙර සංඥා මගින් හඳුනා ගත හැක.

උදාඃ- පොළොව මතුපිට ඇති වන විවිධ ඉරි තැලීම් හා අලුත් දිය උල්පත් ඇති වීම්.

නායයාම් වළක්වා ගැනීමේ ක්‍රම

මේ සඳහා විවිධ ශාක වැටි ලෙස වැවීම මගින් වගා බිම්වල සෝදා පාළුව වළක්වා ගැනීම වැනි

විවිධ වූ පරිසර සංරක්ෂණ ක්‍රම අනුගමනය කළ හැක.
උදාහරණ-

නායයාම්වල දී ඇති වන හානි අවම කර ගැනීම. නායයන අවස්ථාවල දී සුදුසු ආරක්ෂක ක්‍රම අනුගමනය කිරීම.

අකුණු

වලාකුළු තුළ හෝ වලාකුළු, වලාකුළු අතර හෝ වලාකුළු සහ පෘථිවිය අතර සිදු වන විද්‍යුත් විසර්ජනයක් නැතහොත් විදුලි ධාරාවක් අකුණු යන නමින් හැඳින් වේ. මෙම සංසිද්ධිය සාමාන්‍ය ව්‍යවහාරයේ දී හෙණ ලෙස ද හැඳින්වේ.

අකුණු ඇති වන ආකාරය

වායු ගෝලයේ දක්නට ලැබෙන වලාකුළු අතරින් කැටි වලාකුළු ලෙස හැඳින්වෙන වලාකුළු අකුණු වර්ධනය කිරීමෙහි ලා මූලික වේ. මෙම වලාකුළු පෘථිවි මට්ටමේ සිට මීටර් 500 සිට කිලෝමීටර් 10 දක්වා පමණ උස මට්ටම් දක්වා වර්ධනය වේ. කැටි වළාකුළු වර්ධනය වීමේ දී ඒවායේ පහළ කොටස ඍණ (-) ලෙස ද ඉහළ කොටස ධන (+) ලෙස ද ආරෝපණය වේ.

මෙසේ ඇති වන විද්‍යුත් ආරෝපණ මඟින් සිදුවන විවිධ විසර්ජන නිසා ප්‍රධාන අකුණු වර්ග 3 ක් ඇති විය හැක.

1. වලා අකුණු.
   වලාකුළක් තුළ ඇති ආරෝපණ අතර සිදු වන විද්‍යුත් විසර්ජන.

2. අන්තර් වලා අකුණු
   එක් වලාකුළක් තුළ ඇති ආරෝපණ සිට වෙනත් වලාකුළක ඇති ආරෝපණ අතර සිදු වන විද්‍යුත් විසර්ජන.

3 පෘථිවි අකුණු
   වලාකුළක පහත ඍණ (-) ආරෝපණ හා පෘථිවි තලයේ ධන (+) ආරෝපණ අතර සිදු වන විද්‍යුත් විසර්ජන.

කැටි වලාකුළක් මඟින් අකුණු ඇති වන ආකාරය

ඉහත අකුණු අතරින් වලා අකුණු සහ අන්තර් වලා අකුණු පෘථිවිය වෙත ළඟා නො වන අතර මෙම අකුණු දෙ වර්ගය මඟින් ඇති වන ආපදා සැලකිය යුතු තරම් නොවේ. එහෙත් පෘථිවි අකුණු මඟින් ඇම්පියර් 25000 ක පමණ ධාරාවක් පෘථිවිය වෙත රැගෙන එයි. කැටි වලාකුළු මඟින් ඇති වන අකුණු ධාරාවක ශක්තිය වොට් මිලියන 500 ක් පමණ වේ.

කාලගුණ නිරීක්ෂණ වාර්තාවලට අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ සැලකිය යුතු ලෙස අකුණු වර්ධනය වන්නේ ප්‍රථම අන්තර් මෝසම් ඍතුව (මාර්තු - අප්‍රේල්) හා දෙ වන අන්තර් මෝසම් ඍතුව (ඔක්තෝබර් - නොවැම්බර්) යන වකවානුවල දී වන අතර බොහෝ විට මෙම අකුණු ඇති වීම් සිදු වන්නේ දවසේ සන්ධ්‍යා කාලයේ බව ද තහවුරු වී ඇත. තව ද ශ්‍රී ලංකාවේ අකුණු ඇති වන පළාත් අතුරින් වැඩි වර්ෂාපතනයක් ඇති නිරිත දිග ප්‍රදේශයේ අකුණු ඝනත්වය වැඩි බව ද පැහැදිළි වේ.

අකුණු මඟින් සිදු විය හැකි ආපදා.

1. ජීවිත හානි (මිනිසුන්ට හා වෙනත් සතුන්ට ජීවිත හානි සිදු වීම සහ වෙනත් ශාරීරික ආපදාවලට භාජනය වීම)
2. විවිධාකාරයේ දේපල හානි සිදු විම (ශාක හා ගොඩනැගිලිවලට)

අකුණු මඟින් ඇති වන බලපෑම් අවම කර ගැනීම.

1. අකුණු ගැසීම් බහුල ව සිදු වන කාලවල දී ඒ පිළිබඳ ව අවධානයෙන් සිටීම.
2. අකුණු ඇති වන අවස්ථාවල දී විවිධ ආරක්ෂාකාරී ක්‍රියා මාර්ග අනුගමනය කිරීම.
3. ගොඩනැගිලිවල ආරක්ෂාව සඳහා අකුණු සන්නායක භාවිතය හා අධිධාරා දිශා විචලක භාවිතය.

අකුණු සන්නායක මඟින් අකුණු පහර ගොඩනැගිලිවලට බාධා නො වන පරිදි පෘථිවිය වෙත ගමන් කරවනු ලබන අතර අධිධාරා දිශා විචලක මඟින් දුරකථන හා වෙනත් සංඥා උපකරණ තුළින් අකුණු සැර වැදීමේ අවදානම ඉවත් කරයි.

අකුණු ධාරා මිනිසුන්, වෙනත් සතුන් හෝ දේපළ වෙත ළඟා විය හැකි ආකාර

1. වලාකුළක සිට සෘජුව ම ළඟා වීම. මෙය සෘජු අකුණු පහර ලෙස හැඳින්වේ.

2. අකුණු පහරට ලක් වූ වස්තුවක් හරහා අකුණු ධාරාවක් වෙනත් වස්තුවක් වෙත ළඟා වීම. මෙය පාර්ශවික අකුණු පහර ලෙස හැඳින්වේ.

3. අකුණු පහරට ලක් වූ හෝ අකුණු ධාරාවක් පෘථිවිය වෙත ළඟා වන වස්තුවක් ස්පර්ශ වීමෙන් අකුණු ධාරාවක් ළඟා වීම. මෙය ස්පර්ශ විභවය ලෙස හැඳින්වේ.

4. පෘථිවිය වෙත ළඟා වන අකුණු ධාරාවක් පෘථිවි තලය ඔස්සේ ගමන් කරන විට මිනිසාගේ හෝ වෙනත් සත්ත්වයකුගේ හා ස්පර්ශ ව ඇති පාද හරහා ගමන් කිරීම. මෙය පියවර විභවය ලෙස හැඳින්වේ.

5. විවිධ උපකරණ හෝ ගොඩනැගිලිවලට සම්බන්ධ ඇති සම්බන්ධීකරණ විදුලි රැහැන් ඔස්සේ අධික වෝල්ටීයතා සහිත විද්‍යුත් ධාරාවන් ළඟා වීම. මෙය අධි විද්‍යුත් ධාරා සම්ප්‍රේෂණ ලෙස හැඳින්වේ.

ස්වාභාවික විපත් මඟින් පසුගිය වකවානුවල ලෝකයේ විවිධ ප්‍රදේශවලට සිදු වී ඇති හානි විශාල වේ. මෙම හානි අතර මිනිසුන්ගේ හා සතුන්ගේ ජීවිත හානි දේපල හානි හා පරිසරයට විවිධාකාරයෙන් සිදු වී ඇති හානි ප්‍රධාන තැනක් ගනී.

10 ආරක්ෂාව හා ප්‍රමිති

මිනිසා ට තම එදිනෙදා කටයුතු ඉටු කිරීමේ දී විවිධ අනතුරුවලට මුහුණ පෑමට සිදු වේ. බොහෝ අනතුරුවලට හේතු විමසා බැලීමේ දී අනතුරු ඇති වීමට බලපාන මූලික කරුණු 2 ක් දැක්විය හැකි වේ. එම කරුණු පහත දැක්වේ.

1 නො දැනුවත්කම

2 නො සැලකිල්ල

එවැනි දැනුවත් කිරීමේ ක්‍රමවේද හරහා දැනට සිදු වන අනතුරුවලින් 80% පමණ වළක්වා ගත හැකි බව පර්යේෂකයන්ගේ මතයයි. අනතුරක් යන්න විග්‍රහ කිරීමේ දී කිසියම් කාර්යයක් නිසියාකාර ව පවත්වා ගෙන යාමට බාධා කරන හෝ එම කාර්යය සම්පූර්ණයෙන් නතර කරනු ලබන නො සිතූ හා නො පැතූ සිදුවීමක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

අනතුරුවලින් හානි පැමිණීම පුද්ගල හෝ දේපලවලට හෝ දෙයාකාරයෙන් ම සිදු විය හැකි වේ. මේ අනුව නිසි පරිදි දැනුවත් වීම මඟින් මෙන් ම සැලකිලිමත් ව කටයුතු කිරීමෙන් 90% පමණ අනතුරු වළක්වා ගත හැකි වේ. ඇතැම් අනතුරු සිදු වනුයේ ප්‍රමිතියෙන් තොර ව කටයුතු කිරීම හේතුවෙනි. ආවුද උපකරණ තෝරා ගැනීමේ දී මෙන් ම පරිහරණයේ දී ද ප්‍රමිතිය හා නිවැරදි ශිල්ප ක්‍රම භාවිතය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

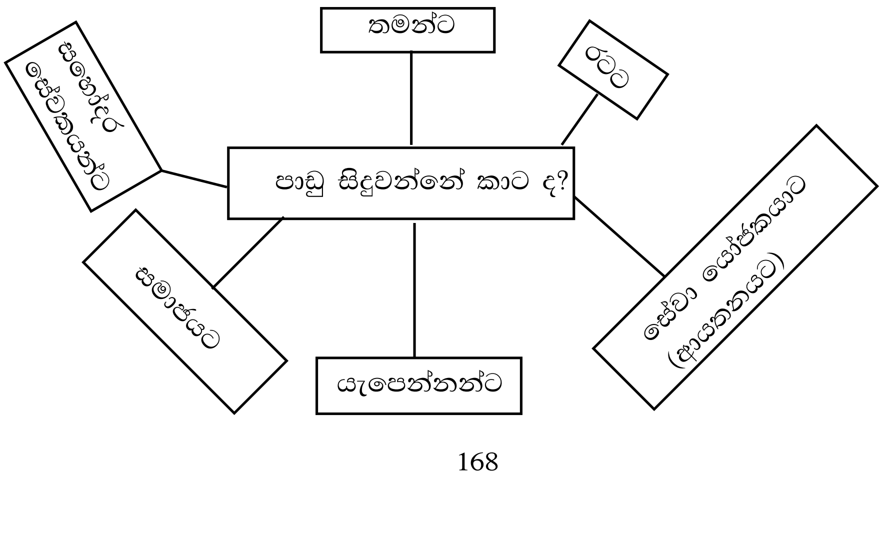
එදිනෙදා සිදුවන අනතුරු විවිධ ආකාරයෙන් වර්ග කළ හැකි ය. උදාහරණ ලෙස විදුලිමය අනතුරු, යන්ත්‍ර මඟින්, වාහන මඟින්, ගිනි ගැනීම්වලින් වන අනතුරු ලෙස දැක්විය හැකි වේ. ගිනි ගැනීම් ද විවිධ ආකාර වේ. විදුලියෙන්, ගිනි කෙළි මඟින්, කුප්පි ලාම්පු පෙරළිමෙන් සිදු වන ගිනි ගැනීම් ආදිය ඉදිරිපත් කළ හැකි නිදසුන් කිහිපයකි.

ඇතැම් අනතුරු ස්වාභාවික සිදුවීම් නිසා ද ඇති වේ. ජල ගැලීම්, නාය යාම්, ලැව් ගිනි හා සුනාමි මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි.

අකුණු හේතුවෙන් ද බොහෝ අනතුරු සිදු වන අතර ඒ සඳහා දැනුවත් කිරීම් සිදු කළ ද ඇතැම් පුද්ගලයින් ඒවාට අවනත නොවී ක්‍රියාත්මක වීම මෙම තත්ත්වය ඇති විමට බලපානු ලැබේ.

ස්වභාවික විපත් බොහොමයක් සිදු වනුයේ මිනිසාගේ අවිධිමත් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙනි. උදාහරණයක් ලෙස කැලෑ එළි කිරීම, වැලි ගොඩ දැමීම මෙන් ම කැලෑ ගිනි තැබීම ද දැක්විය හැකි වේ.

අනතුරු කිනම් ආකාරයට සිදු වුව ද, එමඟින් සිදු වන හානිය ඇතැම් විට අති විශාල වේ. ඇතැම් විට පුද්ගල ජීවිත පවා විනාශ වීම අතිශයින් කනගාටුදායක තත්ත්වයකි. එසේ නොවුණ ද, පුද්ගලයා අනතුරකට ලක්වීමෙන් සිදු වන හානිය ද අතිවිශාල විය හැක. එබැවින් එවැනි තත්ත්වයක දී පාඩු සිදු වන පුද්ගලයන් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමු.



අනතුරු ඇති වීමට ප්‍රථම එය වළක්වා ගැනීම ඉතා වැදගත් ය. මේ සඳහා ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

අනතුරු අවම කිරීම සඳහා ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කිරීම

අනතුරු වළක්වා ගැනීමට නම් අනතුරු ඇති වන ආකාර පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීම වැදගත් වේ. මේ අනුව අනතුරු සිදුවිය හැකි අවස්ථා කිහිපයක් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමු.

* දෝෂ සහිත උපකරණ භාවිතය.
  (උදාහරණ - හිස බුරුල් මිටියක් භාවිතය, ගිනියම් වූ කපන කටු භාවිතය.)
* අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා දැන්වීම් පුවරුවලට අවනත නො වීම.
* මාර්ගෝපදේශ හා ආරක්ෂක උපක්‍රම භාවිත නො කිරීම.
* යන්ත්‍ර ස්ථාපනයේ දී නිසි පරිදි ස්ථාපනය නො කිරීම.
* විදුලි ස්ථාපනය I.E.T. රෙගුලාසිවලට අනුකූල නො වීම.
* යන්ත්‍ර ස්ථාපනයේ දී ප්‍රමාණවත් ඉඩකඩක් (සීමාවක්) නො තිබීම.
* ඉදිකිරීම් ප්‍රමිතියෙන් තොර ව සිදු කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලදී කෘමි නාශක, වල් නාශක භාවිත ය.
* උපකරණ හා යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා නිරතුරු ව සිදු කරන පරීක්ෂාවන් මඟ හැරීම.
* සේවකයින් පුහුණු නො කිරීම.
* සුවදායක පරිසර වටපිටාවක් ඇති නො කිරීම.
* ප්‍රමාණවත් වාතාශ්‍ර නො ලැබීම
* ප්‍රමාණවත් ආලෝකයක් නො ලැබීම.
* ප්‍රථමාධාර පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා නො දීම හා ඒ සඳහා අවශ්‍ය පරිසරය සකස් නො කිරීම.

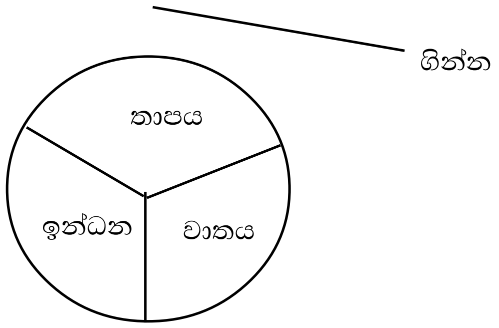
ඉහත දක්වා ඇති අනතුරු ඇති වීමේ හැකියාව සහිත තත්ත්වයන් පාලනය කිරීමෙන් අනතුරු අවම කළ හැකි වේ. විශේෂයෙන් ම කර්මාන්ත ශාලා සැලසුම්කරණයේ දී පහත සඳහන් ක්‍රමවේද පිළිබඳව අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

* ගොඩනැගිල්ල සැකසීම ඒවා යොදා ගනු ලබන තාක්ෂණික ක්‍රියාවලිනට අනුකූල වන පරිදි ප්‍රමිතියෙන් සැකසීම.
* ස්වාභාවික වාතාශ්‍රය හා ආලෝකය ලබා ගැනිම සඳහා විවෘත අවකාශ ඇතුළත් කිරීම.
* ස්වාභාවික වාතාශ්‍රය ප්‍රමාණවත් නො වන අවස්ථාවල දී කෘත්‍රිම වාත්‍රාශ්‍රය සැපයීම (Exhauster - Fan) භාවිතය
* ස්වභාවික ආලෝකය නො ලැබෙන අවස්ථාවල දී කෘත්‍රිම ආලෝකය සැපයීම සඳහා ආලෝක පරිපථ ප්‍රමිතියෙන් යුතුව ස්ථාපනය කිරීම.
* ප්‍රමාණවත් ඉඩකඩක් සහිත ව යන්ත්‍ර සූත්‍ර ස්ථාපනය කිරීම.
* ඇතැම් යන්ත්‍ර සූත්‍රවලට සුවිශේෂී ව ආලෝකකරණය අවශ්‍ය වන විට ඊට අනුකූල ව ආලෝකන පරිපථ සැලසුම් කර ස්ථාපනය කිරීම.
* හදිසි දොරටු ස්ථාපනය කිරීම.
* යන්ත්‍ර සූත්‍ර ස්ථාපනයේ දී අනවශ්‍ය ශබ්ද ඇති වීම / කම්පනය වීම වැළැක්වීම (රබර් කොට්ටා මත ඇණ යොදා ස්ථිර ව සම්බන්ධ කිරීම)
* පහසුවෙන් ඇතුළු විය හැකි, පිට විය හැකි ආකාරයට දොරටු සැකසීම.
* අධික ශබ්දය සහිත ස්ථානවල සේවයකින් සඳහා ආරක්ෂිත උපකරණ ලබා දීම (Ear - Plugs)
* අත් ආවරණ, පා අවරණ සැපයීම හා ඒවා භාවිත කරන්නේ දැයි අධීක්ෂණයට ලක් කොට ආරක්ෂක උපක්‍රම භාවිතයට යොමු කර වීම.
* රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිහරණයේ දී අත් ආවරණ, ඇස් ආවරණ භාවිතය.
* වාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍ය භාවිතයේ දී සුදුසු ආරක්ෂක මෙවලම් භාවිතය.

* කෘෂිකර්මාන්තයේ යෙදෙන අවස්ථාවල විශේෂයෙන් කෘමි නාශක/ පළිබෝධ නාශක / වල් නාශක භාවිතයේ දී ආරක්ෂක උපක්‍රම භාවිතය.
* පළිබෝධ නාශක, වල් නාශක, කෘමි නාශක හිස් බෝතල් අනතුරු ඇති නො වන පරිදි පරිසරයෙන් ඉවත් කිරීම.
* මනා අවධානයෙන් කටයුතු කිරීම.
* ආවුද උපකරණ භාවිතයේ දී දෝෂ රහිත උපකරණ භාවිතය හා එවැනි දෝෂ ඉවත් කොට උපකරණ භාවිත කිරීම.
* යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා එදිනෙදා කළ යුතු නඩත්තු කාර්යයන් (නිෂ්පාදන උපදෙස් අනුව) ඉටු කිරීම.
* කර්මාන්ත ශාලාවල අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා සහ පුවරු ස්ථාපනය හා ඒවාට අවනත ව කටයුතු කිරීම.
* ගිනි නිවීමේ උපකරණ ස්ථාපනය කිරීම හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය, ක්‍රියාත්මක කරන ආකාරය පිළිබඳ ව දැනුවත් කිරීම.
* වැඩෙහි යෙදෙන අවස්ථාවල අනෙක් සේවකයනට අනවශ්‍ය විහිළු තහළු නො කිරීම.
* චලනය වන කොටස් සහිත යන්ත්‍ර සඳහා ආවරණ යෙදීම.
* ක්‍රියා කරන අතරතුර එවැනි ආවරණ විවෘත කළ විට ස්වයංක්‍රිය ව යන්ත්‍රය නතර වීම සඳහා වූ ක්‍රමවේද භාවිතය.

ගිනි ඇති වීම හා ගිනි නිවීම

ගිනි ඇති වීම සඳහා මූලික සාධක තුනක් සම්පූර්ණ විය යුතු වේ. දහන පෝෂකයක් තිබීම (වාතය) දැවීමට යමක් තිබීම (ඉන්ධන) හා දවාලන උෂ්ණත්වය (තාපය) මෙම සාධක වේ.



ගිනි නිවීමේ දී ඉහත සාධකවලින් යටත් පිරිසෙයින් එක් සාධකයක් හෝ ඉවත් කිරීමෙන් ගින්න නිවා දමා ගත හැක.

ඇතැම් අවස්ථාවල සුළු ගින්නක දී තෙත ගෝනි යෙදීමෙන් ගින්න නිවා ගනු ලැබේ. මෙහි දී වාතය හා ගැටීම වැළැක්වීමත්, උෂ්ණත්වය පහළ බැස්මත් ඇති කෙරේ.

