අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

13 වන ශ්‍රේණිය

යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය

පරිශීලන ග්‍රන්ථය

(2010 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය

මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථය
13වන ශ්‍රේණිය

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය 2011

ISBN

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

මුද්‍රණය:

පෙරවදන

ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික පාසල්වල 13 වන ශ්‍රේණිය සඳහා 2010 වර්ෂයේ සිට යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂය හඳුන්වා දෙන ලද නමුත් එම විෂයය උගන්වන ගුරුවරුන් සඳහා මෙන් ම විෂයය ඉගෙන ගන්නා සිසු සිසුවියන් සඳහා පරිශීලනය කිරීමට සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථ සොයා ගැනීම ඉතා ම අසීරු කරුණකි. මෙම අපහසුතාව මඟහැරවීමේ මූලික පියවරක් ලෙස යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදයට අදාළ ව සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද පරිශීලන ග්‍රන්ථයක් එළි දැක්වීමට ලැබීම සතුටට කරුණක් වෙයි.

21 වන සියවසෙහි ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වන යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය පිළිබඳ ව 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

සංදේශය

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) කලා විෂයය ධාරාව යටතේ යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂයය සඳහා පරිශීලන ග්‍රන්ථය ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය මගින් එළිදැක්වීමට ලැබීම පිළිබඳ ව සතුටු වෙමි. යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය හදාරන දූ දරුවන්ගේ අධ්‍යාපන අපේක්ෂාවන් සාක්ෂාත් වන පරිදි මෙම ග්‍රන්ථය තුළ විෂය කරුණු ඇතුළත්ව ඇතැයි අපේක්ෂා කරමි. මෙම මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථයට භෞතික, රසායන හා ජීව විද්‍යාත්මක පදනම් ද ඇතුළත් ව තිබීම විශේෂත්වයකි. අනාගත කාර්මික ලෝකයට ප්‍රවිෂ්ට වීමට පෙළ ගැසෙමින් සිටින දරුවන්ට මෙම ග්‍රන්ථය, නූතන අත්‍යවශ්‍ය ඉගෙනුම් අත්දැකීම් ලබා දෙනු නියත ය. මෙවන් වටාපිටාවක් තුළින් පෝෂණය 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 සතු ව ඇත. මෙම ක්‍රියාවලියට සක්‍රීය දයකත්වය ලබා දීම සඳහා අවැසි මග පෙන්වීම යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂයය තුළින් ඉටු වේ යැයි අපේක්ෂා කරමු.

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

හැඳින්වීම

අ.පො.ස. (උසස්පෙළ) කලා විෂය ධාරාව යටතේ යාන්ත්‍රික තාක්‍ෂණවේදය හදාරන දරුවන්ට අදාළ විෂය කරුණු අධ්‍යයනය සඳහා සිංහල භාෂාවෙන් ලියැවුණු පොත් පත් නොමැති වීම විශාල අඩුපාඩුවක් සේ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයට පෙනී ගියේ ය.

එමෙන්ම අදාළ විෂයය හදාරන සිසුන්ගේ හා ගුරුභවතුන්ගේ මැසිවිලි මඟින් මෙය තව දුරටත් සනාථ විය. මෙම අඩුපාඩුව මඟ හැරවීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ තාක්‍ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව මඟින් මෙම පොත සැලසුම් කොට ඇත. මෙවැනි වටිනා පොතක් එළි දැක්වීමට ලැබීම ගැන ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය බෙහෙවින් සතුටට පත් වෙයි. මෙහි යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂයයේ න්‍යායාත්මක කරුණු හා එහි වට පිටාව අන්තර්ගත ය.

අදාළ න්‍යායාත්මක කරුණු අධ්‍යයනයෙන් පසු ව එහි මූලධර්ම එදිනෙදා හමු වන යන්ත්‍ර සූත්‍රවලට අනුකූල වන ආකාරය ගවේෂණාත්මක ව අධ්‍යයනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. එමගින් අ.පො.ස උසස්පෙළ යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂයය සඳහා ඉහළ සාමාර්ථයක් ලබා ගැනීමට හැකි වන අතර ම ගවේෂණය මගින් ලබා ගත් ජීවිත අත්දැකීම් පෞරුෂ වර්ධනයට ද මහත් රුකුලක් වනු ඇත.

අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගයේ මෙම විෂයය සහිත ව කලා විෂය ධාරාව හැදෑරීම ද පෞද්ගලික විශ්වවිද්‍යාලවල ඉංජිනේරු පාඨමාලා හැදෑරීමේ අවස්ථාව ද ලැබී තිබීම සතුටට කරුණකි. මෙම පොත පරිශීලනය කිරීමෙන් විෂය කරුණු මෙන් ම ජීවන අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට කටයුතු කරනු ඇතැයි අපේක්‍ෂා 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.ඩී.ආර්. පෙරේරා	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආචාර්ය පී. එරික් පෙරේරා	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආචාර්ය ආර්. විමලසිරි	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආචාර්ය ඒ.එම් මුසාතික්	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, තාක්ෂණ අංශය මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලය.*
ආචාර්ය වී.පී.සී. දිසානායක	-	*අංශාධිපති, යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු අංශය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආචාර්ය ආර්.ඒ.ආර්.සී ගෝපුර	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු අංශය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය.*
ආර්.එම්. නන්දන කුමාර	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක, කාර්මික විදුහල, හෝමාගම.*
ඩබ්.ඒ.එස්.ඩබ්.ඩබ් වික්‍රමනායක	-	*ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක, කාර්මික විදුහල. ගාල්ල.*
එච්. වොක්සිල් පෙරේරා	-	*ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හලාවත.*
පී. වාදසිංහ	-	*ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික), අම්බලන්ගොඩ.*
ජේ.ආර්. ලංකාපුර	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල, ගිරිඋල්ල.*
බී.ඩී. ආරියවංශ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, සිද්ධාර්ථ ජාතික පාසල, වැලිගම.*
ආර්.එස්. එදිරිසිංහ	-	*ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, සිද්ධාර්ථ ජාතික පාසල, වැලිගම.*
ධර්මපාල බණ්ඩාර මයා	-	*කළමනාකරු, ලංකා ජර්මන් කාර්මික අභ්‍යාස ආයතනය, මොරටුව.*