නූතනයේ දී ගිනි ඇති වීමට පාදක වන ඉන්ධන වර්ගය පදනම් කර ගනිමින් ගිනි වර්ගීකරණය කරයි. මේ අනුව A, B, C යනුවෙන් ගිනි වර්ග තුනකි. එමෙන් ම එම ගිනි නිවිම සඳහා භාවිත කරනු ලබන ගිනි නිවීම් උපකරණ ද A, B, C යනුවෙන් හඳුන්වයි.

* කඩදාසි දර, වැනි ද්‍රව්‍ය ගිනි ගැනීමෙන් ඇති වන ගිනි A වර්ගයේ ගිනි ලෙස වර්ග කෙරේ.
* තාර, තීන්ත, පෙට්‍රෝලියම් ඉන්ධන නිසා ඇති වන ගිනි B වර්ගයේ ගිනි ලෙස වර්ග කෙරේ.
* විදුලි කාන්දුවීම් හේතුවෙන් ඇති වන ගිනි C වර්ගයේ ගිනි ලෙස හැඳුන්වේ.

මේ අනුව විවිධ ගිනි නිවීමේ උපකරණ A, B, C ගිනි සඳහා යොදා ගැනිමට නිර්දේශ කොට ඇත.

11 තාක්ෂණවේදයෙන් උපරිම ඵල ලබා ගැනීම සඳහා ව්‍යවසායකයෙකු ලෙස හැසිරීම

ව්‍යවසායකත්ව සංකල්පය

ව්‍යවසායකත්වය නමැති සංකල්පය මිනිස් ශිෂ්ටාචාරයේ ආරම්භක කාල පරිච්ඡේද දක්වා දිව යයි. භාණ්ඩ හුවමාරු යුගයේ සිට මුදල්, බැංකු යනාදී සංකල්ප හරහා විද්‍යුත් වාණිජ (E-commerce) යුගයක් දක්වා දියුණුව පවතින්නේ එම ව්‍යවසායකත්වයයි.

අර්ථ කථන රාශියක් ඇති බැවින් ව්‍යවසායකත්වය යනු කුමක්දැ යි පැහැදිලි කිරීමට නිශ්චිත එක් නිර්වචනයක් ඉදිරිපත් කිරීම දුෂ්කර ය. "Entrepreneur" යන ඉංග්‍රීසි වදන Jean Baptiste Say (1767-1832) නැමති ප්‍රංශ ආර්ථික විද්‍යාඥයා විසින් 1800 දී පමණ නිර්මාණය කරන ලදැයි විශ්වාස කෙරේ. මීට අමතර ව, ජෝශප් ෂුම් පීටර් (1934) නැමති ආර්ථික විද්‍යාඥයා විසින්, ව්‍යවසායකයා ආර්ථිකයක් තුළ නවෝත්පාදකයකු ලෙස කටයුතු කරන බව පෙන්වා දී ඇත. ව්‍යවසායකයන් විසින් නව භාණ්ඩ හා සේවා, නව නිෂ්පාදන ක්‍රම, නව ආයතන යනාදිය හඳුන්වා දීම තුළින් ආර්ථිකයක් වෙනස් කිරීමට භාජනය කරන බවත්, එමගින් වඩා යහපත් දෙයක් නිර්මාණය වන බවත් පැහැදිලි කර දී ඇත. ව්‍යවසායකයන්ගේ මෙම වෙනස් කිරීම "නිර්මාණශීලී විනාශ කිරීම" (Creative Distruction) ලෙස ඔහු විසින් නම් කරන ලදී.

පීටර් ඩ්‍රකර් (Peter F. Drucker) ඔහුගේ Innovatioions and Entrepreneurship යන පොතේ "ව්‍යවසායකයා නිතර ම වෙනසක් සොයයි. ඊට ප්‍රතිචාර දක්වයි. එය හොඳ අවස්ථාවක් බවට පත්කර ගනියි." යනුවෙන් සඳහන් කර ඇත.

ඉහත කතුවරු ව්‍යවසායකත්වය යනු "පුද්ගලයකු හෝ කුඩා කණ්ඩායමක්, ව්‍යාපාරික අවස්ථාවක් සොයා ගෙන, එය පුද්ගලයාගේ, කණ්ඩායමේ හෝ සංවිධානයේ හැකියාවන් සමඟ ගැළපීම" ලෙස දකිති. ඔවුනට අනුව, ව්‍යවසායකත්වයේ හරය වන්නේ මෙලෙස ව්‍යාපාරික අවස්ථාවන් වාණිජමය වශයෙන් ඩැහැ ගැනීමයි.

ව්‍යවසායකත්වය නමැති සංකල්පය මගින් පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකම් හෝ තත්ත්වයන් ආවරණය වේ.

1. පරිසර සංවේදී බව
2. අවස්ථා හඳුනා ගැනීම හා උකහා ගැනීම
3. පවත්නා තත්ත්වය හෝ ක්‍රමය වෙනස් කිරීමේ අවශ්‍යතාව
4. නිර්මාණශීලී ලෙස සිතීම (නවෝත්පාදන බිහි කිරීම)
5. සම්මතයට පටහැනි ව දැකීම, වෙනස් ව සිතීම හා වෙනස් ව ක්‍රියා කිරීමට ඇති නිර්භීතභාවය
6. අවදානම භාර ගැනීමට ඇති කැමැත්ත හා එසේ භාර ගැනීම
7. සමාජ සුභ සාධනය සඳහා දායක වීම

ව්‍යාපාරික අවස්ථාවන් බිහි වන්නේ පරිසරය තුළයි. මේ නිසා පරිසරය පිළිබඳ ව ඉතා විමසිලිමත් ව හා දැනුවත් ව සිටීම පරිසර සංවේදී බවයි.

පාරිසරික වෙනස් වීම් තුළ විවිධ වූ ආකාරයේ ව්‍යාපාරික අවස්ථා සැඟව ඇත. මේවා හඳුනා ගැනීම දුෂ්කර කාර්යයකි. මෙම අවස්ථා හඳුනා ගැනීම ව්‍යවසායකයකු හට ඉතා අවශ්‍ය වේ.

ව්‍යවසායකයෝ බොහෝ විට සම්මතයට අභියෝග කරන්නා වූ පුද්ගලයෝ ය. ඔවුහු අන් අයට වඩා වෙනස් ව ලෝකය දකිති. මේ නිසා ඔවුහු නවෝත්පාදන බිහි කිරීමට දායක වෙති. එනම්, නිර්මාණශීලී වෙති. එසේ ම සම්මතයට පටහැනි ව සිතීම නිසා ඔවුන්ට අවදානම් භාර ගැනීමට සිදු වන අතර ඒ පිළිබඳ කැමැත්තක් ද තිබිය යුතු ය.

එමෙන් ම ව්‍යවසායකයා අනිවාර්යයෙන් ම ව්‍යාපාරිකයකු විය යුතු නොවේ. ව්‍යවසායක ක්‍රියාවලිය අනිවාර්යයෙන් ම ලාභ උත්පාදනය කිරීමේ ක්‍රියාවලියක් නොවුව ද එහි අවසාන ප්‍රතිඵලය ලෙස ජාතික ධනය ඉහළ දැමීමත්, අදාළ සමාජයේ සාමාජිකයන්ගේ සුභ සාධනය ඇති කිරීමත් කළ යුතු ය.

ව්‍යවසායකත්වය

විවිධ පුද්ගලයින් තුළ විවිධ හැකියා පවතී. ව්‍යවසායකත්වය ද පුද්ගලයන් සතු සුවිශේෂිත හා ඉතා වටිනා හැකියාවකි.

පරිසර අවස්ථා නිර්මාණශීලී ව උකහා ගනිමින්, අවදානමක් දරා, නව නිෂ්පාදන බිහි කිරීම තුළින් ධනය ඉපැයීමේ හා සමාජ සුභ සාධනය ඇති කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ව්‍යවසායකත්වයයි.

ඕනෑ ම රටක සමෘද්ධිය උදෙසා ව්‍යවසායකත්වය වැදගත් වේ. මෙම ව්‍යවසායකත්වය තුළින් රැකියා උත්පාදනය, නව නිපැයුම් නිපද වීම, සම්පත්වලින් උපරිම ප්‍රයෝජන ගැනිම, පාරිභෝගික අවශ්‍යතා ඉටු කිරීම, වැනි කරුණු නිසා ව්‍යවසායකයාට ද රටක හිමි වන්නේ අද්විතීය ස්ථානයකි. දෙවන ලෝක යුද්ධයෙන් පසු ජපානය වැනි රටවල් ලෝක ආර්ථිකයේ බලවතුන් වීම වටා ඇති රහස ව්‍යවසායකත්වයයි.

ව්‍යවසායකත්වයේ වැදගත්කම

ප්‍රධාන ම වැදගත්කම් කිහිපයක් පෙන්වා දිය හැකි ය.

1. රැකියා උත්පාදනය

   ව්‍යවසායකයෝ ඔවුන්ට හා අන් අයට රැකියා බිහි කරති. ඔවුහු සේවා යෝජකයෝ වෙති. ඒ අනුව විරැකියා ප්‍රශ්නය විසඳීම සඳහා ඔවුහු සහාය වෙති.

2. දේශීය සම්පත් භාවිතය

   ව්‍යවසායකයින් දේශීය සම්පත් භාවිත කරන විට ඒවායේ වටිනාකම වැඩි වේ.

3. ව්‍යාපාර විමධ්‍යගත කිරීම හා ව්‍යාපාර විවිධාංගීකරණය කිරීම

   ව්‍යවසායකයෝ ව්‍යාපාර අවස්ථාවන් හඳුනා ගෙන ගම්බද ප්‍රදේශ ඇතුළු සුදුසු ප්‍රදේශවල ඒවා ස්ථාපිත කරති.

4. තාක්ෂණය ප්‍රවර්ධනය

ව්‍යවසායකයින්ට ඔවුන්ගේ නිර්මාණශීලී හැකියාව හේතුවෙන් තාක්ෂණය භාවිතයට හා එහි වර්ධනයට දායක වීමට හැකි ය.

5. අරමුදල් රැස් කිරීම

ව්‍යවසායකත්වය හරහා අරමුදල් රැස් කිරීම හා ආයෝජන වැඩි කිරීම සිදු වේ.

6. ව්‍යවසායක සංස්කෘතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීම

සාර්ථක ප්‍රතිරූපයක් ගොඩ නගා ගැනීමෙන් තරුණ තරුණියන්හට ආදර්ශයට ගත හැකි ව්‍යවසායකයින් බවට පත් විය හැකි ය.

ව්‍යවසායකයකු සතු ගුණාංග

ව්‍යවසායකයෙකු සතුව පැවතිය යුතු ගුණාංග ලෙස පහත සඳහන් දෑ හඳුනා ගත හැකි ය.

1.පරිසර සංවේදී බව (අවස්ථා සෙවීම) සහ තොරතුරු විමසා බැලීම

2. නිර්මාණශීලිත්වය

3. අවදානම දැරීමේ කැමැත්ත

4. පැහැදිලි දැක්මක් තිබීම

5. ආත්ම විශ්වාසය

6. දූරදර්ශී බව හා අරමුණු හා ඉලක්ක සැකසීම

7. දුෂ්කර ඉලක්ක ළඟා කර ගැනීම සඳහා වූ අභිප්‍රේරණය (අඛණ්ඩ උත්සාහය)

8. කැප වීම

9. සුභවාදී වීම, ගුණාත්මක බව හා කාර්යක්ෂමතාවට ඇති කැමැත්ත

10. විධිමත් සැලසුම්කරණය හා අධීක්ෂණය

ඉහත දක්වා ඇති ගති ලක්ෂණ බොහොමයක් මානසික ප්‍රවණතා වේ. නමුත් අධ්‍යාපනය හා පුහුණු කිරීම් තුළින් ඒවා ප්‍රගුණ කළ හැකි බව විශ්වාස කෙරේ. සමහරු උත්පත්තියෙන් ම මෙම ගති ලක්ෂණ උරුම කරගෙන පැමිණෙති.

තවත් සමහරු අදාළ වාතාවරණයන්ට දිගු කාලීන ව අනාවරණය වීමෙන් ඇති කර ගන්නා අත්දැකීම් හා පළපුරුද්ද තුළින් ම මෙම ගති ලක්ෂණ අත්පත් කර ගනිති. තවත් සමහරු විධිමත් අධ්‍යාපනය හා පුහුණුව තුළින් මෙම ගති ලක්ෂණ සංවර්ධනය කර ගනිති.

ඉහත කී ව්‍යවසායකත්ව කුසලතා පුද්ගලයන්ට එක සමාන ව නොව අඩු වැඩි වශයෙන් පිහිටා ඇත. මෙම ව්‍යවසායකත්ව ගුණාංග ඉහළ මට්ටමකින් තිබේ නම් ඔවුන්ගේ ව්‍යාපාර ද ඉතා සාර්ථක වේ.

ව්‍යවසායකත්ව කුසලතා හඳුනා ගැනීමේ උපකරණ

විවිධ පුද්ගලයින්ගේ ව්‍යවසායකත්ව කුසලතා හඳුනා ගැනිම සඳහා විවිධ උපකරණ භාවිත කළ හැකි වේ.

1. ප්‍රශ්නාවලි

2. විවිධ අභ්‍යාස

ඇගයීම සඳහා යොදා ගන්නා නිර්ණායක

* නිමැවුම නිර්මාණශීලී වීම සහ නව්‍යතාවකින් යුක්ත වීම
* නිමැවුමෙන් ලබා ගත හැකි ප්‍රයෝජන (එහි ඇති ප්‍රයෝජනවත් බව)
* නියමිත කාලය තුළ නිර්මාණය සම්පූර්ණ කොට ඉදිරිපත් කිරීම
* ලැබී ඇති සම්පත් අපතේ නො යවා, ඉන් උපරිම ඵල ලබා ගෙන තිබීම
* අනවශ්‍ය පරිදි අමතර සම්පත් භාවිතයට නො ගැනීම

සරල ක්‍රියාකාරකමක් මඟින් පහත දැක්වෙන පෞද්ගලික ව්‍යවසායකත්ව නිපුණතා හඳුනා ගත හැකි ය.

* සාධන කුසලතා හෙවත් කාර්ය සාඵල්‍යතා දක්ෂතාව පෙන්නුම් කෙරෙන
    - අවස්ථා සෙවීම
    - අඛණ්ඩ උත්සාහය
    - ගිවිස ගත් වැඩට ඇති කැප වීම
    - ගුණාත්මක බව හා කාර්යක්ෂමතාවට ඇති කැමැත්ත
    - අවදානම් දැරීම
* සැලසුම් කිරීමේ කුසලතා යටතට ගැනෙන
    - අරමුණු හා ඉලක්ක තිබීම
    - විධිමත් සැලසුම්කරණය හා අධීක්ෂණය
    - තොරතුරු විමසා බැලීම
* බල කුසලතා යටතට ගැනෙන
    - උනන්දු වීම හා ජාල ගොඩ නැඟීම
    - ආත්ම විශ්වාසය

3. **පිරික්සුම් ලැයිස්තු (check lists)**

ව්‍යවසායකත්වයේ ප්‍රතිලාභ

ව්‍යවසායකත්වය යනු පුද්ගලයින්ට හිමි ව ඇති ඉතා වටිනා කුසලතාවක් වශයෙන් හඳුනා ගෙන ඇත. ව්‍යාපාර කිරීමේ දී ව්‍යවසායකත්වය ප්‍රායෝගික ව භාවිත වේ.

බොහෝ දියුණු රටවල් එම තත්ත්වයට පත්ව ඇත්තේ ව්‍යවසායකයන් නිසා ය.

ව්‍යවසායකයෙකු ආරම්භ කරන එක් ව්‍යාපාරයක් නිසා පුද්ගලයන්ට භාණ්ඩ හා සේවා ද, රැකී රක්ෂා ද ලැබේ. ඒ අනුව පුද්ගලයින්ට විවිධ භාණ්ඩ හා සේවා පරිභෝජනය කරන්නට අවස්ථා ලැබේ. ඒ සඳහා අවශ්‍ය මුදල් රැකියාවලින් ලැබේ. ඒ අනුව ව්‍යවසායකයා රටේ නිෂ්පාදනයට දායක වේ. රැකියා ප්‍රශ්නයට විසඳුමක් වේ.

ව්‍යවසායකයින් ආරම්භ කරන ව්‍යාපාර සංඛ්‍යාවෙන් හා ප්‍රමාණයෙන් වැඩි වන විට ඉහත ආකාරයෙන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ ද වැඩි වේ. පුද්ගලයින්ට ඉහළ ජීවන තත්ත්ව ගත කිරීමට හැකි වේ. වඩාත් හොඳ නිවාස, ආහාර පාන, ඇඳුම් පැළඳුම්, බෙහෙත්, අධ්‍යාපනය ආදිය පරිභෝජනය කළ හැකි වේ. ඒ අනුව රටවල් වඩාත් සංවර්ධනය වේ.

මෙම ප්‍රතිලාභ ප්‍රධාන ආකාර තුනකට බෙදිය හැකි ය.

පුද්ගලයින්ට ලැබෙන ප්‍රතිලාභ

පුද්ගලයන් හට ව්‍යවසායකත්වය හේතුවෙන් ඔහුට / ඇයට අත් වන ප්‍රතිලාභ මේ යටතේ සලකා බැලේ. මේවා පහත පරිදි වේ.

1. නව භාණ්ඩ හා සේවා භුක්ති විඳීමට හැකි වීම
2. වඩාත් හොඳ ජීවන තත්ත්වයක් ගත කිරීමට හැකි වීම
3. රැකියා ලැබීම
4. රැකියා හෝ ව්‍යාපාර කිරීමෙන් ආදායම් ලැබීම
5. පුද්ගලයින්ට ලැබෙන මෙම ආදායම් ඔවුන්ගේ දියුණුවට මෙන් ම රටේ දියුණුවට ද ප්‍රයෝජනවත් වීම
6. සමාජයේ සෑම පුද්ගලයකුට ම අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍ය, ප්‍රවාහනය වැනි පොදු සුභ සාධන පහසුකම් බුක්ති විඳිය හැකි වීම
7. උසස් අභිමානයකින් ජීවත් වීමට හැකි වීම

ප්‍රාදේශීය මට්ටමේ ප්‍රතිලාභ

සමහර ප්‍රදේශ යම් යම් කර්මාන්ත සඳහා ප්‍රසිද්ධියක් උසුලන බව අපි දනිමු. මේවා නව නිර්මාණ ලෙස එළි දක්වන්නට උත්සාහ දැරීම නිසා මෙම ප්‍රතිලාභ හිමි වේ.

1. ව්‍යාපාරය කරන ප්‍රදේශය පහසුකම් අතින් දියුණු වීම
2. වෙනත් ප්‍රදේශවලට රැකියා කිරීමට යාම අඩු වීම
3. ප්‍රදේශයේ සම්පත් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම
4. ප්‍රදේශයේ ජීවත් වන පුද්ගලයින්ට ආදායම් මාර්ග විවෘත වීම
5. ප්‍රදේශයේ ආර්ථික වටිනාකම ඉහළ යාම
6. එක් ව්‍යාපාරයක් හේතු කොට ගෙන තව තවත් ව්‍යාපාර බිහි වීමට මඟ පෑදීම
7. එම ප්‍රදේශ බාහිර ලෝකයට විවෘත වී ප්‍රසිද්ධියට පත් වීම
8. තරගකාරිත්වය ජය ගැනීම

ජාතික මට්ටමේ ප්‍රතිලාභ

සමස්ත ජාතියක් තුළට ව්‍යවසායකත්ව ගති ලක්ෂණ නිරූපණය වීම නිසා මෙම ජාතික මට්ටමේ ප්‍රතිලාභ භුක්ති විඳිය හැකි ය. ඒවා පහත පරිදි වේ.

1. සෑම දෙනාට ම රැකියා (ජීවනෝපායක්) ලැබීම
2. ඉහළ මට්ටමේ සුභ සාධන පහසුකම් ලබා දීමට රජයට හැකි වීම
3. රටේ ආදායම සාධාරණ අයුරින් බෙදී යාම
4. වෙළෙඳ පොළේ භාණ්ඩ හා සේවාවල මිල ගණන් අඩු හෝ වැඩි නො වන ලෙස පවත්වා ගෙන යාම
5. රටේ සංවර්ධනය අඛණ්ඩ ව පවත්වා ගෙන යාම
6. සෑම දෙනාට ම සමාන ව අයිතිවාසිකම් බුක්ති විඳීමට සැලැස්වීම
7. ජාත්‍යන්තර ව රට පිළිබඳ ඉහළ ප්‍රතිරූපයක් නිර්මාණය වීම

ව්‍යාපාර පරිසරය අධ්‍යයනය කරමින් තාක්ෂණවේදයට අදාළ ව්‍යාපාර අවස්ථා තේරීම

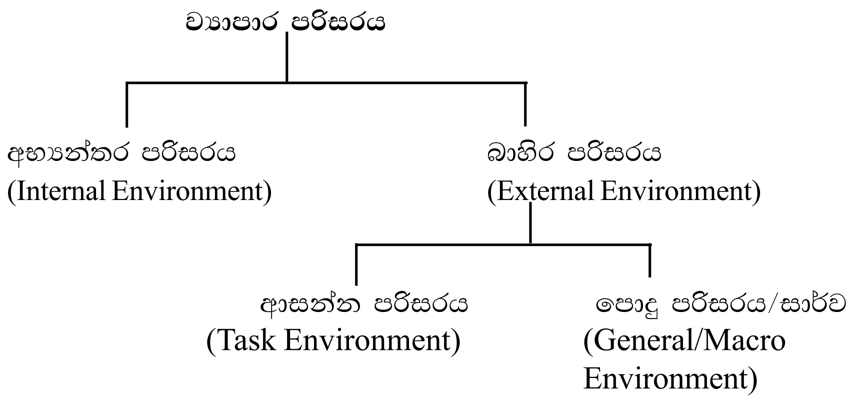
ව්‍යාපාර

මෙහි දී පළමුවෙන් ම ව්‍යාපාර යන සංකල්පය පිළිබඳ ව ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් ලබා ගත යුතු වේ. ලාභ ඉපයීමේ අරමුණු ඇති ව කරන කටයුතු ව්‍යාපාර ලෙස මුල් කාලවල හැඳින්වුව ද, කාලයත් සමග එය ක්‍රමයෙන් වෙනස් වී ඇත. ලාභ ඉපැයීම පමණක් නොව සමාජයීය සුභ සාධනය ද ව්‍යාපාරයක අරමුණක් විය හැකි ය. ඒ හැර විවිධ ව්‍යාපාරවලට විවිධ අරමුණු තිබිය හැකි ය. මේ අනුව ව්‍යාපාරයක් යනු මිනිස් අවශ්‍යතා හා වුවමනා ඉටු කරමින් කිසියම් ප්‍රතිලාභයක් බලාපොරොත්තුවෙන් කරනු ලබන කටයුත්තකි. ව්‍යාපාර ආයතන අප ජීවත් වන පරිසරයේ සුලබ ය. නිදසුන් ලෙස සන්නිවේදන ආයතන, සිල්ලර වෙළෙඳ සැල්, ගොවිපොළ ඇතුළු කෘෂි නිෂ්පාදන ව්‍යාපාර, පෞද්ගලික වෛද්‍ය ආයතන ආදිය දැක්විය හැකි ය.

ව්‍යාපාර පරිසරය

කිසිම ව්‍යාපාර ආයතනයකට හුදෙකලාව කටයුතු කළ නොහැකි ය. සෑම ව්‍යාපාරයකට ම පරිසරය හා සම්බන්ධකම් පැවැත් වීමට සිදු වේ. ව්‍යාපාර කටයුතු කෙරෙහි යම් යම් බලපෑම් ඇති කරන සාධක ක්‍රියාත්මක වන පරිසරය, ව්‍යාපාර පරිසරය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. අභ්‍යන්තර හා බාහිර වශයෙන් ව්‍යාපාරයක කටයුතු කෙරෙහි බලපාන සියලු බලවේග ව්‍යාපාරික පරිසරයට අයත් ය.

ව්‍යාපාර පරිසරය පහත දැක්වෙන පරිදි වර්ග කළ හැකි ය.



අභ්‍යන්තර පරිසරය

ව්‍යාපාර අභ්‍යන්තර පරිසරය යනු සංවිධානය තුළ සිටින, එයට බලපෑම් කරන කණ්ඩායම් (Forces) සහ තත්ත්වයයි (Conditions).

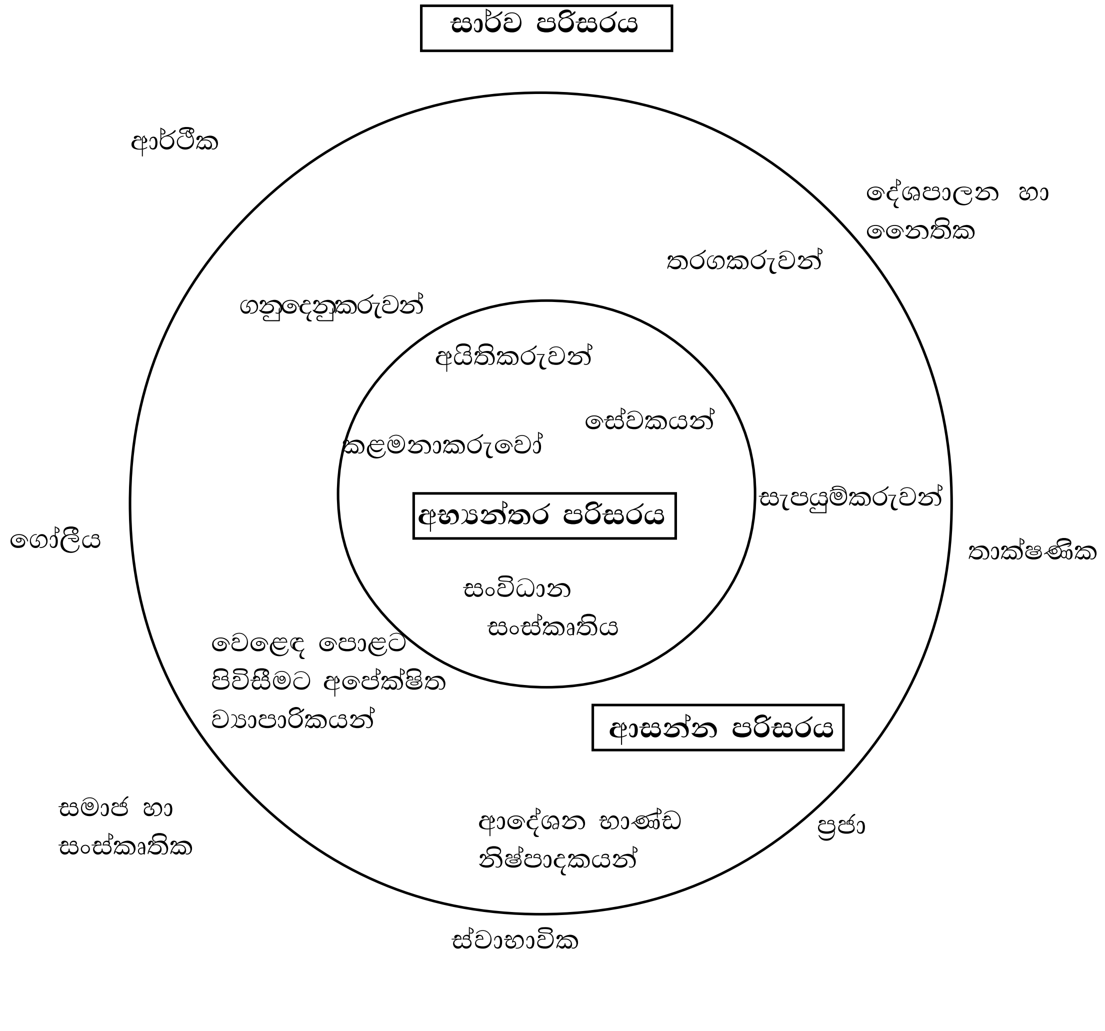
ව්‍යාපාරයේ අයිතිකරුවන්, සේවකයන්, කළමනාකරුවන්, ව්‍යාපාරයේ භෞතික පරිසරය සහ එහි සංස්කෘතිය ආදී සියල්ල ව්‍යාපාරයේ අභ්‍යන්තර පරිසරයට අයත් ය.

බාහිර පරිසරය

ව්‍යාපාරයට බලපෑම් කරන, ව්‍යාපාර ආයතනයට පිටතින් ඇති සියලු ම දේ බාහිර පරිසරය ලෙස සලකනු ලැබේ. බාහිර පරිසරය කොටස් දෙකකි. එනම්, ආසන්න පරිසරය සහ පොදු පරිසරයයි. (සාර්ථක පරිසරය)

ව්‍යාපාරයට බලපෑම් ඇති කරන සුවිශේෂ සංවිධාන හෝ කණ්ඩායම් ආසන්න පරිසරයට අයත් වේ. ගනුදෙනුකරුවන්, තරගකරුවන්, සැපයුම්කරුවන් ආදිය මීට නිදසුන් ය.

ව්‍යාපාරයක පුළුල් වටපිටාව සහ ඒ හා බැඳුණු බලපෑම් ඇති කරන කණ්ඩායම් පොදු පරිසරය හෙවත් සාර්ව පරිසරය ලෙස හඳුන්වයි. දේශපාලන හා නෛතික පරිසරය, ආර්ථික පරිසරය, තාක්ෂණික පරිසරය, සමාජ හා සංස්කෘතික පරිසරය ආදිය මීට අයත් ය. ව්‍යාපාර පරිසරය පහත දැක්වෙන පරිදි රූප සටහනකින් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.



ව්‍යාපාරවල පැවැත්මට බලපෑම් ඇති කරන එක් එක් සාර්ව පරිසර බලවේග මෙසේ ය.

- **දේශපාලන හා නෛතික පරිසරය**

රජයේ අණ පනත් හා නිති රීති, රාජ්‍ය නියෝජිත ආයතන, පවතින රජයේ දේශපාලන ප්‍රතිපත්ති. මේවායේ වෙනස් වීම් ව්‍යාපාර කෙරෙහි ධනාත්මක මෙන් ම ඍණාත්මක අන්දමින් බලපෑම් ඇති කරයි.

- **ආර්ථික පරිසරය**

රටක උද්ධමන අනුපාතය, පොලී අනුපාතය, ආදායම් බෙදී යාම, රැකියා සුලබතාව, ලෝක වෙළෙඳ පොළේ මිල ගණන්වල වෙනස්වීම් යනාදිය ව්‍යාපාරවලට බලපෑම් ඇති කරන ආර්ථික පරිසර සාධක වේ.

- **ගෝලීය පරිසරය**

ගෝලීයකරණය හේතුවෙන් රටවල් අතර භාණ්ඩ හා සේවා හුවමාරු වීමට වැඩි අවස්ථා සැලසී තිබේ. එසේ ම තරගකාරිත්වය ද දැඩි වී තිබේ. මේ නිසා විවිධ භාණ්ඩ හා සේවා ලෝක වෙළෙඳ පොළට එක් වී ඇත.

- **සමාජයීය හා සංස්කෘතික පරිසරය**

මින් අදහස් වන්නේ පුද්ගලයන්ගේ සමාජ සාරධර්ම, විශ්වාස, වටිනාකම්, ඇදහිලි හා අපේක්ෂා ය. මේවායේ ඇති වන වෙනස්කම් ව්‍යාපාර කෙරෙහි නොයෙක් ආකාරයෙන් බලපෑම් ඇති කරයි.

- **ස්වාභාවික පරිසරය**

ස්වභාවික පරිසරයේ සිදු වන වෙනස්කම් ද ව්‍යාපාර කෙරෙහි යහපත් මෙන් ම අයහපත් අන්දමින් බලපෑම් ඇති කරයි. සුනාමියත් සමග සංචාරක ව්‍යාපාරයට මෙන් ම තවත් ඒ හා සම්බන්ධ බොහෝ ව්‍යාපාරවලට පහර වැදුණි.

- **ප්‍රජා පරිසරය**

ප්‍රජා පරිසරයට අයත් වන්නේ ජනහගනයයි. ජනගහනයේ ප්‍රමාණය, ජනගහන වර්ධන අනුපාතය, වයස් ව්‍යුහය, ස්ත්‍රී පුරුෂභාවය, අධ්‍යාපන මට්ටම්, පවුල් සංයුතිය, ගෘහ රටාව යනාදී සාධක විවිධාකාරයෙන් ව්‍යාපාර කෙරෙහි බලපෑම් ඇති කරයි.

- **තාක්ෂණික පරිසරය**

තාක්ෂණික වෙනස්කම් හේතුවෙන් මිනිසුන්ගේ ජීවන රටාව විස්මය ජනක ලෙස වෙනස් වෙයි. කාර්මික, කෘෂිකාර්මික, වෛද්‍ය, සන්නිවේදන, ප්‍රවාහන ආදී විවිධ ක්ෂේත්‍රවල සිදුව ඇති තාක්ෂණික වෙනස්කම් ව්‍යාපාරික කටයුතු කෙරෙහි දැඩි ලෙස බලපෑම් ඇති කරයි.

ව්‍යාපාරික පරිසර ගවේෂණ ක්‍රම

ව්‍යාපාර පරිසරය ව්‍යාපාරවල පැවැත්ම කෙරෙහි විවිධ බලපෑම් ඇති කරන බැවින්, ව්‍යාපාරිකයා නිතර ම පරිසරය කෙරෙහි සැලකිලිමත් විය යුතු ය. පරිසරය ගවේෂණය කිරීම මගින්, ව්‍යාපාරිකයාට පරිසරයෙන් එල්ල වන තර්ජන හෙවත් අභියෝග මෙන් ම, අවස්ථාවන් පිළිබඳව ද අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

එපමණක් නොව, තම අභ්‍යන්තර පරිසරයේ පවතින ශක්තීන් හා දුර්වලතා හඳුනා ගැනීමෙන් ව්‍යාපාරිකයාට, තම ශක්තීන්ගෙන් නිසි ප්‍රයෝජන ලබා ගැනීමටත්, දුර්වලතා මඟ හරවා ගැනීමටත් හැකි වේ.

ව්‍යාපාරික පරිසරය ගවේෂණය සඳහා 'ශදුඅත' (SWOT, SWOC) විශ්ලේෂණය භාවිත කරයි.

මෙහි	S	-	Strength	-	ශක්ති
	W	-	Weaknesses	-	දුර්වලතා
	O	-	Opportunities	-	අවස්ථා
	C/T	-	Threats/ Challenges	-	තර්ජන හෝ අභියෝග

වේ.

ඕනෑම ව්‍යාපාරයක් ඇරඹීම සඳහා ව්‍යාපාරික පරිසරය හොඳින් විශ්ලේෂණය කළ යුතු ය. එම විශ්ලේෂණයේ දි මෙම ඉහත කරුණු හතර පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කළ යුතු වේ. ව්‍යාපාරිකයා සතු ශක්තීන් හා දුර්වලතා ඔහුගේ පාලනයට නතු කර ගත හැකි ය. එහෙත් අවස්ථා හා තර්ජන නැතහොත් අභියෝග ඇති වන්නේ බාහිර පරිසරයෙන් බැවින් ඒවා ව්‍යාපාරිකයාගේ පාලනයෙන් බැහැර වේ. එහෙත් ඒවා හඳුනා ගෙන අවස්ථා වලින් උපරිම ඵල ලැබීමටත්, තර්ජන හෝ අභියෝගවලට මුහුණ දෙන ආකාරය සැලසුම් කර ගැනීමටත් ව්‍යවසායකයා කටයුතු කළ යුතු වේ.

ශක්තීන්

තමා ආරම්භ කිරීමට බලාපොරොත්තු වන ව්‍යාපාරය ඇරඹීමට තමා සතුව ඇති ශක්තින් පිළිබඳ ව ව්‍යවසායකයාට අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය. යම් ව්‍යවසායකයකුට ව්‍යාපාර අදහසක් ඇති වූ පසු කළ යුතු වැදගත් ම දෙයක් වන්නේ එය සැබැවින් ම ක්‍රියාත්මක කොට පවත්වා ගෙන යාමේ ශක්තියක් තමා තුළ තිබේ ද යන්න පරීක්ෂා කර බැලීමයි. තමාට එම ව්‍යාපාරය පිළිබඳ ව ඇති දැනුම, කුසලතා, ආකල්ප, අත්දැකීම් ආදිය ද තම ව්‍යාපාරය පවත්වා ගෙන යාම සඳහා කාලය වෙන් කර ගත හැකි වීම, අවශ්‍ය සම්පත් ලබා ගත හැකි වීම, විවිධ පාර්ශ්වයන්ගේ සහයෝගය ලැබීම මෙම ශක්තීන් වේ. තම ව්‍යාපාරය මෙහෙය වීමට හා පුද්ගලයන් ලවා වැඩ කරවා ගැනීමට අවශ්‍ය ශක්තිය ද පැවතිය යුතු ය.

දුර්වලතා

ව්‍යාපාරය ආරම්භ කිරීමට හෝ පවත්වා ගෙන යාමට තමා සතුව ඇති දුර්වලතා ඇත්නම් ඒවා හඳුනා ගෙන ඒවාට පිළියම් යෙදීම අවශ්‍ය වේ. නිදසුන් ලෙස ව්‍යාපාරයක් කිරීමට ඊට අදාළ දැනුම අවශ්‍ය වේ. තමා සතුව එම ව්‍යාපාරයට අදාළ දැනුම නොමැති වීම ව්‍යාපාරිකයා සතු දුර්වලතාවකි. එවිට ඔහු ව්‍යාපාරය ඇරඹීමට පෙර අදාළ දැනුම විවිධ ක්‍රම ඔස්සේ ලබා ගැනිමට කටයුතු කළ යුතු වේ. එමෙන් ම ව්‍යාපාරය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී ඒ සඳහා නව තාක්ෂණය නොමැති වීම ද දුර්වලතාවකි. එවිට එම තාක්ෂණය සපයා ගැනීමට හැකි ද යන්න සොයා බැලිය යුතු ය.

අවස්ථා

ව්‍යාපාරය ආරම්භ කර පවත්වා ගෙන යාමට ඇති විවිධ අවස්ථා පිළිබඳ ව ව්‍යාපාරිකයාට අදහසක් තිබිය යුතු වේ.

නිදසුන් ලෙස තම ව්‍යාපාරයේ නිෂ්පාදන සඳහා ප්‍රමාණවත් ඉල්ලුමක් පැවතීම, අවශ්‍ය කරන අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීමට පහසුව යනාදිය මෙහි දී සලකා බැලිය යුතු කරුණු අතරින් සමහරකි.

තර්ජන/අභියෝග

තම ව්‍යාපාරය නිපදවන භාණ්ඩය හෝ සේවාව හා සම්බන්ධ තරගකරුවන් සිටී ද, එසේ නම් ඒ පිළිබඳ විමසිලිමත් ව, එම තරගකරුවන්ගේ භාණ්ඩවලට වඩා තම භාණ්ඩය හෝ සේවාව සුවිශේෂී කර වෙළෙඳ පොළට ලබා දීමට කටයුතු කළ යුතු ය.

තම ව්‍යාපාරයෙන් ප්‍රමාණවත් ලාභයක් උපයන තත්ත්වයට පත් වන තෙක් කිසියම් කාලයක් පිරිවැය දරා සිටිමට ව්‍යාපාරිකයාට සිදු වේ.

නිදසුනක් ලෙස, නව නෂ්පාදනයක් වෙළෙඳ පොළට ඉදිරිපත් කරන තෙක් මාස කිහිපයක් කිසිම ආදායමක් නො ලබා සියලු නඩත්තු සිදු කළ යුතු ය. එම අභියෝගයට මුහුණ දීමට ව්‍යාපාරිකයා සතු ව මනා ආර්ථික ශක්තියක් තිබිය යුතු වේ.

තවද ව්‍යාපාරය කරන අතරතුර තම නිෂ්පාදනයට තරගකාරී වන නිෂ්පාදන වෙළෙඳ පොළට ඒම, තම නිෂ්පාදනයට සමාන භාණ්ඩ පිට රටින් ගෙන්වීම ද අභියෝග වේ.

තාක්ෂණවේදය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාර

ව්‍යාපාර විවිධ නිර්ණායක අනුව විවිධ ලෙස වර්ග කර දක්වයි. ව්‍යාපාර කටයුතුවල ස්වභාවය අනුව ව්‍යාපාර පහත ලෙස වර්ග කළ හැකි වේ.

1. නිෂ්පාදන ව්‍යාපාර
2. සේවා ව්‍යාපාර

ස්පෘශ්‍ය භාණ්ඩ (ස්පර්ශ කළ හැකි භාණ්ඩ) නිෂ්පාදනය කරන ව්‍යාපාර නිෂ්පාදන ව්‍යාපාර ලෙස ද පුද්ගලයින්ගේ අවශ්‍යතා හා වුවමනා සෘජු ව ඉටු කරන ප්‍රවාහන, සන්නිවේදන, රූපලාවන්‍ය, සිනමා ආදී අස්පෘශ්‍ය (ස්පර්ශ කළ නොහැකි) භාණ්ඩ සපයන ව්‍යාපාර සේවා ව්‍යාපාර ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය. ව්‍යවසායකයින් මෙම සෑම ව්‍යාපාර අංශයක ම නිරත වේ.

ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් තෝරා ගැනීමේ දී සලකා බලන සාධක

ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බවට පත්වනුයේ ව්‍යාපාර අදහසක් ය. අදහස ඇති වූ පමණින් ඔබට එය ක්‍රියාත්මක කළ නොහැක. නමුත් මෙය හොඳ ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බවට පත් කර ගැනීම සඳහා ඔබ විසින් සලකා බැලිය යුතු වැදගත් සාධක රාශියක් ඇත. ව්‍යාපාර අදහස තිබූ පමණින් එය හොඳ ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් ලෙස සැලකිය නො හැකි ය. අප පෙර සාකච්ඡා කළ 'ශදුඅත' විශ්ලේෂණයට අනුව ව්‍යාපාර අදහස ඇගැයීමට භාජනය කළ යුතු වේ. මෙහි දී ව්‍යාපාර අදහස් කෙරේ බලපාන පහත දැක්වෙන සාධක පිළිබඳ අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

1. වෙළෙඳ පොළ

මෙහි වෙළෙඳ පොළ යනු අදාළ භාණ්ඩය හෝ සේවාවට සම්බන්ධ පාරිභෝගිකයන් වේ. තම ව්‍යාපාරයේ නිෂ්පාදන සඳහා වෙළෙඳ පොළේ සිටින පාරිභෝගිකයන් පිළිබඳ ව ව්‍යාපාරිකයාට මනා වැටහීමක් තිබිය යුතු ය. හොඳ වෙළෙඳ පොළක් තිබේ ද?, පාරිභෝගික පිරිස ප්‍රමාණවත් ද?, තම නිෂ්පාදන සඳහා නියම කරන මිල ඒ අයට දැරිය හැකි ද?, තම නිෂ්පාදනයට තරගකරුවන් සිටී ද?, තම භාණ්ඩය පාරිභෝගිකයන් අතට පත් කරන ආකාරය, ආදිය මෙහි දී සලකා බැලිය යුතු වේ.