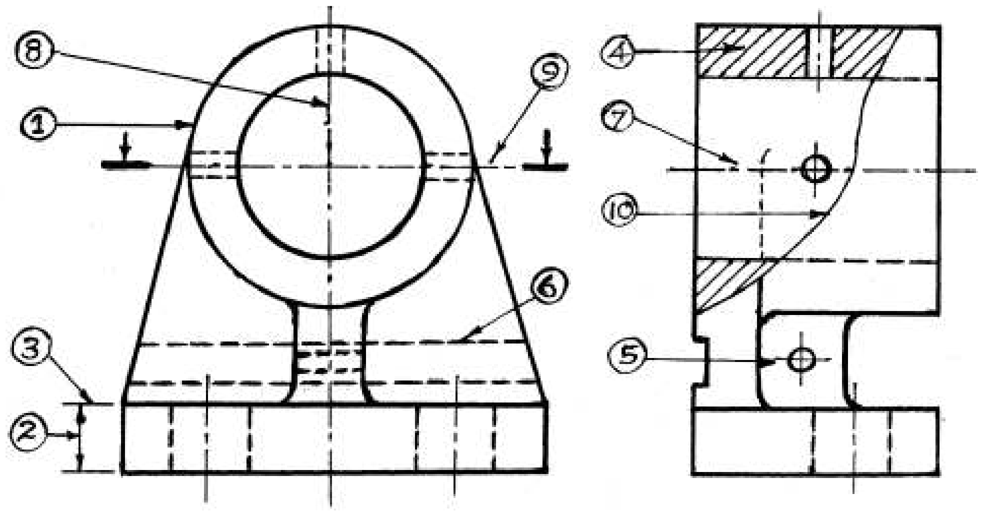
භාෂා සංස්කරණය	:	*ඩී.එස්. මෙත්තානන්ද මයා, හිටපු අධ්‍යපන විද්‍යාපීඨ ප්‍රධාන කොමසාරිස්.*
පරිගණක සැලසුම	:	*ආර්.එස්. එදිරිසිංහ, ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.* *එන්.ඩබ්. දිලිනි ප්‍රියදර්ශනී, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.*
පිටකවර සැකසුම	:	*ආර්.එස්. එදිරිසිංහ, ශ්‍රී ලංකා ගුරුසේවය, මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම.*

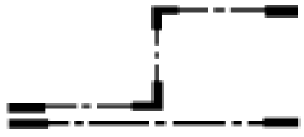
පටුන

		පිටුව
1.	කාර්මික චිත්‍ර	1
2.	චලන පරිවර්තන යන්ත්‍ර.	55
3.	යාන්ත්‍රික ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති.	65
4.	නිපැයුම්වල ගුණාත්මක බව වර්ධනය කිරීමෙහිලා තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීම.	72
5.	දැව කර්මාන්තයේ එකලස් කිරීම් ක්‍රම.	120
6.	මෝටර් රථයක ඇති පද්ධති	131
7.	තාප ගතික විද්‍යාවේ මූලධර්ම	219
8.	තරල යන්ත්‍රණය සඳහා වූ මූලික සිද්ධාන්ත.	237
9.	පාලන පද්ධති.	283
10.	සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය.	289

1. කාර්මික චිත්‍ර

1.1 බහුලව භාවිතවන සම්මත රේඛා



	ඝන අඛණ්ඩ රේඛා	1. සියලුම පෙනෙන දාර දැක්වීම
	සිහින් අඛණ්ඩ රේඛා	2. මිනුම් දැක්වීම 3. සීමාන්ත දැක්වීම 4. හරස්කඩ දැක්වීම 5. කෙටි මධ්‍ය රේඛා දැක්වීම
	කඩ රේඛා	6. සැඟි දාර දැක්වීම
	සිහින් දාම රේඛා	7. මධ්‍ය අක්ෂ දැක්වීම 8. සමමිතික බව දැක්වීම
	දෙකෙළවර ඝනදාම රේඛා	9. ඡේදන තල දැක්වීම
	සිහින් අඛණ්ඩ අවධි රේඛා (නිදහස් අතින්)	10. කඩ පෘෂ්ඨ දැක්වීම (සිහින් දාම රේඛා නොවන අවස්ථාවල)