2. යොදා ගන්නා තාක්ෂණය

තම නිෂ්පාදනය නිපදවීම සඳහා යොදා ගන්නා තාක්ෂණය මෙහි දී සලකා බැලේ. එය නිපදවීමට දැනට නිෂ්පාදකයින් අනුගමනය කරන තාක්ෂණය කෙබඳු ද?, ඊට වඩා දියුණු තාක්ෂණ ක්‍රමවේදයන් අනුගමනය කළ හැකි ද?, තමාට ඒ සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂණික දැනුම තිබේ ද?, නැතහොත් පිටින් ලබා ගත හැකි ද? ඊට උපකාර සපයන ආයතන තිබේ ද?, එම ආයතනවලින් ලබා ගත හැකි සේවා කවරේ ද? යන්න පිළිබඳ සලකා බැලිය යුතු ය.

3. අවශ්‍ය ශ්‍රම සම්පත

ව්‍යාපාරයක සෑම කටයුත්තක් ම ව්‍යාපාරිකයාට තනිවම කළ නො හැක. සමහර ව්‍යාපාර සඳහා බාහිරින් ශ්‍රමය සපයා ගැනීමට සිදු විය හැකි ය.

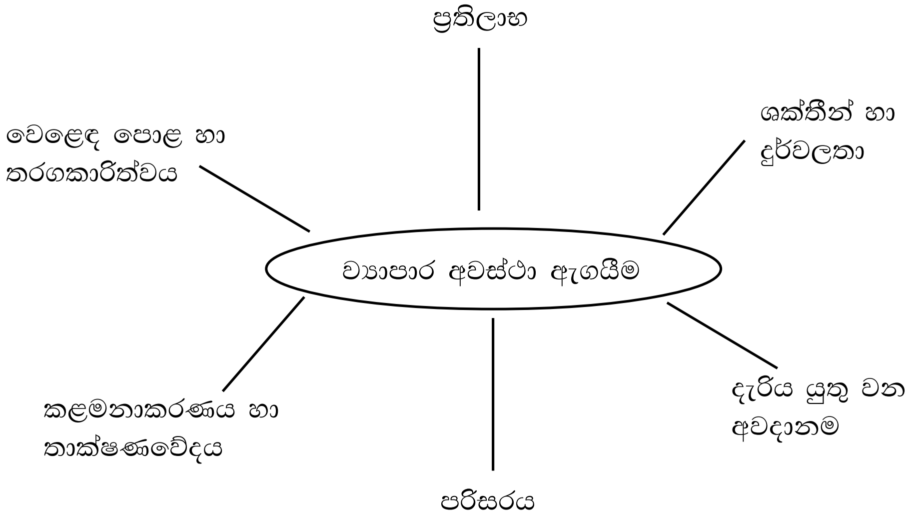
නිදසුන් ලෙස ව්‍යාපාරික මට්ටමින් කුකුළු ගොවිපොළක් කරන්නේ නම්, සතුන්ට කෑම දැමීමට සේවකයින්, පිරිසිදු කිරීමට, බිත්තර එකතු කිරීමට, මස් සැකසීමට ශ්‍රමිකයන් අවශ්‍ය ය. මෙම ශ්‍රම සම්පත සපයා ගත හැකි ද?, එසේ සපයා ගැනීමේ දී ශ්‍රමිකයන් යොදන පදනම, අවශ්‍ය පුහුණු නුපුහුණු ශ්‍රමිකයන් ප්‍රමාණය, ඒ අයට වැටුප් ගෙවන ආකාරය, පවුලේ ශ්‍රමය යොදා ගත හැකි ආකාර, ශ්‍රමිකයන් සම්බන්ධ නීති පිළිබඳ සලකා බැලිය යුතු වේ.

4. මුදල් සපයා ගන්නා මාර්ග

ව්‍යාපාරික කටයුත්තකට අවශ්‍ය මුදල් තමා වෙත තිබේ ද? එසේ නැතහොත් එම මුදල් තමන්ට සපයා ගත හැකි ද? යන්න පළමුව සලකා බැලිය යුතු ය. අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීමට, වැටුප් ගෙවීමට, අවශ්‍ය ගොඩනැගිලි සකස් කර ගැනිමට ව්‍යාපාරිකයාට මුදල් අවශ්‍ය වේ. තමා සතු මුදල් කොපමණ මේ සඳහා යොදන්නේ ද?, බැංකුවලින් ණයට මුදල් ලබා ගන්නේ ද?, ඒ සඳහා පහසුකම් තිබේ ද? යනාදී කරුණු සලකා බැලිය යුතු වේ.

මීට අමතර ව සලකා බැලිය යුතු තවත් වැදගත් කරුණු ඇත. එහෙත් ඒ එකිනෙක සාධකය ඒ ඒ ව්‍යාපාරයේ ස්වභාවය අනුව වෙනස් වෙයි. නිදසුනක් ලෙස, කිසියම් නිෂ්පාදනයක් සඳහා අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීමට ඇති පහසුව ඉතා වැදගත් තීරණාත්මක සාධකයක් විය හැකි ය. අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීම අපහසු නම් එම ව්‍යාපාර අදහස, සාර්ථක ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බවට පත් කර ගැනීමට හැකි නොවේ. එවැනි විටක ව්‍යවසායකයා, ඊ ළඟ හොඳ ම විකල්ප අදහස තෝරා ගත යුතු ය.

ව්‍යාපාර අවස්ථා ඇගයීම



ඉහත රූප සටහනින් දැක්වෙන්නේ ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් ඇගයීමේ දී සලකා බැලිය යුතු වැදගත් නිර්ණායක කිහිපයකි. කලින් සඳහන් කළ පරිදි එක් එක් ව්‍යාපාර අදහස ඉතා සූක්ෂම ලෙස ඇගයීමට ලක් කිරීමෙන් පසු, වඩාත් සුදුසු ව්‍යාපාර අවස්ථාව තෝරා ගත යුතු ය.

ව්‍යාපාරයක සාර්ථකත්වය සඳහා මනා කළමනාකරණය දායක කර ගැනීම

කළමනාකරණ ක්‍රියාවලිය

කළමනාකරණය යනු කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතු ව සම්පත් යොදා ගනිමින් සඵලදායී ලෙස අරමුණු හෝ පරමාර්ථ ඉටු කර ගැනිමට අදාළ කාර්යයන් ඇතුළත් ක්‍රියාවලියයි.

මේ අනුව කළමනාකරණය යනු අලුත් දෙයක් නොවේ. මිනිස් ශිෂ්ටාචාරයේ ආරම්භයේ සිට ම කළ යුතු දේ ඒ ඒ යුගවලට ගැළපෙන ආකාරයට නිවැරදි ව කරමින්, මිනිසුන් හමුවේ පවතින ගැටලු නිරාකරණය කර ගත් ආකාරය පිළිබඳ සාක්ෂි තිබේ. ඒ අනුව කළමනාකරණයේ භාවිතය මිනිසාගේ ඉතිහාසය තරම් පැරණි වේ.

ඉහත කළමනාකරණ නිර්වචනයට අනුව එම ක්‍රියාවලිය සාර්ථක වීම සඳහා ඉටු විය යුතු ප්‍රධාන කාර්යයන් හතරක් හඳුනාගෙන ඇත.

1. සැලසුම්කරණය
2. සංවිධානය කිරීම
3. මෙහෙයවීම
4. ප්‍රගති පාලනය, නියාමනය හා ඇගයීම

මේ අනුව ව්‍යාපාරයක ප්‍රකාශිත අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා ව්‍යාපාරයේ ඇති මානව හා අනෙකුත් සම්පත් සැලසුම් කිරීම, සංවිධානය කිරීම, මෙහෙයවීම හා පාලනය කිරීම යන කාර්යයන් ඇතුළත් ක්‍රියාවලිය කළමනාකරණයයි.

පහත කරුණු නිසා ව්‍යාපාරයකට කළමනාකරණය වැදගත් වේ.

1. ව්‍යාපාරික අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමානුකූල ව කටයුතු කරමින් සාර්ථකත්වය ලැබීම සඳහා

2. ව්‍යාපාරය ක්‍රමයෙන් පුළුල් හා සංකීර්ණ වත්ම සම්පත් හැසිර වීමේ ඇති වන දුෂ්කරතා මඟ හරවා ගැනීමට

3. මිනිස් අවශ්‍යතා හා වුවමනා ඉටු කිරීමට ඇති සීමිත සම්පත්වලින් නිසි ප්‍රයෝජන ගැනීම සඳහා

4. නිරන්තරයෙන් වෙනස් වෙමින් පවත්නා ආර්ථික, දේශපාලන, නෛතික, තාක්ෂණික, සමාජීය හා සංස්කෘතික බලවේගයන්ට ගැළපෙන ආකාරයට තම ව්‍යාපාරය සකස් කර ගැනීම සඳහා

5. නූතන සමාජයේ ව්‍යාපාර අතර අධික තරගකාරිත්වයක් දක්නට ලැබෙන අතර එම තරගකාරිත්වය හමුවේ ජයග්‍රහණය ලබා ගෙන, තම ව්‍යාපාරය මෙහෙයවා එහි දිගු කාලීන පැවැත්ම තහවුරු කර ගැනීමට

6. තම ව්‍යාපාරය පිළිබඳ ව උනන්දුවක් දක්වන, ආයෝජකයන්, පාරිභෝගිකයන්, සේවකයන්, සැපයුම්කරුවන් යන සියලු දෙනාගේ අපේක්ෂාවන් උපරිම ලෙස ඉටු කර දෙමින් එම අපේක්ෂාවන් අතර තුලනයන් පවත්වා ගැනීම සඳහා

1. සැලසුම් කිරීම

යම් ව්‍යාපාරයක් විසින් ඉදිරියේ දී ළඟා කර ගැනීමට අපේක්ෂා කරන අරමුණු හා පරමාර්ථ ඉටු කර ගැනීමට අදාළ උපක්‍රම, ප්‍රතිපත්ති, නීති රීති, ක්‍රියාමාර්ග, අයවැය ආදිය පිළියෙළ කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සැලසුම් කිරීම නම් වේ.

මෙම සැලසුම්කරණයේ දී ව්‍යාපාරයට සම්බන්ධ බාහිර හා අභ්‍යන්තර සාධක සලකා බැලිය යුතු ය. මෙය අනෙකුත් කළමනාකරණ කාර්යයන්ට පදනම සපයන ප්‍රධාන අත්තිවාරමයි. සැලසුම්කරණය නිසා අනාගතය දෙස බලා කටයුතු කිරීමට මඟ පෙන්වයි. සැලසුම්කරණය අනාගත ක්‍රියාමාර්ග ඇතුළත් තීරණ ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක් පමණක් නොව වර්තමානය හා අනාගතය අතර පරතරය පියවීම සඳහා ගනු ලබන ක්‍රියාමාර්ග වශයෙන් ද හඳුන්වා දිය හැකි ය.

සැලසුම්කරණය ප්‍රධාන පියවර 4කින් විස්තර කළ හැකි ය.

1. යා යුතු තැන තීරණය කිරීම

   තමා ආරම්භ කරන ව්‍යාපාරයේ අවසාන ප්‍රතිඵලය තීරණය කිරීම මින් අදහස් වේ. සෑම පුද්ගලයෙකුට ම මෙන් ම ව්‍යාපාරයකට ද ඉදිරි දැක්මක් තිබිය යුතුයි. සියලු සැලසුම් පිළියෙළ කළ යුත්තේ ඒ අනුවයි.

   ඔසු පැළ නිෂ්පාදන ව්‍යාපාරයක් සලකමු. මෙහි අවසාන අරමුණ නිශ්චිත ලෙස ව්‍යාපාරය ආරම්භයේදී ම තීරණය කළ යුතු වේ.

   උදා: ඉහළ ගුණාත්මකභාවයෙන් යුතු විවිධ වර්ගවල ඔසු පැළ 5000 ක් නිපදවා නිශ්චිත කාලය අවසානයේ වෙළෙඳ පොළට නිකුත් කිරීම

2. එතැනට ගිය බව දැන ගැනීම

   සැලසුම් කිරීමේ දී තම අරමුණු, සුවිශේෂී ව, මිනිය හැකි අයුරින්, තාත්වික ව, ඉටු කර ගත හැකි පරිදි, කාල රාමුවකට යටත් ව පිහිටුවා ගත යුතු ය. එවිට, තමන් එම අරමුණු ඉටු කර ගත්තේ ද, නැද්ද යන්න දැන ගැනීමට මාර්ගයක් ඇත. ඉහත සඳහන් කළ ඔසු පැළ පිළිබඳ නිදසුන ම ගතහොත් ඒවා කවදා, කෙසේ, කොතැනක දී, කා සඳහා, කුමන ප්‍රමාණයෙන් නිපදවන්නේ ද යන්න කල් ඇති ව තීරණය කර ගතහොත් එම අරමුණු ඉටු කර ගත්තේ ද යන්න පිළිබඳ ව නිශ්චිතව ම දැන ගැනීමට මඟක් ඇත.

3. එතැනට යන ක්‍රමය හඳුනා ගැනීම

   තම ව්‍යාපාරයේ අවසාන අරමුණු ඉටු කර ගැනීමේ දී ඒ සඳහා අනුගමනය කරන ක්‍රමවේදය මින් අදහස් වේ. මෙය ව්‍යාපාරය ආරම්භයේදී ම මනාව සැලසුම් කළ යුතු ය. ව්‍යාපාරයේ අරමුණු හා පරමාර්ථ ඉටු කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රතිපත්ති, උපාය මාර්ග, උපක්‍රම හා ක්‍රියාමාර්ග ආදිය නිශ්චය කිරීමත්, ඒවා ඇගයීමට ලක් කර උචිත දෑ තෝරා ගැනීමත් සැලසුම්කරණයේ දී සිදු කළ යුතු ය.

4. එතැනට යාමට අවශ්‍ය සම්පත් හඳුනා ගැනීම

   තම ව්‍යාපාරයේ අවසාන අරමුණ කරා ළඟා වීමට විවිධ මානව හා භෞතික සම්පත් අවශ්‍ය වේ.

   උදා:ඉහත ඔසු පැළ ව්‍යාපාරය සඳහා නම් ශ්‍රමිකයන්, රෝපණ ද්‍රව්‍ය, වගා මාධ්‍ය, ඔසු පැළ සිටුවීමට අවශ්‍ය පොලිතීන් කවර, මේ සියලු ද්‍රව්‍ය මිල දී ගැනීමට

අවශ්‍ය මුදල්, ව්‍යාපාරය කර ගෙන යාමට ස්ථානයක්, තම නිෂ්පාදිතය විකිණීමට වෙළෙඳ පොළ යනාදිය අවශ්‍ය සම්පත් වේ.

මීළඟට අපි කළමනාකරණ ක්‍රියාවලියේ දෙවන පියවර විමසා බලමු.

2. සංවිධානය කිරීම

සැලසුම් සකස් කළ පසු ඒ අනුව ආයතනයේ අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා මනා සංවිධානකරණයක් අවශ්‍ය වේ. සැලසුම් සාර්ථක ව ක්‍රියාත්මක කිරීමට, මානව හා මානව නො වන සම්පත්වලින් උපරිම ප්‍රයෝජන ගැනීමට, සංවිධානකරණය අවශ්‍ය වේ.
* ව්‍යාපාරයේ අරමුණු හා පරමාර්ථ ළඟා කර ගැනීමට අවශ්‍ය කාර්යය හඳුනා ගැනීම
* එම කාර්යයට අදාළ තනතුරු ඇති කිරීම
* අවශ්‍ය බලතල හා වගකීම් පැවරීම
* එම කාර්යයන් අතර සම්බන්ධතා ගොඩනැගීම
* එම කාර්යයන් ඉටු කිරීමට මානව හා අනෙකුත් සම්පත් ප්‍රතිපාදනය ඇතුළත් ක්‍රියාවලිය සංවිධානකරණය ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය.

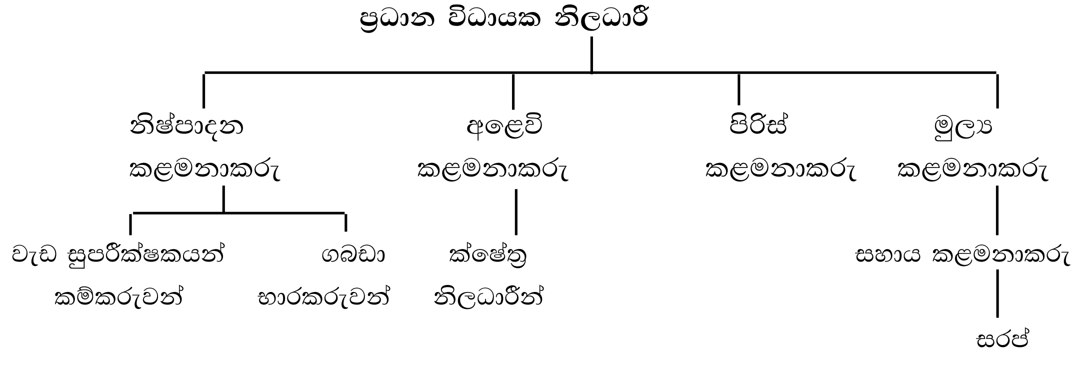
සංවිධානකරණය, අඛණ්ඩ කළමනාකාරිත්ව ක්‍රියාවලියකි. එමඟින්, ව්‍යාපාරයේ අරමුණු මුදුන්පත් කර ගැනීම සඳහා එහි පුද්ගලයන් හා සම්පත් අතර කුමන අන්දමේ විධිමත් සම්බන්ධතාවක් තිබිය යුතු ද යන්න පෙන්වා දෙයි.

සැලසුම් කළ අරමුණු සහ පරමාර්ථ ළඟා කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය කටයුතු කොටස්වලට බෙදා ඒවාට අදාළ තනතුරු ඇති කර, එම තනතුරුවලට නියමිත කාර්ය පවරා, ව්‍යාපාරය සඳහා සංවිධාන ව්‍යුහයන් සකස් කරනු ලබයි. මෙහි දී සියලු ආයතනික කටයුතු අරමුණු හා පරමාර්ථ දෙසට සම්බන්ධීකරණය කිරීමක් සිදු විය යුතු ය.

මෙහි ප්‍රධාන පියවර කිහිපයකි.

1. සංවිධාන ව්‍යුහයක් තීරණය කර ගැනීම

   සංවිධාන ව්‍යුහයක් යනු ව්‍යාපාරයේ තිබෙන විවිධ අංශ, තනතුරු සහ කොටස් අතර අන්තර් සම්බන්ධතාවයක් ඇති වන ආකාරයෙන් පිළියෙළ කරනු ලබන සැකිල්ලකි. තම ව්‍යාපාරයේ ප්‍රමාණයට හා නිෂ්පාදිතයේ ස්වභාවයට අනුව, අදාළ සංවිධාන ව්‍යුහයක් තීරණය කර ගත යුතු වේ. නිදසුනක් ලෙස, කිසියම් භාණ්ඩයක්, නිෂ්පාදනය කොට අලෙවි කරන ආයතනයක පහත දැක්වෙන අන්දමේ සංවිධාන ව්‍යුහයක් තිබිය හැක.



2. මානව සම්පත් සපයා ගැනීම

3. ද්‍රව්‍යමය සම්පත් සපයා ගැනීම

4. කාලය හා මුදල් වෙන්කර ගැනීම

3. මෙහෙයවීම

ව්‍යාපාරයේ අරමුණු කරා ළඟා වීමට අවශ්‍ය සංවිධාන ව්‍යුහය සකස් කළ පසු එය ඉටු කිරීමට සම්බන්ධ වන පුද්ගලයන් හා කණ්ඩායම් සඳහා නායකත්වය දීම මෙහෙයවීම නම් වේ. මෙය ද ව්‍යාපාරයේ සාර්ථකත්වයට බලපාන ප්‍රධාන සාධකයකි.

නායකත්වය යනු - යම් අරමුණක් ඉටු කර ගැනීම පිණිස පුද්ගලයකුගේ හෝ පුද්ගලයන් සමූහයකගේ හෝ චර්යාව කෙරේ බලපෑම් කිරීමට ඇති හැකියාවයි.

නායකත්ව දක්ෂතා හා හැකියාවන් සහිත කළමනාකරුවෙකුට නායකයකු ලෙස ද ක්‍රියා කළ හැකි වේ. නමුත් කළමනාකරු සෑම විට ම නායකයකු නො විය හැකි ය. මන්ද ඔහු සතුව නායකත්ව දක්ෂතා හා හැකියාවන් නොමැති නම් හෝ තම සංවිධාන ව්‍යුහයේ සිටින සේවකයන් ඔහු නායකයකු ලෙස නො පිළිගනී නම් ඔහු නායකයකු නොවේ. නායකත්ව දක්ෂතා හා හැකියාවන් මගින් මෙම පිළිගැනීම ගොඩනගා ගත හැකි වේ.