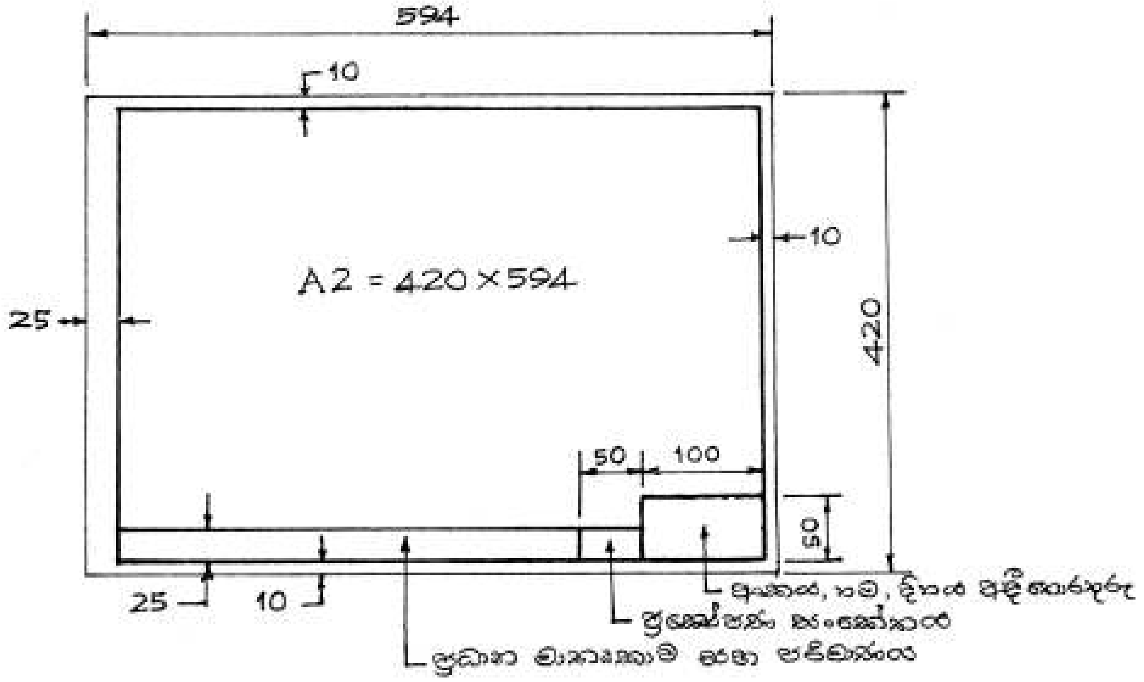
සම්මත රාමුව හා එහි අඩංගු තොරතුරු

සෑම කාර්මික චිත්‍රයක් වටාම වඩාත් ඝන අඛණ්ඩ රේඛා භාවිතයෙන් චිත්‍රයක් වටාම වඩාත් ඝන අඛණ්ඩ රේඛා භාවිතයෙන් ඍජු කෝණාස්‍රයක් අඳිනු ලැබේ. කඩදාසිය කැපීමේ දී එහි ඍජු බවට යම් හානියක් වී තිබුන ද ඇඳිම් පුවරුව, ටී රූල සහ විහිත චතුරස්‍රය ආධාරයෙන් අඳිනු ලබන මෙම ඍජු කෝණාස්‍රයේ කිසිදු අඩු පාඩුවක් ඇති නොවේ. මෙසේ අඳිනු ලබන කොටුව සම්මත රාමුව නම් වන අතර, එහි අදාල තොරතුරු අඩංගු දත්ත වගුවක් ද සකස් කරනු ලැබේ. මෙම දත්ත වගුව ඒ ඒ ආයතනය අනුව විවිධ වේ.

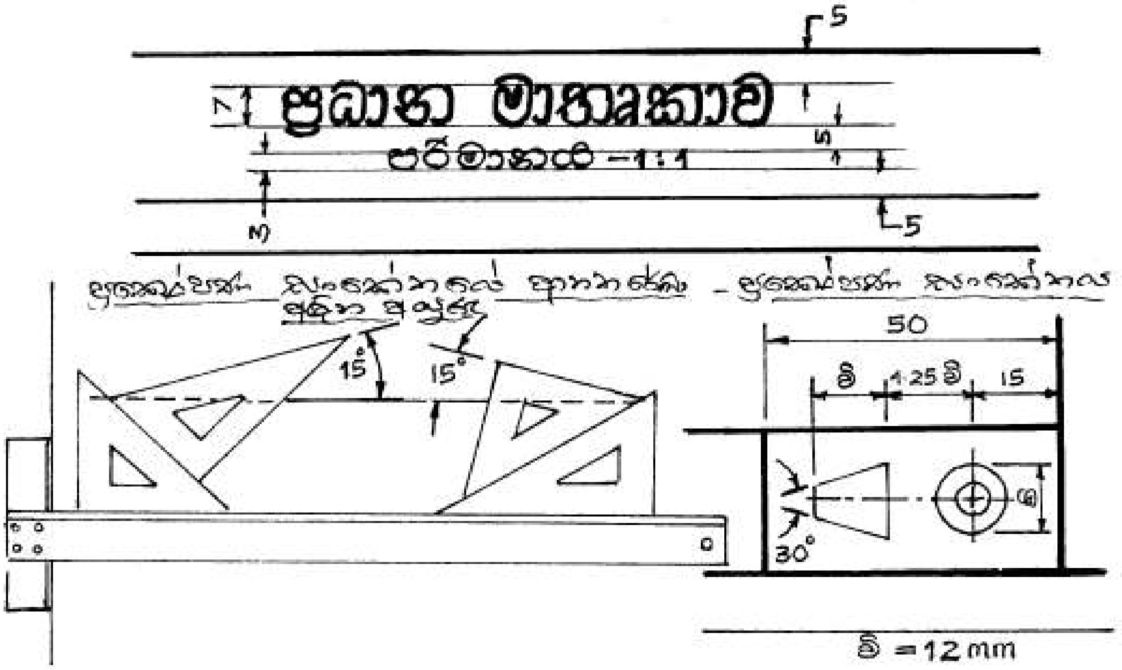
A2 ප්‍රමාණයේ එනම් 420 x 594 කඩදාසියක සම්මත රාමුව ඇඳීමේ දී වම්පසින් ගොනු කිරීමේ පහසුව පිණිස මි.මී. 25 ක් ද, ඉතිරි පැති සඳහා මි.මී. 10 බැගින් ද, ඉතිරි කළ යුතු අතර, A4 (භාග කඩදාසි) සඳහා වම්පසට මි.මී. 15 ක් ද සෙසු පැති සඳහා මි.මී. 5 බැගින් ද ඉතිරිවන පරිදි සම්මත රාමුව ඇඳ ගැනීම යෝග්‍ය වේ.

සම්මත රාමුව ඇඳ ගැනීමෙන් එය තුළ අඳින රූප අතර පරතරය සමාන කර ගැනීමත් නිවැරදී මිනුම් පහසුවෙන් ලබා ගැනීමත් හැකි වන අතර එයින් චිත්‍රය සඳහා වැඩි වටිනාකමක් ද එකතු වේ.

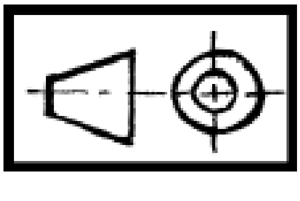
සම්මත රාමුව



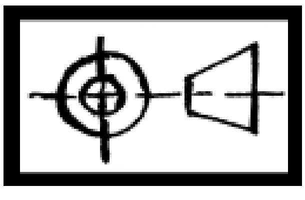
දත්ත වගුව



සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීමේ ජාත්‍යන්තර ක්‍රම දෙකක් ඇත. එනම් ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය සහ තෙවන කෝණ ක්‍රමය යි. සම්මත රාමුවේ අදාල කොටුව තුල තමා සෘජු ප්‍රක්ෂෙපණ චිත්‍ර අඳින ලද්දේ කුමන කෝණ ක්‍රමයට ද යන්න දැක්විය යුතු ය. ඉහතින් දැක්වෙන්නේ ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය බව දැක්වෙන ප්‍රක්ෂේපණ සංකේතය යි. එනම්,



ඔබ තෙවන කෝණ ක්‍රමයට අඳින විට භාවිත කළ යුත්තේ මෙම සංකේතය යි.

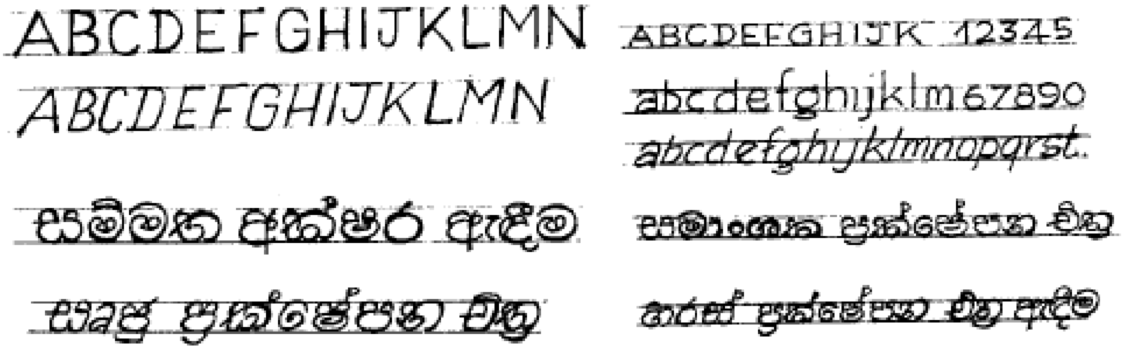


සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර අඳින විට මෙම සංකේත දෙක සැකසී ඇති ආකාරය තව දුරටත් පැහැදිලි වනු ඇත.

සම්මත අක්ෂර

කාර්මික ඇඳීම සමග භාවිත වන අක්ෂර සහ සංඛ්‍යා සම්මත ආකාරයට ඇඳීම කලාවකි. එයින් මාතෘකාවක්, දත්ත වගුවක් දී ඇති මානක් කියවීම පහසු වන අතර පෙනුම ද ප්‍රසන්න වේ.

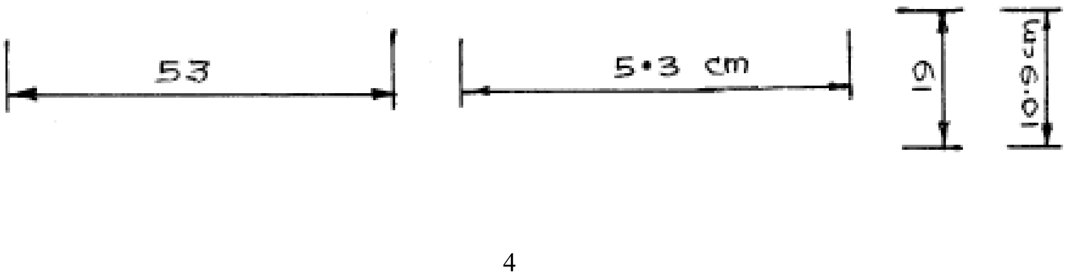
අක්ෂර හා සංඛ්‍යා ලම්භකව හෝ ආනතව ලිවිය හැකිය. ප්‍රධාන මාතෘකාව සඳහා මි.මී.7ක් ද සෙසු අකුරු සඳහා මි.මී. 3 ක් ද එකිනෙක ඇත් වුන සමාන්තර රේඛා තුළ ඉංග්‍රීසි අකුරු ඇඳීම යෝග්‍ය වේ. එහෙත් සිංහල අකුරුවල ඉහළට හා පහළට දික්වන කොටස් වන හෙයින් සමාන්තර රේඛා හතරක් ඇඳ ගැනීම වැදගත් වේ. මේ සඳහා ලොකු අකුරු සඳහා මි.මී. 8 ක් ද, කුඩා අකුරු සඳහා මි.මී. 4 ක් ද යොදා ගැනීම පහසුවන අතර මැද පරතරය දෙපස පරතරය මෙන් දෙගුණයක් වීම සුදුසු ය. එයින් ඉස්පිළි සහ පාපිළි කුඩාවට ඇඳීමෙන් ලස්සන පෙනුමක් ලැබේ. කාර්මික චිත්‍රයේ විශාලත්වය අනුව අක්ෂරවල ප්‍රමාණය විවිධ වේ.



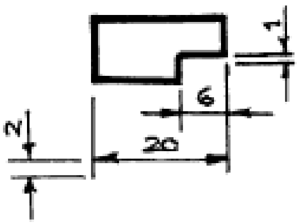
මිනුම් යෙදීම

කාර්මික චිත්‍රයක් ලබා දුන් පමණින් එහි දැක්වෙන වස්තුව නිපදවන්නාට තැනිය නොහැකි ය. එය තැනීමට වස්තුවේ ඒ ඒ කොටස්වල දිග, පළල, උස, ගැඹුර, ඝනකම වැනි මිනුම් දැනගත යුතු ය. එහෙත් මිනුම් දැක්වීමේ දී කාර්මික චිත්‍රයේ පැහැදිලි බවට හානි විය හැකි ය. එසේ වීම වැලැක්වීමට මාන යෙදීම පිළිබඳ සම්මත නීති පද්ධතියක් ඇත. ඉන් බහුලව භාවිත වන නීති පහතින් දැක් වේ.

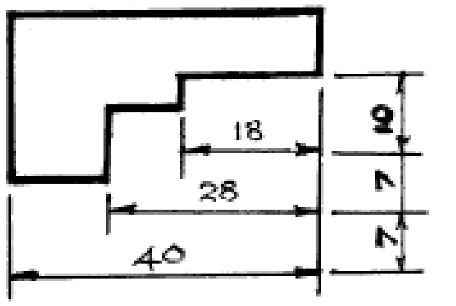
1. බොහෝ විට ප්‍රක්ෂේපණ රේඛා (සීමන්ත රේඛා) මගින් රූපයෙන් බැහැරට ගෙන මිනුම් දැක්විය යුතු වේ.
2. මිනුම් රේඛාවට ඉහළින් මාන අගය දැක්විය යුතු අතර එය මිලිමීටර් වලින් දැක්වීම පහසු වේ. මෙහි දී මිනුම් ඒකකය දැක්විය යුතු නොවේ. වෙනත් ඒකකයකින් මිනුම් දක්වන විට එම අගයට අගින් ඒකකය කෙටියෙන් දැක්විය යුතු ය.