නායකත්ව ගති ලක්ෂණ

1) **වැඩ පැවරීම**

2) සන්නිවේදනය

3) තීරණ ගැනීම

4) සම්බන්ධීකරණය

5) අභිප්‍රේරණය

4. ප්‍රගති පාලනය, නියාමනය හා ඇගයීම

ව්‍යාපාරයේ සිදු වූ සත්‍ය ක්‍රියාකාරකම් හා ප්‍රතිඵල සමග සැලසුම් කළ ක්‍රියාකාරකම් හා ප්‍රතිඵල සසඳා, විචලනයන් සිදු වී ඇත්නම් නිවැරදි කිරීමේ ක්‍රියා මාර්ග ගැනීමට අදාළ ක්‍රියාවලිය ප්‍රගති පාලනයයි.

පාලනයේ අවශ්‍යතාව හා වැදගත්කම

1) ව්‍යාපාර සංවිධාන පරිසරයේ ඇති වන වෙනස්කම්

කිසිම ව්‍යාපාර කටයුත්තක්, පරිසර බලපෑමෙන් මිදී සිදු කළ නොහැක. සම්පත් සොයා ගැනීමේ ගැටලු, නව නීති රීති, නව සොයා ගැනීම්, තරගකාරිත්වය වැනි තත්ත්වයන් නිසා අපේක්ෂිත අරමුණු ඉටු වීම සිදු නොවිය හැකි ය. ව්‍යාපාර පරිසරයෙහි පැන නැඟෙන නොයෙකුත් වෙනස්කම් ද, එම වෙනස්කම් නිසා ව්‍යාපාර කටයුතු සඳහා විය හැකි බලපෑම ද දැන ගැනීමට පාලන ක්‍රියාවලිය මඟින් ව්‍යාපාරිකයාට හැකි වෙයි.

2) අධිකාරය හා වගකීම් බෙදා හැරීමේ අවශ්‍යතාව

අධිකාරිය යනු ව්‍යාපාරය තුළ විවිධ කාර්යයන් කිරීමට, අණ කිරීමට හෝ සම්පත් බෙදා හැරීමට ඇති නීත්‍යානුකූල අයිතියයි. වගකීම යනු ව්‍යාපාරය තුළ තමන් වෙත පැවරෙන නිශ්චිත කාර්යයන් කිරීමට ඇති බැඳීමයි. යම් පුද්ගලයකුට අධිකාරයක් ලැබුණු පසු ඒ හා සමානව එම කාර්යයන්ට අදාළ ව වගකීමක් ඇති වේ. මෙම වගකීම් හා අධිකාරය අතර සමතුලිතතාවක් පවත්වා ගෙන යාම සඳහා පාලනය අනිවාර්ය අංගයක් වේ.

3) මිනිසුන් අතින් වැරදි සිදු වන නිසා

4) ආයතනික කටයුතුවල සංකීර්ණතාව නිසා

12.4 තෝරාගත් ව්‍යාපාර අවස්ථාව සාර්ථක කර ගැනීමට අලෙවි සැලසුම් සැකසීම

ව්‍යාපාරික අදහස් අතරින් සුදුසු අවස්ථාවක් තෝරා ගැනීම

පාරිභෝගික අවශ්‍යතා හා වුවමනා පිළිබඳ සොයා බැලීමෙන් ව්‍යාපාරික අදහස් මතු කර ගත හැකි ය. බොහෝ විට ව්‍යාපාර අදහස් පහළ වූ පමණින් ම ඒවා හොඳ ව්‍යාපාර අවස්ථා නො විය හැකි ය. ව්‍යාපාර අදහස් ඇති කර ගැනීම පහසු වුවත්, ඒවා ව්‍යාපාර අවස්ථා බව නිශ්චය කිරීම දුෂ්කර ය. මෙම තත්ත්වය තේරුම් නොගැනීම පසුකාලීන ව බොහෝ ව්‍යාපාර අසාර්ථක වීමට හේතු වේ.

ආයෝජකයාට ප්‍රමාණවත් ප්‍රතිලාභයක් අත්කර දීමට හැකියාවක් ඇති ආකර්ෂණීය අදහසක් හෝ යෝජනාවක් ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

හොඳ ව්‍යාපාර අවස්ථාවක දැකිය හැකි ලක්ෂණ කිහිපයක් මෙසේ ය.

- හොඳ වෙළෙඳ පොළක් ඇති කර ගත හැකි වීම
- වෙළෙඳ පොළ ව්‍යාප්ත කර ගත හැකි එකක් වීම
- ප්‍රමාණවත් ලාභයක් ඉපයිය හැකි වීම
- වෙළෙඳ පොළ තරගකාරිත්වයට මුහුණ දිය හැකි වීම
- ව්‍යාපාරිකයාගේ අපේක්ෂාවන් ඉටු කර දීමට හැකි වීම
- අවශ්‍ය සම්පත් රැස් කර ගත හැකි වීම (ප්‍රාග්ධනය හා තාක්ෂණය ද ඇතුළුව)
- රටේ පවත්නා නීතිරීති වලට අනුකූල වීම
- ව්‍යාපාරික කටයුත්තට අදාළ පළපුරුද්ද හා දක්ෂතා තිබීම

ඉහත කරුණු මත ව්‍යවසායකයකු විසින් ව්‍යාපාර අවස්ථා විශ්ලේෂණය කළ යුතු ය. එසේ විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් පසු තෝරා ගන්නා සුදුසු ව්‍යාපාර අවස්ථාව ක්‍රියාවට නැංවීමට අවශ්‍ය සැලසුම් සකස් කළ යුතු ය.

ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීමේ දී සැලසුම් කිරීම ඉතා වැදගත් බව සැලසුම්කරණයේ දී පැහැදිලි විය. සුදුසු ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් තෝරා ගත් පසු ව්‍යාපාර සැලැස්ම සකස් කර ගැනීම සඳහා වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතු ය.

ව්‍යාපාරය සඳහා අදාළ වන පහත සියලුම කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම ව්‍යාපාර සැලැස්මේ දී සිදු කෙරේ.

- වෙළෙඳ පොළ අවශ්‍යතා
- මානව - සම්පත් අවශ්‍යතා
- මෙහෙයුම් කටයුතු
- මූල්‍ය සම්පත් අවශ්‍යතා

මෙම සියලු අවශ්‍යතාවයන් පිළිබඳ ව සලකා බලමින් ප්‍රධාන වශයෙන් පහත දැක්වෙන සැලසුම් පිළියෙළ කරයි.

- අලෙවි සැලැස්ම
- මානව සම්පත් සැලැස්ම
- නිෂ්පාදන හා තාක්ෂණ සැලැස්ම
- මූල්‍ය සැලැස්ම

ඉදිරියේ දී ආරම්භ කිරීමට අපේක්ෂිත ව්‍යාපාරයක් සම්බන්ධයෙන් මෙම සියලු ම සැලසුම් සකස් කරනු ලබන්නේ ඇස්තමේන්තුගත සංඛ්‍යා ලේඛන පරිද්දෙනි. එහෙත් ඒවා සත්‍ය තොරතුරු මත පදනම් විය යුතු ය.

අලෙවි සැලැස්ම

මෙය ව්‍යාපාර සැලැස්මේ ඇතුළත් වන වැදගත් අංගයකි.

අලෙවි සැලැස්මක දී විකුණුම් පුරෝකථනය හා අලෙවිකරණ උපායයන් පිළිබඳ අවධානය යොමු කෙරේ. පාරිභෝගික අවශ්‍යතා හා වුවමනා තෘප්තිමත් කිරීම හා ඒ තුළින් ව්‍යාපාරික අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමවේදයන් අවශ්‍ය ය. ඒ සඳහා අලෙවිකරණ උපාය මාර්ග අවශ්‍ය වේ. මෙහි දී පාරිභෝගික අවශ්‍යතා හඳුනා ගැනීම, පාරිභෝගික අවශ්‍යතා තෘප්තිමත් වන පරිදි නිෂ්පාදන නිර්මාණය කිරීම මෙන් ම පාරිභෝගිකයා අපේක්ෂා කරන වටිනාකමට සමාන මිලක් තීරණය කිරීම, පාරිභෝගිකයාට අවශ්‍ය ප්‍රමාණය අවශ්‍ය වේලාවට අවශ්‍ය ස්ථානයේ දී ලබා දීම, සන්නිවේදනය ආදිය අලෙවිකරණ උපාය මාර්ග ලෙස සැලකේ.

වෙළෙඳ පොළ ගවේෂණය

අලෙවි සැලැස්ම සකස් කිරීමේ දී අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා වෙළෙඳ පොළ හොඳින් ගවේෂණය කළ යුතු ය. වෙළෙඳ පොළට ඉදිරිපත් කිරීමට අපේක්ෂිත භාණ්ඩය පිළිබඳ තොරතුරු රැස් කර ගැනීම සඳහා වෙළෙඳ පොළ සමීක්ෂණය ඉතා වැදගත් වේ.

වෙළෙඳ පොළ සමීක්ෂණ භාණ්ඩයක් නිෂ්පාදනය කිරීමට පෙර හා පසු ව සිදු කරයි. එමගින් පාරිභෝගිකයාගේ රුචියට අනුව නිෂ්පාදිත ඉදිරිපත් කිරීමට හැකි වීම නිසා ඒවා විකිණීම පහසු වේ.

ව්‍යාපාරය පටන් ගැනීමට පෙර සිදු කරනු ලබන සමීක්ෂණවලින් පාරිභෝගික අවශ්‍යතා (රස, රුචිය) හඳුනා ගැනීම කළ හැකි අතර පසුව කරන සමීක්ෂණවලින් භාණ්ඩයේ දුර්වලතා අඩුපාඩු හඳුනා ගත හැකි ය.

වෙළෙඳ පොළ සමීක්ෂණ සිදු කළ හැකි ආකාර

1. **සම්මුඛ සාකච්ඡා ක්‍රමය**

   මෙහි දී එක් එක් පුද්ගලයා මුණ ගැසී නිශ්චිත ප්‍රශ්නාවලියක් හෝ උප ලේඛනයක් අනුව සාකච්ඡා කර තොරතුරු ලබා ගනියි.

2. **තැපැල් මගින් යවනු ලබන ප්‍රශ්නාවලිය**

   මෙය ස්වයං සමීක්ෂණයක් ලෙස ද හැඳින් වේ. ප්‍රශ්නාවලිය තැපැල් කර අදාළ පුද්ගලයාට යැවූ පසු එයට ඔහු තනිව ම පිළිතුරු සපයයි. මෙවැනි ප්‍රශ්නාවලි ඉතා පැහැදිලි හා නිරවුල් විය යුතු ය.

3. **නිරීක්ෂණ ක්‍රමය**

වෙළෙඳ පොළවල දී කිසිවෙකුටත් නො දන්වා නිරීක්ෂණ කටයුතුවල යෙදීමෙන් ද සමීක්ෂණ කළ හැකි වේ. නිදසුන් ලෙස යම් වෙළෙඳ සැළක විකිණෙන භාණ්ඩ පිළිබඳ අවධානයෙන් සිටීම

නිරීක්ෂණයේ දී සිදු වන්නේ, පාරිභෝගිකයා වෙළෙඳ පොළෙහි හැසිරෙන ආකාරය විමසුමට ලක් කිරීමයි. කුමන භාණ්ඩ හෝ සේවා පාරිභෝගිකයා වැඩිපුර ඉල්ලන්නේ ද, ඒවා කෙබඳු අන්දමේ ඒවා ද, කුමන ප්‍රමාණයෙන් ඉල්ලුම් කරන්නේ ද, කුමන කාල වකවානුවල ඉල්ලුම් කරන්නේ ද යනාදී තොරතුරු නිරීක්ෂණය මඟින් ද හෙළි කර ගත හැකි ය. මෙහි දී, එක් ක්‍රමයක් මඟින් ලබා ගත හැකි තොරතුරුවල ප්‍රමාණවත් බව හා නිවැරදි බව පිළිබඳ ගැටලු ඇතිවේ නම්, ක්‍රම දෙකක් හෝ සියලු ම ක්‍රම යොදා ගැනීමෙන් අදාළ වෙළෙඳ පොළ පිළිබඳ ව පැහැදළි අදහසක් ලබා ගත හැකි වේ.

ඉලක්ක වෙළෙඳ පොළ තෝරා ගැනීම

නො සපිරුණු යම් අවශ්‍යතා හා වුවමනාවලින් පෙළෙන පාරිභෝගික පිරිසක් වෙළෙඳ පොළක සිටිය හැකි ය. එය 'වෙළෙඳ පොළ හිඩැසක්' ලෙස හඳුනා ගත හැකි ය. කුඩාවට ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කරන ව්‍යවසායකයෙකුට මෙම වෙළෙඳ පොළ හිඩැස හඳුනා ගැනීම වඩා ප්‍රයෝජනවත් වේ. භාණ්ඩ හා සේවා වෙළෙඳ පොළට ඉදිරිපත් කිරීමේ දී ඒවා මිලට ගන්නා පිරිස නිශ්චිත ව හඳුනා ගත යුතු ය. ඒ සඳහා වෙළෙඳ පොළ කොටස් කර ගැනීම වැදගත් ය. මෙහි දී පහත සාධක උපයෝගී කරගත හැකි ය.

උදා: භූගෝලීය සාධක, වයස් ව්‍යුහය, ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය, පුද්ගල ආර්ථික තත්ත්වය, රැකියාව, අධ්‍යාපන මට්ටම, පවුලක සංඛ්‍යාව

මෙසේ හඳුනා ගන්නා වෙළෙඳ පොළ කොටස ඉලක්ක වෙළෙඳ පොළ හෙවත් ඉලක්ක පාරිභෝගික පිරිස ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

අලෙවි මිශ්‍රය

නිෂ්පාදකයාගේ සිට ඉලක්ක වෙළෙඳ පොළ දක්වා භාණ්ඩ හා සේවා සැපයීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අලෙවිකරණ ක්‍රියාවන්ගේ සංයෝගය අලෙවි මිශ්‍රයයි..

නිෂ්පාදන ආයතනයක් යම් භාණ්ඩයක් මගින් මිනිස් වුවමනා තෘප්තිමත් කිරීමට සුදානම් වීමේ දී අදාළ අලෙවි මිශ්‍රය සැලසුම් කළ යුතු ය.

අලෙවි මිශ්‍රයට අයත් අංග,

- නිෂ්පාදිතය/භාණ්ඩය (Product)
- ස්ථානය (Place)
- මිල (Price)
- ප්‍රවර්ධනය (Promotion)

කිසියම් ව්‍යාපාරිකයෙකු හට, ඉහත අංගයන් තම ඉලක්ක පාරිභෝගික කණ්ඩායමට ගැළපෙන පරිදි මිශ්‍ර කොට ඉදිරිපත් කළ හැකි නම්, එම භාණ්ඩය අලෙවි කර ගැනීම පිළිබඳ ව ප්‍රශ්නයක්

ඇති නොවේ.

නිෂ්පාදිතය (Product)

නිෂ්පාදිතය හෙවත් භාණ්ඩය යනු පරිභෝජනය කිරීමෙන් හෝ අත්කර ගැනීමෙන් හෝ අවධානය ලබා ගැනීමෙන් හෝ අවශ්‍යතාවන්, වුවමනාවන් තෘප්තිමත් කෙරෙන ආකාරයෙන් වෙළෙඳ පොළට ඉදිරිපත් කරන ඕනෑම දෙයකි.

ඕනෑ ම නිෂ්පාදිතයක එම නිෂ්පාදිතයෙන් ලබා දීමට අපේක්ෂා කරන මූලික ප්‍රතිලාභයක් හා එම ප්‍රතිලාභය ලබා දීමට එකතු කර ඇති අමතර ප්‍රතිලාභ ඇත. නිෂ්පාදිතයක මූලික ප්‍රයෝජනය ලබා දීමේ දී එයට එකතු කරන ගුණාංග කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

- ගුණාත්මය
- විවිධ ප්‍රමාණ
- නිමාව
- නම
- වෙළෙඳ ලකුණ
- ඇසුරුම/බහාලුම
- දැවටුම

මිල (Price)

මිල තීරණය කිරීමේ දි සාමාන්‍යයෙන් අවධානය යොමු කරන සාධක කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- අපේක්ෂිත ලාභය
- නිෂ්පාදනය සඳහා දරන පිරිවැය
- තරගකරුවන්ගේ භාණ්ඩවල මිල ගණන්
- මිල පිළිබඳ ව රජයේ නීති රීති
- නිෂ්පාදිතය සඳහා පවත්නා වෙළෙඳ පොළ ඉල්ලුම

භාණ්ඩයකට මිලක් නියම කිරීමෙන් ආවරණය කර ගත යුතු තත්ත්ව කිහිපයකි. ඒවා නම්,

- වෙළෙඳ පොළේ රැඳී සිටීම
- ප්‍රමාණවත් ලාභයක් ලැබීම
- පිරිවැය ආවරණය කර ගැනීම
- භාණ්ඩ ඉක්මනින් මුදල් කර ගැනීම

ස්ථානය (Place)

භාණ්ඩ හෝ සේවා වඩා සාර්ථක ව අළෙවි කරගත හැකි වෙළෙඳ පොළ, මින් අදහස් වේ.

නිෂ්පාදකයන් විසින් පාරිභෝගිකයන් හට පහසුවෙන් තම නිෂ්පාදිත මිල දී ගැනීමට සැලැස්විය යුතු ය.

ප්‍රවර්ධනය (Promotion)

අලෙවිකරණ ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ වීමට නම් ඉලක්ක පාරිභෝගිකයන් එය පිළිබඳ දැනුවත් වීම ද අවශ්‍ය වේ. තම ආයතනය, භාණ්ඩය හෝ සේවාව පිළිබඳ ව පාරිභෝගිකයා දැනුවත්

කිරීම ප්‍රවර්ධනයයි. ව්‍යාපාරිකයන් විසින් විවිධ ප්‍රවර්ධන ක්‍රම අනුගමනය කරනු ලැබේ. ඒවා අතර,

- ප්‍රචාරණය (Advertising)
- විකුණුම් ප්‍රවර්ධනය (Sales promotion)
- පෞද්ගලික විකුණුම් (Pesonal selling)
- මහජන සම්බන්ධතා (Public relations)
- ඍජු අලෙවිය (Direct marketing)

වැදගත් වේ.

මෙම ප්‍රවර්ධන ක්‍රමවල එකතුව ප්‍රවර්ධන මිශ්‍රය ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රවර්ධනය මගින් ව්‍යාපාරයකට විශේෂ වාසි රැසක් හිමි කර ගත හැකි ය. ඒවා අතර,

- අලෙවිය වැඩිකර ගැනීම
- තරගයට සාර්ථක ව මුහුණ දීම
- වෙළෙඳ පොළ තුළ රැඳී සිටීම
- වෙළෙඳ පොළ කොටස වැඩිකර ගැනීම
- ලාභය වැඩිකර ගැනීම
- නව නිෂ්පාදිත හඳුන්වා දීම
- ආයතනය හා නිෂ්පාදිතයේ ක්‍රියාකාරිත්වයන් පිළිබඳ ව හඳුන්වා දීම

වැනි කරුණු වැදගත් වේ.

විකුණුම් පුරෝකථනය (Sales forecast)

ව්‍යාපාරිකයා තමන් විසින් මාසික ව, ත්‍රෛමාසික ව හෝ වාර්ෂික ව විකිණීමට අදහස් කරනු ලබන ඒකක ප්‍රමාණය පිළිබඳ ව ඇස්තමේන්තුවක් අලෙවි සැලැස්මේ ඉදිරිපත් කළ යුතු ය. වෙළෙඳ පොළ සමීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් විකුණා ගැනීමට අපේක්ෂිත ප්‍රමාණය පුරෝකථනය කළ යුතු ය.

මෙම විකුණුම් පුරෝකථනය ඉතා පරීක්ෂාකාරී ව සිදු කළ යුතු ය. ඊට හේතුව, අනෙකුත් සියලු ම කටයුතු සැලසුම් කරනුයේ මෙම ප්‍රමාණය පදනම් කරගෙන වීමයි.

අලෙවි වියදම්

මේ යටතේ අලෙවි සැලැස්මේ ඉදිරිපත් කරනු ලබන්නේ තම නිෂ්පාදිත අලෙවි කර ගැනීම සඳහා දැරීමට සිදු වන වියදම් ය. මෙම වියදම් තීරණය කරනු ලබන්නේ විකිණීමට අපේක්ෂිත ප්‍රමාණය ද සැලකිල්ලට ගෙන ය.

- බෙදා හැරීමේ වියදම්
- ප්‍රචාරණය
- අලෙවි සේවක වැටුප්
- විකුණුම් කොමිස්

ආදිය අලෙවි වියදම් යටතට ගැනෙන වියදම්වලින් සමහරෙකි.