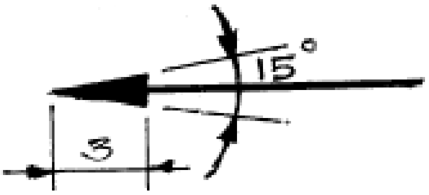
3. ප්‍රක්ෂේප රේඛා (සීමාන්ත රේඛා) වස්තුවට මිලි මීටර ඒකක දුරින් අරඹිය යුතු අතර එය හී තුඩ පසුකර මිලි මීටර් 1 -2 දුරින් අවසන් කළ යුතු ය.



4. මාන දැක්වීමේ දී පළමු මානය වස්තුවට මි.මී. 10 ක් දුරින් ද සෙසු මාන එහි සිට මි.මී. 7 බැගින් ද දුරින් දැක්විය යුතු ය. එසේම කුඩා මිනුමේ සිට අනුක්‍රමයෙන් විශාල වන පරිදි මිනුම් රේඛා යෙදිය යුතු ය.

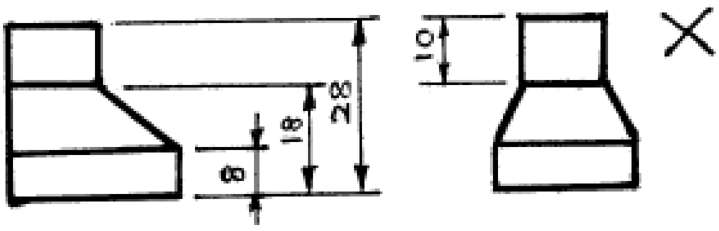


5. මිනුම් රේඛාවේ දෙකෙළවරට යෙදෙන හී තුඩු මි.මී. 3 ක් දිගින් වන අතර එහි කෝණය 15^0 කි හී තුඩ ඇතුලත පාට කළ යුතු ය.

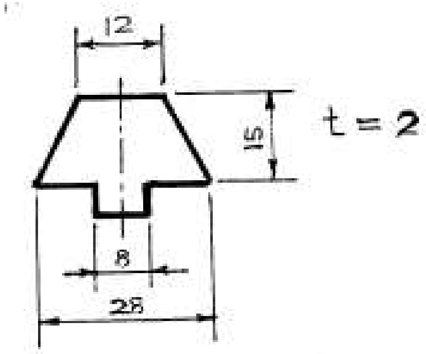


මිනුම් අගය මි.මී. 10 ට වඩා අඩු වූ විට ඊතලය ප්‍රක්ෂේපණ (සීමාන්ත) රේඛාවෙන් පිටතට දිගු කොට පිටත සිට ඇතුල් පැත්තට තුඩු සිටින සේ ඇඳ මැදින් අගය ලිවිය යුතු ය. මිනුම් රේඛාවේ ඉහළින් අගය ලිවිය නොහැකි අවස්ථාවල මිනුම් ඊතලයට උඩින් දකුණු පසින් අගය දැක්විය හැකි ය.

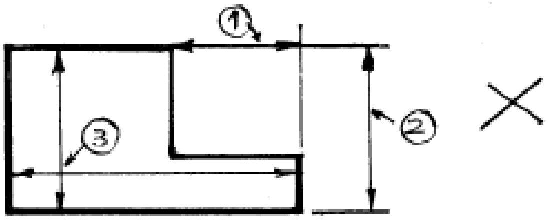
6. වරක් දැක්වූ මිනුම් අගයක් එම පෙනුමේ හෝ වෙනත් පෙනුමක තවත් අයුරින් දැක්වීමට අවශ්‍ය නොවේ.



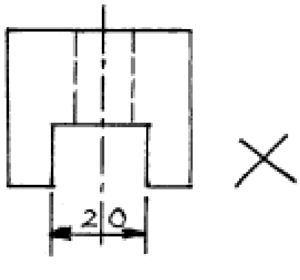
7. කුඩා මිනුම් අගයන් රූපයට ආසන්නයේම දැක්විය යුතු ය. (ඉහළ රූපය බලන්න)
8. සමමිතික තල රූපවල මධ්‍ය රේඛාව මි.මී. 2 -3 තරම් ඉම් රේඛාවෙන් පිටතට දිගුවන සේ ඇඳිය යුතු ය. මේ සඳහා එක් පෙනුමක් සෑහේ. එහි ඝනකම t අක්ෂරය සමග සඳහන් කළ යුතුද වේ.



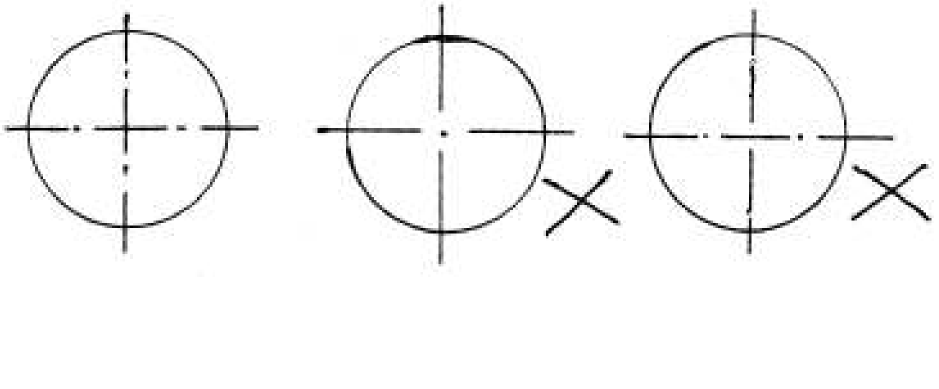
9. කෘතියේ දාරයන් මත මිනුම් රේඛා යෙදීම, ප්‍රක්ෂේපණ රේඛා (සීමාන්ත රේඛා) කැපී යන සේ මිනුම් රේඛා යෙදීම, මිනුම් රේඛා දෙකක් එකිනෙක කැපී යන සේ ඇඳීම නොකළ යුතු වේ.



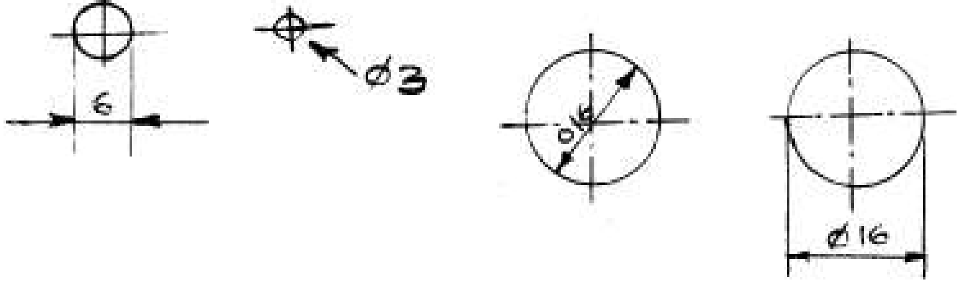
10. මිනුම් අගයන් රේඛාවකින් වෙන් නොවන ලෙස දැක්විය යුතු ය.



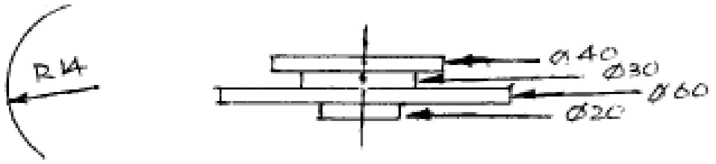
11. වෘත්තවල මධ්‍ය රේඛා දෙක කේන්ද්‍ර හරහා එකිනෙක ලම්භකව ඡේදනය විය යුතු අතර කේන්ද්‍රයත් පරිධියත් දිග රේඛා දෙකකින් කැපී යා යුතු ය.



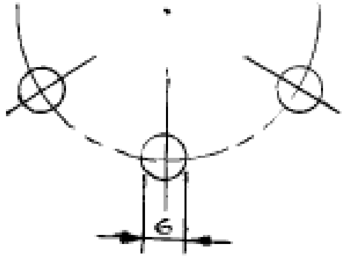
12. කුඩා වෘත්ත සඳහා මධ්‍ය රේඛා ඇඳිය නොහැකි නිසා සිහින් අඛණ්ඩ රේඛා දෙකක් එකිනෙක ලම්භකව කේන්ද්‍රය හරහා අඳිනු ලැබේ. වඩාත් කුඩා වෘත්ත සඳහා එකිනෙක ලම්භවන රේඛා දෙකක කේන්ද්‍රය හරහා ඇඳ දැක්විය හැකිය. ලොකු වෘත්ත සඳහා විශ්කම්භ අගය දක්වන අයුරු මෙහි දැක් වේ.



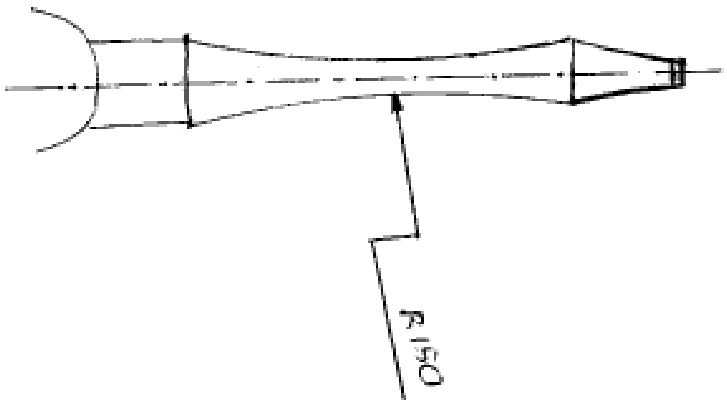
13. වෘත්ත ඛණ්ඩවල මිනුම් දැක්වීමට එක් ඊතලයක් කේන්ද්‍රයේ සිට ඇඳ ඊතලයට ඉහළින් මෙසේ අගය දැක්විය හැකිය. ඉඩකඩ මද අවස්ථාවල විෂ්කම්භ අගය රූපයෙන් පිට මිනුම් ඊතලයකින් දැක්විය හැක.



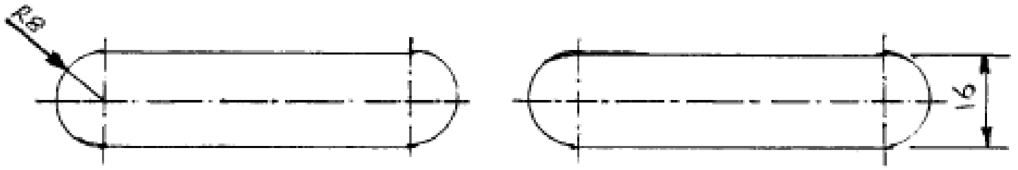
14. විශ්කම්භය සමාන වෘත්ත පෙලක් සම දුරින් පිහිටි විට එක් වෘත්තයක මිනුම් දැක්වීම සෑහෙන අතර ඉතිරි වෘත්ත වල කේන්ද්‍රවල පිහිටීම දැක්විය යුතු ය.



15. ලොකු අරයක් දැක්වීමේ දී කේන්ද්‍රය නිරූපනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් ඉඩ නොමැති විට එය කෙටිකර ගැනීමට පහත දැක්වෙන ක්‍රමය යොදා ගත හැකි ය.



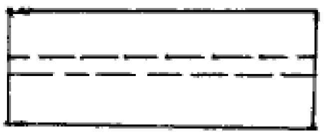
16. අර්ධ වෘත්තාකාර කෙළවරල් ඇති පෙනුමක මිනුම් දැක්වීමේ දී පහත දැක්වෙන ක්‍රම භාවිත කළ හැකි ය.