3.0 විෂය නිර්දේශය 12 වන ශ්‍රේණිය

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

1.0 තාක්ෂණවේදී ක්ෂේත්‍ර තුළ සංවර්ධනය වීමට සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	1.1 විවිධ පැතිකඩ ඇසුරින් තාක්ෂණවේදය අර්ථකථනය කරයි.	• යොදා ගත හැකි පැතිකඩ
		  • අතීත තාක්ෂණය
		    • තාක්ෂණයේ විකාශය
		    • සම්පත් ඵලදායී ලෙස යොදා ගැනීම
		    • ක්‍රියාවලි කාර්යක්ෂම කිරීමේ මෙවලමක් ලෙස
			03

	1.2 එදිනෙදා භාවිත නිමැවුම්වල තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලීන්ගේ විවිධත්වය විමසා බලයි.	• භාවිතයන් සඳහා යොදා ගන්නා නිමැවුම් තුළ ඇති විවිධත්වය
		  • සංකීර්ණත්වය
		  • පිරිවැය
		  • කාර්යක්ෂමතාව
		  • සුවපහසුව
			03

	1.3 විවිධ ක්ෂේත්‍රවලින් ඇති වන බලපෑම් තුලනය වන සේ තාක්ෂණය තෝරා ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• බලපෑම් ඇති වන ක්ෂේත්‍ර
		  • සමාජීය
		  • ආර්ථික
		  • සංස්කෘතික
		  • පාරිසරික
			03

	1.4 නිමැවුමකට සේවාවකට අදාළ තාක්ෂණවේදී ක්ෂේත්‍ර වෙන් කර දක්වයි.	• තාක්ෂණවේදී ක්ෂේත්‍ර
		  • සිවිල්
		  • යාන්ත්‍රික
		  • විදුලි
		  • ඉලෙක්ට්‍රොනික
		  • කෘෂි
		  • වෙනත්
			03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
	1.5 තාක්ෂණවේදී විසඳුම් සඳහා ව්‍යාපෘති සංකල්පය යොදා ගනියි.	• ගැටලු විසඳීම ව්‍යාපෘති චක්‍රය • ගැටලුව හඳුනා ගැනීම • ගැටලුව විශ්ලේෂණය කිරීම • තොරතුරු වාර්තාකරණය • නිර්මාණ සාරාංශය සැකසීම • පිරිවිතර ගොඩනැඟීම • විකල්ප විසඳුම් යෝජනා කිරීම • සුදුසු විසඳුම තෝරා ගැනීම • කාර්ය චිත්‍ර හා තොරතුරු • ආකෘති තැනීම • ඇගැයීම • විසඳුම ක්‍රියාත්මක කිරීම	03
2.0 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලි සඳහා නිවැරදි ව මිනුම් ලබා ගනියි.	2.1 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලියට ගැළපෙන මිනුම් උපකරණ තෝරා ගනියි.	• තාක්ෂණවේදයේ දී බහුල ව භාවිත වන මිනුම් • කාලය • උෂ්ණත්වය • විද්‍යුත් ධාරාව • වේගය • විද්‍යුත් විභව අන්තරය • මිනුම් උපකරණ • දිග මැනීම • සරල මිනුම් • වානේ/ ලී කෝදු • මිනුම් පටිය • සූක්ෂ්ම මිනුම් • මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය • වර්නියර් කලපාසය	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• අංක මුහුණත් සූචකය • ස්පර්ශක ආමානය • ස්කන්ධය/බර මැනීම • තුලාව • දුනු තරාදි • තෙදඬු තුලා • කාලය මැනීම • සාමාන්‍ය ඔරලෝසු • විරාම ඝටිකාව • උෂ්ණත්වය මැනීම • වීදුරු රසදිය උෂ්ණත්වමානය • තාප විද්‍යුත් යුග්මය • විද්‍යුත් ධාරාව හා විභව අන්තරය මැනීම • මල්ටිමීටරය • වේගය මැනීම • වේග මානය	
	2.2 තාක්ෂණ ක්‍රියාවලියට අදාළ මිනුම් සඳහා ඒකක නිවැරදි ව තෝරා ගනියි.	• සම්මත ඒකක හා සංකේත • බ්‍රිතාන්‍ය • අන්තර් ජාතික • බ්‍රිතාන්‍ය හා අන්තර් ජාතික ඒකක අතර සම්බන්ධය • අන්තර් ජාතික ඒකක භාවිතයේ වැදගත්කම	03
	2.3 මිනුම් උපකරණ ඇසුරෙන් නිවැරදි ව මිනුම් ලබා ගනියි.	• කුඩා මිනුම • වානේ කෝදුව • වර්නියර් කැලිපරය • මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

		• මූලාංක වරද
		  • වර්නියර් කැලිපරය
		  • මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
		• මිනුම් උපකරණ හැසිරවීම	

	2.4 සංවේදක ඇසුරෙන් ක්‍රියාත්මක වන මිනුම් උපකරණවල ස්වභාවය හා භාවිතය විමසා බලයි.	• සංවේදක සඳහා භාවිත පාරනායක
		  • නිර්වචනය
		  • භාවිත උපකරණ
		    • විභවමානය
		    • වේගමානය
		    • උෂ්ණත්වමානය
		    • ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදිය
			03

	2.5 මිනුම් ආශ්‍රිත වාර්තාකරණයේ යෙදෙයි.	• මිනුම් වාර්තාකරණය
		  • පිරිවිතරවලට අනුකූල ව වාර්තා කිරීම
		  • ඉදිරිපත් කිරීම
		    • වගු ඇසුරින්
		    • ප්‍රස්තාර ඇසුරින්
			03

3.1 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලිය සඳහා ස්ථිතිකයේ මූලධර්ම යොදා ගනියි.	3.1.1 තාක්ෂණවේදී සරල ක්‍රියාවලී සාර්ථක ව මෙහෙයවීම සඳහා ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම යොදා ගනියි.	• ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය
		  • බර
		  • ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය නිර්වචනය කිරීම
		  • වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටුම
			02

	3.1.2 ඝර්ෂණය ඵලදායී ලෙස හැසිරවීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ඝර්ෂණය
		  • නිර්වචනය
		  • බලය
			03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• දිශාව • ඝර්ෂණයට බලපාන සාධක • ප්‍රතික්‍රියාව • පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය • ඝර්ෂණය කෙරෙහි පෘෂ්ඨ වර්ගඵලයේ බලපෑම • සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය	
	3.1.3 ඒක තල බල තුලනය මඟින් රේඛීය හා භ්‍රමණ සමතුලිතතාව පවත්වා ගනියි.	• ඒක තල බල • රේඛීය සමතුලිතතාව • භ්‍රමණ සමතුලිතතාව • ප්‍රතික්‍රියාව • ඝූර්ණය/ බල යුග්මයක ඝූර්ණය • වස්තුවක සමතුලිත අවස්ථා • ස්ථායී • අස්ථායී • උදාසීන	03
	3.1.4 බාහිර බල මඟින් වස්තුවක වන හැඩය වෙනස් වීම හසුරුවා ගනියි.	• බාහිර බල යෙදෙන ආකාර • අක්ෂය දිගේ (දිශාභිමුඛ ව) • අක්ෂයට ලම්බ ලෙස (නම්‍ය ව) • අක්ෂය වටා (ඇඹරුම්) • අරීය ලෙස • වික්‍රියාව - නිර්වචනය • ආතන්‍ය • සම්පීඩන • විරූපණ • ප්‍රත්‍යාබලය	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
3.2 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලිය සඳහා ගතිකයේ මූලධර්ම යොදා ගනියි.	3.2.1 නිව්ටන් නියම ඇසුරින් රේඛීය චලිතය විමසා බලයි.	• ආතන්‍ය • සම්පීඩන • විරූපණ • සරල යෙදීම් • රේඛීය චලිතය • ප්‍රවේගය • ත්වරණය • චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන් නියම • ගම්‍යතාව • ආවේගී බල	05
	3.2.2 එදිනෙදා අවශ්‍යතා සඳහා වෘත්ත චලිත ඵලදායී ලෙස හසුරුවා ගනියි.	• වෘත්ත චලිතය • කෝණික ප්‍රවේගය • කේන්ද්‍රාපසාරී බලය • කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය • සරල යෙදීම්	03
	3.2.3 කාර්යය පහසු කර ගැනීමට ශක්තීන් ඵලදායී ලෙස හසුරුවා ගනියි.	• කාර්යය • ශක්තිය • විභව ශක්තිය • චාලක ශක්තිය • වික්‍රියා ශක්තිය • ශක්ති පරිවර්තනය • ශක්ති සංස්ථිතිය • ජවය හා කාර්යක්ෂමතාව	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

3.3 තාක්ෂණවේදී අවශ්‍යතා සඳහා තරල භාවිතයේ වැදගත්කම විශ්ලේෂණය කරයි.	3.3.1 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලී සඳහා තරල යොදා ගැනීම විමසා බලයි.	• තරල
		  • ද්‍රව
		  • වායු
		• ද්‍රව යොදා ගන්නා අවස්ථා
		  • ස්නේහකයක් ලෙස
		  • පීඩන කාරකයක් ලෙස
		  • ජව සම්ප්‍රේෂකයක් ලෙස
		• නිසල ද්‍රව ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථා
		(උදා: ද්‍රව පීඩන ජැක්කුව)
		• ගලා යන ද්‍රව ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථා
		  • ස්නේහක පද්ධතිය
		• වායු යොදා ගන්නා අවස්ථා
		(උදා: අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම, වායුපායානය, වායු පීඩන ජැක්කුව, ජෙට් යානය)
			04

	3.3.2 ක්‍රියාවලී සාර්ථක ව කර ගැනීම සඳහා තරල ගුණ යොදා ගන්නා ආකාරය විමසා කරයි.	• තරල ගුණ
		  • ඝනත්වය
		  • දුස්ස්‍රාවිතාව
		  • පෘෂ්ඨීක ආතතිය
		• තරල ගුණ කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම
			03

	3.3.3 තරලයක් තුළ ගැබ් ව ඇති යාන්ත්‍රික ශක්ති ස්වරූප විමසා බලයි.	• ශක්ති ස්වරූප
		  • විභව ශක්තිය
		  උදා: ජල විදුලි උත්පාදනය
		  • පීඩන ශක්තිය
		  උදා: විසිරකය
		  • චාලක ශක්තිය
			04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		උදා: සුළං මෝල/ ජල රෝදය	

3.4 එදිනෙදා කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීම සඳහා තාපය ඵලදායී ලෙස හසුරුවා ගනියි.	3.4.1 එදිනෙදා තාප අවශ්‍යතා සඳහා යෝග්‍ය තාප උත්පාදකය තෝරා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• තාප ප්‍රභව
		  • ඉන්ධන
		  • විදුලිය
		  • සූර්යයා
		  • ජීව වායු
		  • රසායනික ප්‍රතික්‍රියා
		• තාපය මැනීමේ ඒකක
		  • කැලරිය
		  • ජූලය
		  • බ්‍රිතාන්‍ය තාප ඒකකය (BTU)
		• සුදුසු තාප ප්‍රභවය තෝරා ගැනීම සඳහා බලපාන සාධක
		  • තාපජනන අගය
			03

	3.4.2 ද්‍රව්‍යයක භෞතික වෙනස් වීම් ඵලදායී ලෙස වෙනස් කර ගැනීම සඳහා සුදුසු අයුරින් තාපය හසුරුවා ගනියි.	• තාපය නිසා සිදු වන භෞතික වෙනස් වීම්
		  • ප්‍රසාරණය
		  • සංකෝචනය
		  • වාෂ්පීකරණය
		  • විලයනය
		• තාප සංක්‍රමණ ක්‍රම
		  • සන්නයනය
		  • සංවහනය
		  • විකිරණය
		• සරල යෙදීම්
			04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
3.5 විද්‍යුතය අවශ්‍ය පරිදි හැසිරවීම මඟින් ඵලදායී කාර්යයන් ඉටු කර ගනියි.	3.5.1 ස්ථිති විද්‍යුතය එදිනෙදා සංසිද්ධිවලට බලපාන අන්දම විමසා බලයි.	• ස්ථිති විද්‍යුත් සංසිද්ධි • ස්වාභාවික • අකුණු ගැසීම • ආරෝපණ • ආකර්ෂණය හා විකර්ෂණය • ක්‍රියාවලිය • හානි • අනතුරු අවම කර ගැනීමේ පූර්වෝපා • කෘත්‍රිම • ලෝහවල කුඩු ආලේපනය (powder coating of metals) • ඡායා පිටපත් යන්ත්‍රය • ස්ථිති විද්‍යුත් බලය • ස්ථිති විද්‍යුත් බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක • ආරෝපණයේ විශාලත්වය • මාධ්‍යයේ ස්වභාවය • ආරෝපණ අතර පරතරය • ධාරිත්‍රකය (සමාන්තර තහඩු) • අවශ්‍යතාව • ධාරිතාව • ධාරිතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක	05
	3.5.2 අවශ්‍යතාව මත විදුලිය හැසිරවීමට විද්‍යුත් උපාංග යොදා ගනියි.	• විදුලිය • සරල ධාරා • ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා • විද්‍යුතය හා සබැඳි රාශි • වෝල්ටීයතාව • ධාරාව	05

නිපුණතාව	05 නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
	3.5.3 සරල ගෘහ විදුලි පරිපථයක් ස්ථාපනය කිරීමට නිර්දේශිත ක්‍රම අනුගමනය කරයි.	• ප්‍රතිරෝධය • ජවය • සංඛ්‍යාතය • විදුලි උපාංග හා සංකේත • ප්‍රතිරෝධක • ධාරිත්‍රක • ප්‍රේරක • විදුලි උපාංග සම්බන්ධ කිරීම් • ශ්‍රේණිගත • සමාන්තරගත • ගෘහ විදුලි පරිපථය • ප්‍රධාන උපාංග • ප්‍රධාන උපාංග ඇතුළත් කැටි සටහන • ගෘහ විදුලි උපකරණ • තාපන • ආලෝකන • මෝටර • ආරක්ෂාව හා ආරක්ෂණ උපක්‍රම • පුද්ගල • උපකරණ • අන්තර් ජාතික විදුලි තාක්ෂණික (IET) රෙගුලාසිවලට අනුකූල ක්‍රම • විදුලිය පිරිමැසීමේ උපක්‍රම • විදුලිය සඳහා අය කිරීම් • විදුලි මනුව • ගෘහස්ථ	05

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• ආගමික • ව්‍යාපාරික • කර්මාන්ත • රෙගුලාසිවලට අනුකූල ව විදුලි පහනක් ස්ථාපනය කිරීම	

3.6 ආලෝකයේ විවිධ හැසිරීම් එදිනෙදා කාර්යයන් සඳහා ප්‍රයෝජනවත් ආකාරයට යොදා ගනියි.	3.6.1 ආලෝක පරාවර්තනය සරල අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ආලෝක පරාවර්තනය
		• දර්පණ
		  • උත්තල
		  • අවතල
		• වර්ණාවලිය *(උදා: දේදුන්න)*
		• විස්තෘත ආලෝකය
		(උදා: ගොඩනැගිලි වේදිකා ආලෝකකරණය)
		• පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය
		  • ප්‍රකාශ තන්තු
			05

	3.6.2 ආලෝක වර්තනය සරල අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යොදා ගන්නා ආකාරය විමසා බලයි.	• ආලෝක වර්තනය
		  • වර්තන අංකය
		    • මිරිඟුව
		• කාච
		  • උත්තල
		  • අවතල
		• ප්‍රකාශ උපකරණ
		  • මිනිස් ඇස
		  • අණ්වීක්ෂය
		  • දූරේක්ෂය
			04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

3.7 ධ්වනියේ ලාක්ෂණික අවශ්‍යතාවට ගැළපෙන සේ හසුරුවා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.	3.7.1 ධ්වනියේ ලාක්ෂණික අවශ්‍යතාවට ගැළපෙන සේ හසුරුවා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ධ්වනියේ ලාක්ෂණික
		  • තාරතාව (Pitch)
		  • විපුලතාව/ හඬේ සැර (Loudness)
		  • තීව්‍රතාව (Intensity)
		• මාධ්‍ය තුළින් ධ්වනි ප්‍රචාරණය
		  • වාතය
		  • ලෝහ
			03

4.0 තාක්ෂණවේදී අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා රසායන ද්‍රව්‍යවල යෝග්‍යතාව ඒවායේ ගුණ අනුව විමසා බලයි.	4.1 එදිනෙදා හමු වන ද්‍රව්‍යවල ගුණ විමසා බලයි.	• එදිනෙදා හමු වන ද්‍රව්‍ය
		  • මූලද්‍රව්‍ය
		    • නිර්වචනය
		    • ආවර්තිතා වගුව තුළ මූලද්‍රව්‍යවල ගුණ විසිරී ඇති අයුරු
		      • ලෝහ වශයෙන්
		      • අලෝහ වශයෙන්
		      • ලෝහ, අලෝහ දෙවර්ගයේ ම ගුණ ඇති ද්‍රව්‍ය වශයෙන්
		      • කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පවත්නා වායු වශයෙන්
		    • විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය
		      • ශ්‍රේණිය හා නිර්වචනය
		  • සංයෝග
		    • නිර්වචනය
		    • භෞතික ගුණ
		    • වර්ණය
		      උදා: අළුහුනු, නිර්ජලීය $CuSO_4$, ජලීය $CuSO_4$, $FeCl_3$ යකඩ මල, කොන්ඩිස්, මැණික්, $CaCO_3$
			07

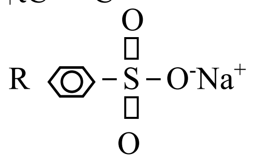
නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

		• ගඳ සුවඳ
		උදා: ඇමෝනියා ලවණ, එස්ටර, කුරුඳු, කරාබුනැටි තෙල්, යූරියා
		• ආකාර (Form)
		  • ද්‍රව
		  උදා: H_2O*, ද්‍රව ඉන්ධන*
		  • ඝන
		  උදා: ඉටි, ලුණු
		  • වායු
		  උදා: CO_2*,* N_2*, Ar, Ne,* NH_3*, CFC*
		• රසායනික ගුණ
		  • ආම්ලික ගුණ පෙන්වන සංයෝග
		  උදා: HCl අම්ලය, විනාකිරි, දෙහි යුෂ, H_2SO_4
		  • භාෂ්මික ගුණ පෙන්වන සංයෝග
		  උදා: කෝස්ටික් සෝඩා, අළුහුනු	

	4.2 කර්මාන්තවල දී විවිධ ගුණ ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය විමසා බලයි.	• කාර්මික නිෂ්පාදනය හා ඒ සඳහා යොදා ගන්නා ප්‍රධාන රසායනික ද්‍රව්‍ය
		  • ස්වාභාවික රබර්
		    • අයිසොප්‍රීන්
		  • බහු අවයව
		  උදා: (1) පොලිස්ටයරීන් - රිජිෆෝම්
		  (2) P.V.C.-*පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්*
			03

	4.3 විවිධ ගුණ ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය කර්මාන්තවල දී භාවිතය විමසා බලයි.	• ගම් වර්ග *උදා: රෙසින* • පොලිවයිනයිල් ඇසිටේට්	07

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

		● ප්ලාස්ටික්
		  ● ෆීනයිල් ෆෝම්ැල්ඩිහයිඩ් (බේක්ලයිට්)
		● වීදුරු
		  ● සිලිකා (SiO_2), අළුහුනු (CaO)
		● සායම්
		  ● එනැමල් තීන්ත
		  ● ඉමල්ෂන් තීන්ත
		● ලී සංරක්ෂණ ද්‍රව්‍ය
		  ● කළු තෙල්
		● සබන් හා ක්ෂාලක
		  ● සෝඩියම් ස්ටියරේට් - $C_{17}H_{35}COONa$
		  ● ඇල්කයිල් බෙන්සීන් සල්ෆොනේට්
		
		● ජල පිරිපහදුව
		  ● Cl_2 වායුව, ඇලම් $K_2SO_4{\cdot}Al_2SO_4{\cdot}24H_2O$ අළුහුනු
		● ගොඩනැගිලි ද්‍රව්‍ය
		  ● සිමෙන්ති
		  ● අළුහුනු	

	4.4 රසායනික ද්‍රව්‍ය සම්බන්ධ ව කටයුතු කිරීමේ දී, ආරක්ෂාකාරී ව පරිහරණය කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	● රසායනික ද්‍රව්‍ය
		  ● හානිදායක නොවන
		  ● හානිදායක වන
		● රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත වන විවිධ අවස්ථා
			04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• ආහාර පරිරක්ෂණයේ දී • කෘෂිකර්මාන්තයේ දී • විවිධ කර්මාන්තවල දී *උදා: තීන්ත, බහු අවයව, රූපලාවණ්‍ය ද්‍රව්‍ය* • රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතයේ දී ආරක්ෂක පිළිවෙත් • පරිහරණයේ දී • ගබඩා කිරීමේ දී • අනවශ්‍ය දෑ ඉවත් කිරීමේ දී *උදා: රසායනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු ව තිබූ හිස් ටින්, බෝතල්* • රසායනික ද්‍රව්‍ය අනතුරුවල දී ප්‍රථමාධාර	
	4.5 රසායනික කර්මාන්තයේ දී විද්‍යුත් විච්ඡේදනය භාවිතය විමසා බලයි.	• විද්‍යුත් විච්ඡේදනය • ලෝහාලේපනය • ක්ලෝරීන් වායුව (Cl_2), නිෂ්පාදනය හා කෝස්ටික් සෝඩා (NaOH) නිෂ්පාදනය	04
5.0 ද්‍රව්‍යවල ගුණ හඳුනා ගෙන භාවිතයට උචිත ලෙස ද්‍රව්‍ය සකස් කර ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.	5.1 තාක්ෂණවේදී කාර්යයන් සඳහා ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමට බලපාන කරුණු • ප්‍රභවය (Origin) • සපයා ගැනීමේ පහසුව • භාවිත අවස්ථා *(උදා: කැපුම් ආවුද සඳහා වානේ ආභරණ සඳහා රත්රන්)* • ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී සැලකිය යුතු විශේෂිත ගුණ • වර්ණය • බර • ගැටීමේ දී ඇති වන හඬ	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම් 03	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• හංගුරතාව	
	5.2 ඉන්ජිනේරු ගුණ පදනම් කර ගනිමින් කාර්යයට උචිත ද්‍රව්‍ය තෝරා ගනියි.	• ඉන්ජිනේරු ගුණ • අර්ථ කථනය • ආතන්‍ය ප්‍රබලතාව • සම්පීඩන ශක්තිය • ප්‍රත්‍යාස්ථතාව • හංගුරතාව • තන්‍යතාව • දැඩි බව • ලෝහ ද්‍රව්‍යවල දැඩි බව ඇති කිරීම • ප්‍රායෝගික ව හඳුනා ගැනීම • මිනුම් • තාප ගුණ • තාප සන්නායකතාව • රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය	05
	5.3 ද්‍රව්‍ය ගුණ සුදුසු පරිදි වෙනස් කරමින් එදිනෙදා අවශ්‍යතා සපුරා ගනියි.	• ද්‍රව්‍ය ගුණ වෙනස් කිරීම • අවශ්‍යතාව/ අරමුණ • වානේ රත් පිරියම් ක්‍රම • අවශ්‍ය ආවුද හා උපකරණ • මිශ්‍ර ලෝහ • පෙරස් මිශ්‍ර ලෝහ (යකඩ මිශ්‍ර ලෝහ) • නිපෙරස් ලෝහ (යකඩ අමිශ්‍ර ලෝහ) • සුවිශේෂිත ගුණ	05