17. නොපෙනෙන දාර දැක්වීමට කඩ රේඛා භාවිත වේ. කඩ රේඛාවක ඝනකම රූපයේ ප්‍රධාන ඉම් රේඛාවකට ස්වල්පයක් සිහින් විය යුතු අතර සිහින් අඛණ්ඩ රේඛාවලට වඩා ස්වල්පයක් ඝන විය යුතු ය. කඩ රේඛාවක දිග රූපයේ විශාලත්වය අනුව තීරණය වේ. කඩ රේඛා දෙකක් අතර ඉඩ සාමාන්‍යයෙන් මි.මී. 1-2 ක් පමණ වේ. දිග මි.මී 3-4 ක් පමණ වේ.

18. කඩ රේඛාවක ආරම්භයත් අවසානයත් සම්පූර්ණ රේඛා ඛණ්ඩයකින් නිම විය යුතු අතර එකිනෙක කැපෙන විටද සම්පූර්ණ රේඛා ඛණ්ඩ දෙකක් විය යුතු ය.

19. කඩ රේඛා දෙකක් එක ළඟ සමාන්තරව ගමන් කරන කල් හි ඒවා එකිනෙක සම්පාත නොවිය යුතු ය.



20. කිසි විටෙක කඩ රේඛාවක් හා ඉම් රේඛාවක් අතරේ මිනුම් නොදැක් විය යුතු ය.

නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට අත්‍යවශ්‍ය සංකේත

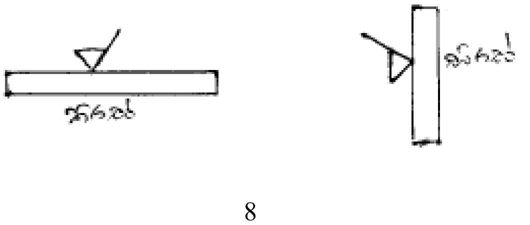
වයනය Texture **(මතුපිට පෘෂ්ඨ ස්වභාවය - Surface Roughness)**

යම් කිසි උපකරණ කොටසක මතුපිට පෘෂ්ඨය යන්ත්‍රානුසාරයෙන් නිම කළ යුතු විට, එය කාර්මික චිත්‍රයේ සංඛේතාත්මකව දක්වනු ලැබේ.

- මේ සඳහා පහත දැක්වෙන සංකේත රූපය භාවිත වේ.

මෙය සම පාද ත්‍රිකෝණයකි. එහි පාදයක් පිටතට දීර්ඝකොට ඇත.

- එය චිත්‍රයක තිරස්තලයට හා සිරස් තලයට ස්පර්ශ වන අයුරින් ඇඳිය යුතු අයුරු පහත දැක් වේ.

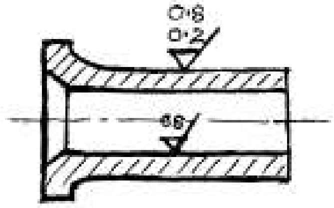


- සෑම තැනම යාන්ත්‍රිකව නිමකළ යුතු බව මෙසේ දැක්විය හැකිය.

සැමතැනම (ALLOVER)

- වයනයේ අගය සංකේතාත්මකව දැක් වූ අවස්ථාවක් මෙසේ දැක්විය හැකිය. (අගය පිළිබඳ වගුව පහතින් දැක් වේ.)

- වයනයේ උපරිම හා අවම අගය (සහනය) දැක් වූ අවස්ථාවක් පහත දැක් වේ.

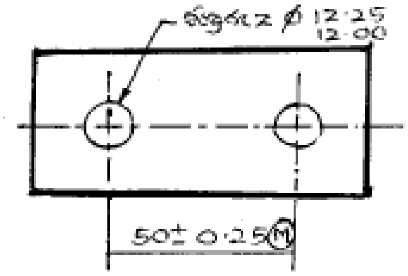


නාමික අගය	මෙයික්‍රෝ මීටර්	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
	මෙයික්‍රෝ ඉන්ච්	2000	1000	500	250	125	63	32	16	8	4	2	1
වයන අංකය		N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1

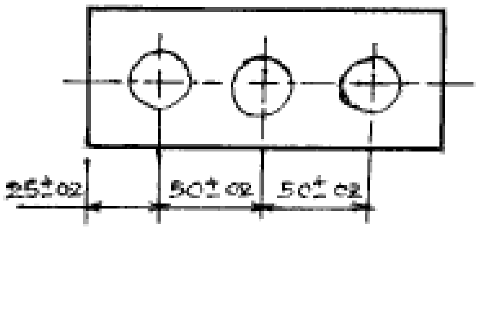
සහන **Tolarance**

බොහෝ විට නිශ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී ඇතැම් විට ශිල්පියාට සහනයක් ලෙස යම් මිම්මක වෙනසක් යම් ප්‍රමාණයකට තිබීමට අවසර ඇත.

සිදුරු දෙකකට සවිවන කුරු දෙකක සහන අගයන් දී ඇති අයුරු පහත දැක් වේ.

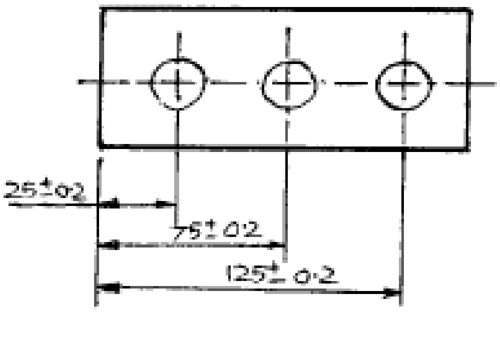


දම්වැල් මැනුම
(Chain Dimensioning)



මෙම ක්‍රමය දුරට යන විට ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වෙනස් වේ.