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
	5.4 සුදුසු ද්‍රව්‍ය තෝරා ගනිමින් කාර්ය කරයි.	• සුදුසු ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමට බලපාන සාධක • පිරිවැය • සපයා ගැනීමේ පහසුව • ගුණාත්මක බව • කල් පැවැත්ම • වැඩ කිරීමේ හැකියාව	03
	5.5 වෙළෙඳ පොළේ සුලභ ව පවතින විවිධ හැඩයම් අතරින් සුදුසු හැඩයම සහිත ද්‍රව්‍ය හා ගැළපෙන ආවුද තෝරා ගනියි.	• වෙළෙඳ පොළේ ද්‍රව්‍ය පවත්නා හැඩයම් • පැතලි • රවුම් • හතරැස් • L හැඩ • T හැඩ • U හැඩ • ද්‍රව්‍ය හැසිරවීම සඳහා අවශ්‍ය දෑ • ආවුද • උපකරණ • ශිල්පීය ක්‍රම	04
6.0 ශක්ති ප්‍රභව වඩාත් ඵලදායී ආකාරයට එදිනෙදා කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.	6.1 විවිධ ශක්ති ප්‍රභව එදිනෙදා ජීවිතයේ දී යොදා ගන්නා ආකාරය විමර්ශනය කරයි.	• ශක්තිය • අවශ්‍යතාව • ප්‍රයෝජන • ප්‍රභව • පොසිල ඉන්ධන • ස්වාභාවික වායු • ඛනිජ තෙල් • ගල් අඟුරු	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• ජල ජවය • ජල රෝද භාවිත • ජල විදුලිය • වෙනත් කර්මාන්ත • න්‍යෂ්ටික ශක්තිය *උදා: විදුලිය නිපදවීම, ගමනාගමනය* • ශ්‍රී ලංකාවේ දැනට භාවිත වන ශක්ති ප්‍රභව හා අනාගත ඉල්ලුම්	
	6.2 ශ්‍රී ලංකාවේ මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.	• මානව ශක්තිය • කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමට බලපාන සාධක • මිනිසාගේ මූලික අවශ්‍යතා • කළමනාකරණය • සත්ත්ව ශක්තිය • යොදා ගැනීම් • කෘෂිකර්මාන්තය • ගමනාගමනය • භාණ්ඩ ප්‍රවාහනය • මානව හා සත්ත්ව ශක්තිය යොදා ගැනීමේ වාසි හා අවාසි	02
	6.3 එදිනෙදා කටයුතු සඳහා සූර්ය ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.	• සූර්ය ශක්තිය • විකිරණය • ආලෝකය • තාපය • වෙනත් • සූර්ය විකිරණය භාවිතය • සූර්ය උදුන්	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• සූර්ය වියළන • සූර්ය කෝෂ • සූර්ය ශක්තිය යොදා ගැනීමේ වාසි හා අවාසි	
	6.4 එදිනෙදා කටයුතු සඳහා සුළං ශක්තිය ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.	• සුළං ශක්තිය • විදුලි බලය නිපදවීම • සුළං මෝල් වර්ග • සුළං ශක්තිය යොදා ගැනීමේ වාසි/අවාසි	03
	6.5 ශක්තිය ලබා ගැනීමේ දී ජෛව ස්කන්ධ ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.	• ජෛව ස්කන්ධ • ශක්තිය ලබා ගැනීමට උපයෝගී කර ගන්නා ඉන්ධන • දර • ජීව වායුව • ජීව වායු ජනනය • යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය • ක්‍රියාවලිය • වියළි ක්‍රමය • තෙත් ක්‍රමය • රසායනික ප්‍රතික්‍රියා • ජීව වායු ජනක • ගෝලාර්ධ (Dome) වර්ගයේ ජීව වායු ජනකයක සැලැස්ම • ජීව වායුවෙන් ලබා ගන්නා ප්‍රයෝජන • තාප ජනන අගය ඉහළ ශාක • සෘජු දහනය බවට හරවා දහනය (CO) • යටි දහර (Down drought) • හරස් දහර (Cross drought)	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• භාවිත අවස්ථා *උදා: අභ්‍යන්තර දහන එන්ජින් මගින් විදුලි උත්පාදනය* *ආදාහනාගාර ක්‍රියාත්මක කිරීම* *ලෝහ උණු කිරීමේ ඌෂ්මක* • ජෛව ස්කන්ධ යොදා ගැනීමේ වාසි/අවාසි	
	6.6 ශක්තිය හිතකාමී ලෙස යොදා ගනියි.	• හිතකාමී ලෙස යොදා ගැනීමට සැලකිය යුතු කරුණු • කාර්යක්ෂමතාව • ශක්ති සංරක්ෂණය • පරිසරයට ඇති කළ හැකි බලපෑම්	04
7.0 සන්නිවේදන මාධ්‍යයක් ලෙස සැලසුම් චිත්‍ර යොදා ගනියි.	7.1 ජ්‍යාමිතික ඇඳීමේ දී භාවිත කරන උපකරණ හා රේඛා යොදා ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ජ්‍යාමිතික උපකරණ • අත් උපකරණ • ඇඳීමේ කඩදාසි • ඇඳින පුවරුව • T රූල • විහිත චතුරස්‍ර • කෝණමානය • කෝදුව • කවකටුව • බෙදුම් කටුව • පරිගණකය ආශ්‍රිත ව ඇඳීම (CAD) • මෘදුකාංග • රේඛා වර්ග	05

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• සරල • තිරස් • සිරස් • ආනත • වක්‍ර • වෘත්ත • ඉලිප්ස	
	7.2 නිර්මාණකරණයේ දී අවශ්‍ය ජ්‍යාමිතික නිර්මාණ පිළිබඳ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• කෝණ • සමච්ඡේදක • සරල රේඛාවක් සම කොටස්වලට බෙදීම • පොදු ක්‍රමය භාවිත කොට බහු අස්‍ර නිර්මාණය • ස්පර්ශක • සරල පොදු • තිර්යක් පොදු • වෘත්ත දෙකක් ස්පර්ශ කරන වෘත්තයක් ඇඳීම • උපකරණ භාවිත කොට ඉහත නිර්මාණ කිරීම • නිදහස් අතින් ඉහත නිර්මාණ කිරීම	05
	7.3 නිර්මාණකරණයේ දී මනසේ ජනනය වන නිර්මාණය සන්නිවේදනය කරයි.	• රූපීය පෙනුමක වැදගත්කම • ත්‍රිමාන • ද්විමාන • සම්මත ඇඳීමේ ක්‍රම (ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ) • ප්‍රථම කෝණ ප්‍රක්ෂේපණ මූලධර්මය • තෙ වන කෝණ ප්‍රක්ෂේපණ මූලධර්මය • ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ • ඍජු තල	06

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• ආනත තල • සැඟි දාර ● වක්‍රාකාර හැඩ සහිත වස්තු • සිලින්ඩරාකාර ● ත්‍රිමාන චිත්‍ර • සමාංශක පෙනුම ● ඉහත නිර්මාණ උපකරණ භාවිත කොට ඇඳීම ● ඉහත නිර්මාණ නිදහස් අතින් ඇඳීම	
	7.4 පරිගණක චිත්‍ර භාවිතයන් පිළිබඳ ව සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	● පරිගණක චිත්‍රයක් කියවීම • ත්‍රිමාන • ද්විමාන • සිවිල් තාක්ෂණයේ යොදා ගන්නා කාර්මික චිත්‍ර • යාන්ත්‍රික තාක්ෂණයේ යොදා ගන්නා කාර්මික චිත්‍ර • විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ යොදා ගන්නා කාර්මික චිත්‍ර • පරිගණක චිත්‍ර ඇඳීමේ ක්‍රම • Auto Cad • සංකේත (Symbols)	06
8.1 එදිනෙදා කාර්යයන් සාර්ථක ව මෙහෙයවීම සඳහා අර්ධ සන්නායක උපාංග යොදා ගනියි.	8.1.1 තාක්ෂණවේදී කාර්යයන් සඳහා ඩයෝඩ භාවිත කරයි.	● ඍජු කාරක ඩයෝඩයක ක්‍රියාව • සංකේත ● ඍජු කාරක ඩයෝඩවල ප්‍රායෝගික යෙදීම් • ඍජුකරණය ● අර්ධ තරංග ● පූර්ණ තරංග ● ආලෝක විමෝචන ඩයෝඩවල	05

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		යෙදීම් • සංකේත හා අග්‍ර • මල්ටිමීටරය ආධාරයෙන් ඩයෝඩයක් පරීක්ෂා කිරීම	
	8.1.2 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලී සාර්ථක ව මෙහෙයවීම සඳහා ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර යොදා ගනියි.	• ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග • npn • pnp • සංකේත හා අග්‍ර • මල්ටිමීටරය භාවිතයෙන් වර්ගය හඳුනා ගැනීම • ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පරීක්ෂාව • ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීම • ට්‍රාන්සිස්ටරය යොදා ඇති වෙනත් උපකරණ *(ගුවන්විදුලිය, රූපවාහිනී, ජව වර්ධක)*	05
	8.1.3 තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලී මෙහෙයවීම සඳහා යොදා ගන්නා ආකාරය විමසා බලයි.	• විවිධ තරංග හැඩ • සයිනාකාර • හතරැස් • ත්‍රිකෝණාකාර • සංඥා • ප්‍රතිසම • සංඛ්‍යාංක • වෙන් කර හඳුනා ගැනීම *(ප්‍රධාන සැපයුම, දුරස්ථ පාලක, කෘත්‍රිම හෘද ස්පන්ද ජනකය, ස්පන්ද පරීක්ෂාව)*	05

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	03 කාලච්ඡේද
	8.1.4 උපකරණයක ක්‍රියාව විමර්ශනය මඟින් ඊට සමක ද්වාර ක්‍රියාව පරීක්ෂණාත්මක ව විමසා බලයි.	• මූලික තර්ක ද්වාර • AND • OR • NOT • සමක පරිපථ • සංඛ්‍යාත වගු • මූලික ද්වාර අන්තර්ගත සංගෘහිත පරිපථයක් යොදා ද්වාර ක්‍රියා අත්හදා බැලීම.	03
8.2 සන්නිවේදන කාර්යයන් සඳහා තාක්ෂණවේදයේ විකාශය ගවේෂණය කරයි.	8.2.1 සන්නිවේදනය සඳහා යොදා ගනු ලබන ක්‍රමවේදයේ ශක්තීන් දුර්වලතා තුලනාත්මක ව විමසා බලයි.	• සන්නිවේදන ක්‍රම • මුද්‍රිත *(උදා: පුවත්පත්, සඟරා, තැපෑල)* • විද්‍යුත් *(උදා: පරිගණක, දුරකථන, ඊමේල්, වීඩියෝ, සම්මන්ත්‍රණ, ගුවන් විදුලි විකාශනය, අන්තර් ජාලය)*	03
	8.2.2 සන්නිවේදන සඳහා යොදා ගනු ලබන ප්‍රධාන උපකරණ, උපාංග පිළිබඳ ව විමසා බලයි.	• සන්නිවේදන උපකරණ • මුද්‍රිත මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ උපකරණ *(උදා: මුද්‍රණ යන්ත්‍ර)* • විද්‍යුත් මාධ්‍ය හා සම්බන්ධ උපකරණ • පරිගණක • සැටලයිට් (චන්ද්‍රිකා) • සබ්මැරීන් රැහැන් • ගුවන් විදුලි යන්ත්‍ර • TV (රූපවාහිනී)	03
	8.2.3 පරිගණක භාවිතය සඳහා මූලික සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• පරිගණකයක අවශ්‍යතාව • පරිගණකයේ මූලිකාංගවල අවශ්‍යතාව • දෘඪාංග (Hardware) • මෘදුකාංග (Software)	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

		● පරිගණකයක මූලික කොටස්වල අවශ්‍යතාව
		  ● ප්‍රදාන උපාංග
		    උදා: යතුරු පුවරුව, මවුසය (මූසිකය)
		  ● ප්‍රතිදාන උපාංග
		    උදා: මොනිටරය, ස්පීකරය, ප්‍රින්ටරය, බහුමාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපය
		● මාධ්‍ය සැලසුම් ඒකකය
		  ● පාලන ඒකකය
		  ● අංක ගණිත හා තර්ක ඒකකය
		● මතකය (Memory)
		  ● ප්‍රාථමික
		  ● ද්විතීයික
		  ● RAM (Random Access Memory)
		  ● ROM (Read Only Memory)
		  ● CD (Compact Disc) සංයුක්ත තැටිය
		  ● Pen Drive/Flash Drive/
		    UPS Drive
		  ● Floppy Disk (නම්‍ය ඩිස්කය)
		  ● දෘඪ තැටිය/දෘඪ ඩිස්කය/Hard Disk
		● විදුලි බල සැපයුම් ඒකකය
		● මෘදුකාංග
		  ● මෙහෙයුම් පද්ධති
		  ● යොදා ගැනීම්
		● පැකේජ හා භාවිත
		  ● කාර්යාල භාවිත
		    ● මෘදුකාංග
		      උදා: MS Office	

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		● භාෂා (*උදා: VB, C+, Java*) ● අවශ්‍යතාව ● මෘදුකාංග ස්ථාපනය	
9.0 පරිසර හිතකාමී ලෙස ස්වාභාවික සම්පත් භාවිත කරයි.	9.1 පරිසර පද්ධති විවිධත්වය විමසා බලයි.	● භෞතික පරිසරය ● ජලය ● වාතය ● භූමිය ● සූර්ය ශක්තිය ● පාරිසරික පරිසරය (Ecological Enviorment) ● ජෛව ගෝලය ● ස්වාභාවික චක්‍ර ● ජල චක්‍රය ● නයිට්‍රජන් චක්‍රය ● කාබන් චක්‍රය ● වර්ෂාපතන රටාව ● සංවහන වැසි ● මෝසම් වැසි ● කෘෂිකාර්මික ප්‍රදේශ ● සමාජ-ආර්ථික පරිසරය ● ප්‍රජාව ● භූමියේ භාවිතය ● ජීවන රටා ● අගයන්	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

	9.2 ස්වාභාවික සම්පත් හඳුනා ගෙන අරපිරිමැස්මෙන් භාවිත කරයි.	• ලෝකයේ ස්වාභාවික සම්පත්
		• ශ්‍රී ලංකාවේ ස්වාභාවික සම්පත්
		• ධරණීය (SUSTAINABLE) භාවිතය
		  • ජලය
		  • භූමිය
		  • වනාන්තර
		  • ඛනිජ සම්පත්
			03

	9.3 ස්වාභාවික විපත් හඳුනා ගෙන ඒවායින් ඇති විය හැකි හානි අවම කර ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ස්වාභාවික විපත්
		  • ජල ගැලීම්
		  • කුණාටු
		  • සුනාමි
		  • භූ චලන
		  • නාය යෑම්
		  • අකුණු
		• ස්වාභාවික විපත් මඟින් පරිසරයට සිදු විය හැකි බලපෑම්
		• ස්වාභාවික විපත් හා මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් අතර සම්බන්ධය
		• ස්වාභාවික විපත් මඟින් සිදු වන බලපෑම් අවම කර ගැනීමේ ක්‍රම
		• ස්වාභාවික විපත් මඟින් සිදු වන අවදානම තක්සේරු කිරීම
			03

	9.4 අපද්‍රව්‍ය හා දූෂක නිසි ලෙස කළමනාකරණය කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• අපද්‍රව්‍ය
		  • නිවෙස්වලින්
		  • කර්මාන්තවලින්
		  • කෘෂිකර්මයෙන්
		• දූෂක
		  • වායු දූෂක
		  • ජල දූෂක
			03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• භූමි දූෂක • ශබ්ද දූෂක • අපද්‍රව්‍ය ඇති වන ආකාර • අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ උපක්‍රම • ද්‍රව්‍ය උපරිම ලෙස භාවිත කිරීමෙන් අපද්‍රව්‍ය අවම කිරීම • නැවත භාවිතය • ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය • පිරිසිදු කිරීමේ තාක්ෂණවේදය පිළිබඳ සංකල්පය	
	9.5 පරිසර සංරක්ෂණ අණ පනත් අනුගමනය කරයි.	• පරිසරයට බලපෑම් ඇගැයීම Environmental Impact Assessment (EIA) • ක්‍රමවේදය • උපදේශනය • ජාතික හා අන්තර් ජාතික ප්‍රමිති • ISO • SLS • පාරිසරික සංරක්ෂණ අණ පනත්	03
10.0 තමාගේත් අන් අයගේත් දේපළවලත් ආරක්ෂාව රැකෙන ආකාරයට කාර්යය සැලසුම් කරයි.	10.1 එදිනෙදා කටයුතුවල දී ආරක්ෂාව හා ප්‍රමිතිය පිළිබඳ ව විමසා බලයි.	• ආරක්ෂාව • පුද්ගල/දේපළ • අවශ්‍යතාව • යොදා ගැනීම • ප්‍රමිතිය • ද්‍රව්‍ය/උපකරණ/ආවුද/යන්ත්‍ර	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• අවශ්‍යතාව • යොදා ගැනීම	
	10.2 හදිසි අනතුරු සිදු විය හැකි අවස්ථා පිළිබඳ ව විමසා බලමින් එම අනතුරු වලක්වා ගැනීමට කටයුතු කරයි.	• අනතුරු • විදුලිය මඟින් • යන්ත්‍ර මඟින් • වාහන මඟින් • ගිනි ගැනීම් • විදුලිමය • ගිනිකෙළි මඟින් • කුප්පි ලාම්පුවලින් • පාරිසරික • ස්වාභාවික *උදා: ජල ගැලීම්, නාය යෑම් ලාවා ගිනි, සුනාමි* • මිනිසා විසින් සිදු කරන *උදා: කැලෑ ගිනි තැබීම,* *කැලෑ එළි කිරීම, වැලි ගොඩ දැමීම*	03
	10.3 එදිනෙදා කටයුතුවල දී ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කරයි.	• ආරක්ෂක පූර්වෝපා • නිවැරදි හා දෝෂ රහිත ආවුද උපකරණ හා යන්ත්‍ර භාවිතය • අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා හා දැන්වීම් ප්‍රදර්ශනය • මාර්ගෝපදේශ හා ආරක්ෂක උපක්‍රම • අතින් හා යන්ත්‍ර මඟින් සිදු කෙරෙන කාර්යයන් • විදුලි පිහිටුවීම් • ඉදි කිරීම් • කෘෂිකාර්මික • උපකරණ හා යන්ත්‍ර සඳහා නිරතුරු ව සිදු කරන පරීක්ෂා	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

		• නිරතුරු ව සිදු කරන, නිෂ්පාදකයා විසින් සඳහන් කරන ලද නඩත්තු කිරීම්
		• කම්කරුවන් පුහුණු කිරීම්
		• සුවදායක පරිසරයක් ඇති කිරීම
		  • ප්‍රමාණවත් ආලෝකය
		  • වාතාශ්‍රය	

	10.4 හදිසි අනතුරු අවම කර ගැනීමේ උපක්‍රම යොදා ගනියි.	• උපක්‍රම
		  • ගිනි නිවන උපකරණ භාවිතය
		    • වර්ග හා ඒවායේ භාවිත
		  • කර්මාන්ත ශාලාවක් තුළ සුදුසු පරිදි යන්ත්‍ර පිහිටුවීම
		  • නිසියාකාර ව සැලසුම් කළ වැඩ පරිසරය
		    • මනාව වාතාශ්‍රය සැලසීම
		    • පහසුවෙන් ඇතුළු වීම හා පිට වීම කළ හැකි දොරටු තිබීම
		    • අනතුරු සංඥා උපකරණ
		    • ප්‍රථමාධාර පිළිබඳ දැනුම ලබා දීම.
			03

11.0 ව්‍යවසායකයකු ලෙස කටයුතු කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	11.1 ව්‍යාපාරවලට සක්‍රිය දායකත්වය සඳහා ව්‍යවසායකත්වයෙහි පදනම, විකාශනය හා ප්‍රතිලාභ ගවේෂණය කරයි.	• ව්‍යවසායකත්වය හා එහි විකාශනය හා ප්‍රතිලාභ
		  • ව්‍යවසායකත්වයේ පසුබිම
		  • ව්‍යවසායකත්වය හැඳින්වීම
		  • ව්‍යවසායකත්වයේ පදනම
		• ව්‍යවසායකත්වයේ ප්‍රතිලාභ
		  • සමාජීය හා ආර්ථික
		  • පුද්ගල
			03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද

	11.2 ව්‍යවසායකත්ව ගති ලක්ෂණ හා කුසලතා ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ව්‍යවසායකයා
		• ව්‍යවසායකයන් බිහි වීමේ පසුබිම
		• ව්‍යවසායකත්ව ගති ලක්ෂණ හා කුසලතා
		• දැක්ම, ප්‍රේරණය (drive)
		  • නිර්මාණශීලීත්වය
		  • අවදානම් දැරීම
		  • සාධනීයත්වය/ජය ගැනීමේ ආශාව
		  • ස්වයං අවබෝධය
		  • ශුභවාදී වීම
		  • ආරම්භක හැකියාව
		  • අවස්ථා දැකීම හා ඒ මත ක්‍රියාත්මක වීම
		  • නොපසුබට උත්සාහය
		  • තොරතුරු සොයා බැලීම
		  • වැඩෙහි ඉහළ ගුණාත්මක බව කෙරෙහි සැලකිලිමත් වීම
		  • ගිවිස ගත් කාර්යයට කැප වීම
		  • කාර්යක්ෂමතා නැඹුරුව
		  • විධිමත් සැලසුම්කරණය
		  • ගැටලු විසඳීම
		  • ආත්ම විශ්වාසය
		  • බලපෑම් කිරීමේ හැකියාව
		  • ඒත්තු ගැන්වීම
		  • බලපෑම් කළ හැකි උපක්‍රම භාවිත කිරීම
		  • නියාමනය
		  • සේවක සුභ සාධනය ගැන සැලකිලිමත් වීම
		• ව්‍යවසායකත්ව ක්‍රියාවලිය
		  • නිර්මාණශීලීත්වය
			04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
	11.3 නවෝත්පාදන යේ පූර්ව සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	● නිර්මාණශීලිත්ව ක්‍රියාවලිය ● නවෝත්පාදනය ● නවෝත්පාදන ක්‍රියාවලිය ● ව්‍යවසායකත්ව ක්‍රියාවලිය ● නිර්මාණශීලිත්වයට ඇති කරන බාධා	03
	11.4 ව්‍යවසායකත්වයෙහි සාර්ථකත්වයක් ඇති කර ගැනීම සඳහා ක්‍රියාමාර්ග ගනියි.	● ව්‍යවසායකත්වයේ සාර්ථකත්වය ඇති කරන සාධක ● පිරිවැය ගැන සැලකිලිමත් වීම. ● ගනුදෙනුකරු පිළිබඳ සැලකිලිමත් වීම. ● වෙළෙඳ පොළ ගැන අවබෝධය ● තරගකරුවන් පිළිබඳ අවබෝධය ● කාලය කළමනාකරණය ● සම්පත් කළමනාකරණය ● සැලසුම් කිරීම ● ගනුදෙනු වාර්තා තබා ගැනීම ● වැඩ බෙදීම ● නායකත්වය ● සාමූහික ව වැඩ කිරීම ● ආචාර ධර්ම පිළිපැදීම ● නීති රීති පිළිපැදීම	03
	11.5 මිනිස් අවශ්‍යතා හා වුවමනා ඉටු කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	● මිනිස් අවශ්‍යතා හා වුවමනා ● භාණ්ඩ හා සේවා ● වටිනාකම, තෘප්තිය, ඉල්ලුම ● වෙළෙඳ පොළ ● පාරිභෝගික හැසිරීම් ● ව්‍යාපාර ● ව්‍යාපාර අදහස්	02

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• ව්‍යාපාර අදහසක වැදගත්කම • ව්‍යාපාර අදහස් මූලාශ්‍ර	
	11.6 සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීමේ පූර්ව අවශ්‍යතාවක් වශයෙන් යෝග්‍ය ව්‍යාපාර අදහසක් තෝරයි.	• සුදුසු ව්‍යාපාර අදහස තෝරා ගැනීම • ව්‍යාපාර අදහස කෙරෙහි බලපාන පාධක • බාහිර සාධක-වෙළෙඳ පොළ, ශ්‍රමය, තාක්ෂණය, ඉපයුම, රාජ්‍ය සහයෝගය, තරගකාරිත්වය, නෛතික තත්ත්ව පුද්ගල සාධක - දැනුම, කුසලතා, ආකල්ප, අත්දැකීම්, සම්පත් ලබා ගත හැකි බව, කාලය, හිතවතුන්, ඥාතීන්	03
	11.7 නිෂ්පාදිත අලෙවිය සඳහා අලෙවිකරණ උපාය මාර්ග සැලසුම් කරයි.	• අලෙවිකරණය • අලෙවිකරණ සංකල්පය • ඉලක්ක වෙළෙඳපොළ හා ඉලක්ක වෙළෙඳපොළ තේරීම • අලෙවිකරණ මිශ්‍රය • නිෂ්පාදිතය • මිල • බෙදා හැරීම • ප්‍රවර්ධනය	03
	11.8 ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීම සඳහා ව්‍යාපාර සැලසුම් කරයි.	• ව්‍යාපාර සැලැස්ම • ව්‍යාපාර සැලැස්ම හැඳින්වීම • ව්‍යාපාර සැලැස්මක වැදගත්කම • ව්‍යාපාර සැලැස්මක අන්තර්ගතය • විධායක සාරාංශය • නිෂ්පාදිතය (භාණ්ඩ/සේවාව) • වෙළෙඳ පොළ • අලෙවිකරණ සැලැස්ම	03

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම්	විෂය අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද
		• තරගකාරිත්වය • මෙහෙයුම් සැලැස්ම • කළමනාකරණ කණ්ඩායම • මානව සම්පත් සැලැස්ම • මූල්‍ය සැලැස්ම • උපකාරක ලියවිලි	
	11.9 ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීම සඳහා යෝග්‍ය සංවිධාන වර්ගය තෝරයි.	• පෞද්ගලික අංශයේ ව්‍යාපාර සංවිධාන • කේවල සමාගම් • හවුල් සමාගම් • සීමාසහිත සමාගම් • සමුපකාර • සුදුසු ව්‍යාපාර සංවිධාන වර්ගය තේරීම සඳහා නිර්ණායක • ප්‍රාග්ධනය සපයා ගැනීම • ලියාපදිංචිය • වගකීම • කළමනාකරණය • නෛතික පැවැත්ම/ අඛණ්ඩතාව • සපුරා ලිය යුතු නෛතික තත්ත්වයන් • ව්‍යාපාර ලියාපදිංචි කිරීමේ ක්‍රියා පටිපාටිය	02
	11.10 ව්‍යාපාර සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා උපකාර ලබා ගැනීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	• ව්‍යාපාර සඳහා දිරි ගැන්වීම් • මූල්‍යමය දිරි ගැන්වීම් • මූල්‍යමය නොවන දිරි ගැන්වීම් • දිරි ගැන්වීම් ලබා දෙන ආයතන හා ඒවායේ සේවා	02

4.0 ඉගෙනුම්ඉගැන්වීම් ක්‍රමෝපායයන්

අධ්‍යාපනයේ පරමාර්ථය පුද්ගල සමබර පෞරුෂ සංවර්ධනයයි. මෙම පරමාර්ථය මුදුන් පමුණුවාලීම පිණිස සිසුන්ගේ ප්‍රජානන, මනෝචාලක හා ආවේදනික හැකියාවන්ට අමතර ව සමාජමය කුසලතා හා පෞරුෂ ගති ලක්ෂණ ද සංවර්ධනය කළ යුතු ය. මෙහි දි ගුරුවරයා දැනුම සම්ප්‍රේෂණය සඳහා අනුගමනය කරන සාම්ප්‍රදායික ඉගැන්වීම් ක්‍රම සාර්ථක නොවේ. ඒ වෙනුවට සිසුන් ඉගෙනුමට යොමු කරවිය හැකි නව ප්‍රවේශවලට යොමු වෙමින් පරිනාමන ගුරු භූමිකාව ක්‍රියාත්මක කිරීම කාලෝචිත ය.

නිපුණතා පදනම් කරගත් ක්‍රියාකාරී ඉගෙනුම් ක්‍රම මගින් දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂයයන්ට අදාළ තෝරාගත් නිපුණතා සමූහයක් සංවර්ධනය කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

මේ සඳහා පන්ති කාමරය තුළ සිසුන් නිරන්තර ක්‍රියාකාරී පුද්ගලයන් බවට පත් කරවන, සුභවාදී ආකල්ප වර්ධනයට උචිත, සාමූහිකත්වය හා නිර්මාණශීලීත්වය වර්ධනය කළ හැකි ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සඳහා පහසුකම් සලසන ඉගෙනුම් පරිසරයක් නිර්මාණය කිරීම ගුරුවරයාගේ වගකීම වේ.

පහත සඳහන් ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රම මගින් විෂය නිර්දේශයේ ප්‍රකාශිත නිපුණතා හා අභිමතාර්ථ සාක්ෂාත් කර ගත හැකි වෙතැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

- කණ්ඩායම් සාකච්ඡා
- ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්
- අත්හදා බැලීම් සහ ආදර්ශන
- ක්ෂේත්‍ර චාරිකා
- සමීක්ෂණ
- නිර්මාණකරණ ක්‍රියාකාරකම්
- ව්‍යාපෘති
- පරිසරය ආශ්‍රිත ක්‍රියාකාරකම්
- දේශන

පාසලේ ඉගෙනුම් පරිසරයට හා සම්පත්වලට අනුකූල ව ගුරුවරයාගේ අභිමතය පරිදි මෙම ඉගෙනුම් ක්‍රම වෙනස් කර යොදා ගත හැකි ය. මෙම ක්‍රමවේද ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී ඒවාට අදාළ විවිධ උපක්‍රම අනුගමනය කිරීම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සාර්ථකත්වය කෙරෙහි බලපානු ඇත.

- ගැටලු ඉදිරිපත් කිරීම
- ශ්‍රව්‍යපට යොදා ගැනීම
- පින්තූර, දැන්වීම්, පෝස්ටර් යොදා ගැනීම
- බුද්ධි කලම්බනය

එවැනි උපක්‍රම කිහිපයකි.

ඉහත සඳහන් ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේද අනුගමනය කිරීම මගින්, විෂය කරුණු සම්බන්ධ අර්ථාන්විත ඉගෙනුමක් සිදු කළ හැකි ය. එමගින් ස්වයං පෙළඹීමෙන් කාර්යයන් ඇරඹීමට හා පවත්වාගෙන යාමටත්, අනාගත අභියෝගවලට සාර්ථක ව මුහුණ දීමටත් හැකි වැඩ ලෝකයට උචිත පුද්ගලයන් බිහි කළ හැකි වනු ඇත.

5.0 පාසල් ප්‍රතිපත්ති සහ වැඩසටහන්

අනාගත අභියෝගවලට මුහුණ දියහැකි සිසු පිරිසක් බිහි කිරීමේ දී පන්තිකාමර ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් හා විෂය සමගාමී ක්‍රියාකාරකම්වල දී ලැබෙන අත්දැකීම් වැදගත් වේ. මේ සඳහා උචිත පරිසරයක් පාසලෙහි තිබිය යුතු ය.

පරිපූර්ණ ප්‍රායෝගික විෂයයක් වන විදුලිය, ඉලෙක්ට්‍රොනික් හා තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්ෂණවේදයට අදාළ ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සාර්ථක ව ඉටුකර ගැනීම සඳහා අදාළ න්‍යාය හා ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල සිසුන් නිරත කරවීම සඳහා අවශ්‍ය කුසලතාවලින් හෙබි ගුරුවරයෙකු තෝරා ගත යුතු ය.

එබැවින් මෙම විෂය ඉගැන්වීම සඳහා තෝරාගන්නා ගුරුවරයා පහත සඳහන් සුදුසුකම්වලින් එකක්වත් සම්පූර්ණ කළ යුතු ය.

- තාක්ෂණවේදී උපාධිය
- ජාතික තාක්ෂණවේදී ඩිප්ලෝමාව (NDT-ITUM)
- ඉංජිනේරු විද්‍යාව පිළිබඳ උසස් ජාතික ඩිප්ලෝමාව (HNDE - SLIATE)
- ඉංජිනේරු විද්‍යාව පිළිබඳ ජාතික ඩිප්ලෝමාව (NDES - TTI)
- තාක්ෂණවේදී ඩිප්ලෝමාව (Dip. Technical - O.U.S.L.)
- ජාතික තාක්ෂණික සහතික පත්‍රය (NCT - Technical Colleges)

ඉහත සුදුසුකම් සපුරා ඇති ගුරුවරයෙකු පාසලේ නොමැති අවස්ථාවක දී මෙම විෂය ඉගැන්වීම සඳහා කැමති විද්‍යා උපාධි ගුරුවරයෙක් (භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව හෝ ජීව විද්‍යා විෂය සහිත) ගුරුවරයෙකු යෙදවීම වැදගත් වේ. එසේ ම එම ගුරුවරයාගේ පහසුව සඳහා තාක්ෂණික විෂයට අදාළ පුහුණු ගුරුවරයෙකුගේ සහාය ද ලබා දිය යුතු ය.

තෝරාගනු ලබන ගුරුවරුන්ට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය සංවිධානය කරනු ලබන සේවාස්ථ සැසිවලට සහභාගි කරවා පුහුණුවක් ලබා දීමට කටයුතු කළ යුතු ය. තව ද මෙම විෂය සඳහා කාලච්ඡේද වෙන් කිරීමේ දී එක ළඟ කාලච්ඡේද දෙකක් හෝ තුනක් වෙන්කර දීමෙන් ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සාර්ථක කර ගැනීම වඩාත් පහසු වේ.

පහත සඳහන් පාසල් ප්‍රතිපත්ති හා වැඩසටහන් දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂයය ක්‍රියාත්මක කිරීමට සුදුසු පරිසරයක් ගොඩනැංවීමට හා විෂය සංවර්ධනයට රුකුලක් වනු ඇත.

- ක්‍රියාකාරකම් සඳහා අවශ්‍ය පහසුකම් අඛණ්ඩ ව ලබා දිය හැකි වැඩපිළිවෙළක් ක්‍රියාත්මක කිරීම
  මෙහි දී අවශ්‍යතාව අනුව අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීම සඳහා ගුණාත්මක යෙදවුම් ලබා දීම
- බාහිර සම්පත් පුද්ගලයන්ගේ සේවය ලබා ගැනීමට ඉඩ ප්‍රස්තා සැපයීම
- අදාළ කර්මාන්ත, ආයතන හා වැඩබිම් නිරීක්ෂණයට හා අධ්‍යයනයට අවස්ථා ලබා දීම
- ව්‍යාපෘති, ශිෂ්‍ය සමිති, ප්‍රදර්ශන, වැඩමුළු, ක්ෂේත්‍ර චාරිකා ආදිය ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවස්ථා ලබා දීම

6.0 තක්සේරුව හා ඇගයීම

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ යටතේ එක් එක් වාරය සඳහා නියමිත නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම් ආවරණය වන පරිදි ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් උපකරණ නිර්මාණාත්මක ව පිළියෙල කොට ක්‍රියාත්මක කිරීම අපේක්ෂිත ය.

13 වන ශ්‍රේණිය අවසානයේ දී ජාතික මට්ටමේ ඇගයීම වන අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) විභාග සඳහා මෙම විෂය නිර්දේශය නිර්දේශිත ය.

මෙම විෂය නිර්දේශය පදනම් කරගෙන ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව මගින් පවත්වනු ලබන ජාතික මට්ටමේ විභාගය පළමු වරට 2011 වර්ෂයේ දී පැවැත්වේ.

මෙම විභාගයේ ප්‍රශ්න පත්‍රවල ආකෘතිය හා ස්වභාවය පිළිබඳ අවශ්‍ය විස්තර විභාග දෙපාර්ත්මේන්තුව මගින් සැපයෙනු ඇත.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

12 වන ශ්‍රේණිය

දෘඪ තාක්ෂණවේදය

විෂය නිර්දේශය

(පදනම් පාඨමාලාව)

(2009 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

1.0 හැඳින්වීම

කලා විෂය ධාරාව තුළ අභිනවයෙන් හඳුන්වා දී ඇති අ.පො.ස. (උ.පෙළ) දෘඪ තාක්ෂණවේදය විෂය සාම්ප්‍රදායික විෂය ක්ෂේත්‍රවලින් වෙනස්වන ලෙස මෙන් ම රටේ අවශ්‍යතාවලට ගැළපෙන පරිදි සකස් කොට ඇත. මෙම විෂය මාලාවට 12 ශ්‍රේණිය සඳහා පදනම් පාඨමාලාවක් ද (Foundation Course) 13 ශ්‍රේණිය සඳහා තෝරා ගත හැකි විෂය ක්ෂේත්‍ර තුනක් ද ඇතුළත් වේ. සිවිල් තාක්ෂණවේදය (Civil Technology), යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය (Mechanical Technology), විදුලිය, ඉලෙක්ට්‍රොනික හා තොරතුරු තාක්ෂණවේදය (Electrical, Electronics and Information Technology) මෙම විෂය ක්ෂේත්‍ර තුන වේ.

රටේ ශුභ සිද්ධිය පිළිබඳ ව තීරණ ගැනීමේ දී ගැටලු විසඳීම සඳහා අවශ්‍ය විශ්ලේෂණාත්මක චින්තනයෙන් සහ නිර්මාණශීලී බවින් හෙබි පරපුරක් බිහි කිරීම මෙම විෂයයේ තවත් සුවිශේෂී අරමුණක් වන්නේ ය.

තව ද තාක්ෂණවේදී ක්‍රියාවලි සඳහා විවිධ විද්‍යාත්මක සංකල්ප, හා න්‍යායයන් යොදා ගන්නා අයුරුත්, මිනුම් හා ක්ෂණික ඇඳීම පිළිබඳවත් තාක්ෂණවේදය පරිසරයට බලපාන ආකාරයත්, ආරක්ෂණය හා ව්‍යවසායකත්වය පිළිබඳවත් ගවේෂණාත්මක ව අධ්‍යයනය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලැබේ.

එසේ ම යාන්ත්‍රික, සිවිල්, විදුලිය, ඉලෙක්ට්‍රොනික හා තොරතුරු තාක්ෂණවේදය වැනි ඵලදායී ක්ෂේත්‍ර තුළ උසස් අධ්‍යාපන අවස්ථා ලබා ගැනීමේ හැකියා උදා වන අතර ජාතික වෘත්තීය සුදුසුකම් (NVQ) ලබා ගැනීමෙන් රැකියා වෙළෙඳ පොළට ඉතා පහසුවෙන් ඇතුළු වීමට ද හැකි වේ.

එබැවින් ශ්‍රී ලංකාවේ ජාතික අවශ්‍යතා ඉටු කරලීමේ පුරෝගාමී මෙහෙවරක් සැලසීමෙහි ලා මෙම විෂයය මහත් පිටිවහලක් වනු නො අනුමාන ය.

2.0 විෂය නිර්දේශයේ අරමුණු

1. තාක්ෂණවේදය හැදෑරීම පිළිබඳ උනන්දුවක් ඇති කර එය සංවර්ධනය කිරීම.

2. තාක්ෂණවේදයට අදාළ විද්‍යාත්මක සංකල්ප, මූලධර්ම, ගැටලු අවස්ථා හා තාක්ෂණවේදී යෙදුම් පිළිබඳ අවබෝධය සංවර්ධනය කිරීම.

3. සමාජීය අවශ්‍යතා සපුරාලීමට තාක්ෂණවේදයෙන් ලබා ගත හැකි දායකත්වය පිළිබඳ දැනුවත් බව වර්ධනය කරලීම.

4. තාක්ෂණවේදය මත පදනම් වූ දැනුම හා අවබෝධය මගින් සිසුන්ට තම අනාගතය සැලසුම් කර ගැනීමට අවශ්‍ය වන පුරුදු වර්ධනය කරලීම.

5. වැඩ ලෝකයට උචිත නිපුණතා සමූහයකින් පරිපූර්ණ පිරිසක් බිහි කරලීම.

6. තාක්ෂණවේදය පිළිබඳ උසස් අධ්‍යාපනයකට අවශ්‍ය පසුබිම සකස් කිරීම.

7. වර්තමානයේ දී මෙන් ම අනාගතයේ දීත් සමාජයෙන් ද පරිසරයෙන් ද එල්ල වන අභියෝගවලට මුහුණ දිය හැකි සුවිශේෂී පුද්ගල පිරිසක් බිහි කරලීම.

විෂය නිර්දේශ පාසල් වාර වශයෙන් බෙදා ගැනීමට යෝජිත සැලැස්ම

වාරය	නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම්	කාලච්ඡේද
පළමු වන වාරය	1.0 නිපුණතාවේ සිට 3.0 නිපුණතාව තෙක් (නිපුණතා මට්ටම් 27)	100
දෙ වන වාරය	4.0 නිපුණතාවේ සිට 8.0 නිපුණතාව තෙක් (නිපුණතා මට්ටම් 28)	115
තුන් වන වාරය	9.1 නිපුණතාවේ සිට 12.0 නිපුණතාව තෙක් (නිපුණතා මට්ටම් 28)	85