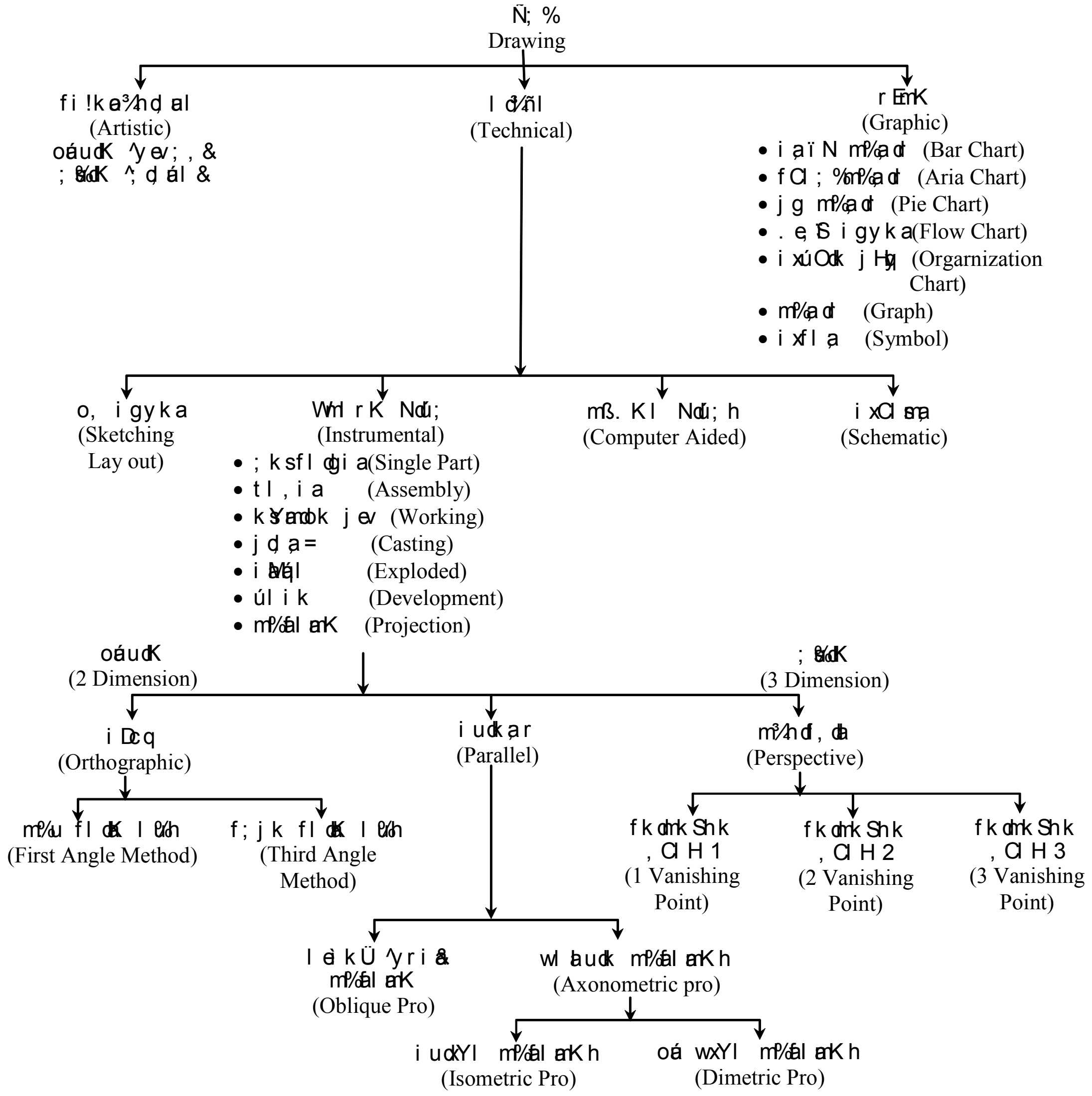
වර්ධන මැනුම
(Progressive Dimensioning)



මෙම ක්‍රමය භාවිතයෙන් මිනුම දුරට යන විට වෙනස් නොවේ

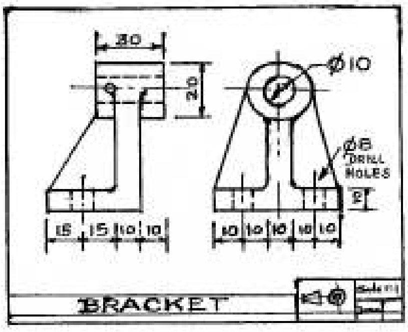
1.2 කාර්මික චිත්‍ර හා රූපණ

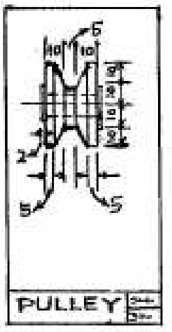
අදහස් සන්නිවේද මාධ්‍යයක් ලෙස භාවිත වන චිත්‍ර, සෞන්දර්යාත්මක දර්ශනාත්මක හා වියුක්ත අදහස් කියාපාන අපූර්ව භාෂාවකි. එය විවිධ කාර්මික අවශ්‍යතාවන්, විචිත්‍ර වූ වාස්තු විද්‍යාත්මක තොරතුරු හා විශ්මිත යන්ත්‍රෝපකරණ නිර්මාණ ක්‍රියාවලිය ඉතා කෙටියෙන් සවිස්තරාත්මකව ලෝකයට සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා ද විශ්ව භාෂාවක් ලෙස භාවිත වේ. මෙහි දී භාවිත වන චිත්‍ර ප්‍රභේද රාශියකි. ඒවා මූලිකව ද්විමාණ හා ත්‍රිමාණ වශයෙන් ද වෙනත් අවශ්‍යතා අනුව ද විවිධ අයුරින් වර්ග කළ හැකි ය.

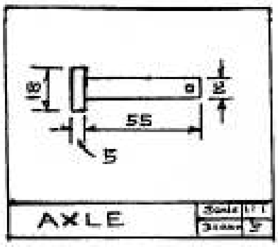


- **තනි කොටස් චිත්‍ර** (Single Part Drawing)

මෙම රූප මගින් නිර්මාණය කළ යුතු වැඩ කොටසට අදාල රූපය, හැඩය, මිනුම්, සහන (නිශ්පාදකයාට ඒ ඒ ස්ථානවල මිනුම් වෙනස් වීමට අවකාශ ලැබෙන උපරිම ප්‍රමාණ) ද්‍රව්‍ය (වැඩ කොටස හෝ උපකරණ කොටස තැනීම සඳහා යොදා ගත යුතු) නිමහම් කළ යුතු ආකාරය (යාන්ත්‍රික, වැදීම) ආදී සියලු තොරතුරු පෙන්වා දිය යුතු ය.





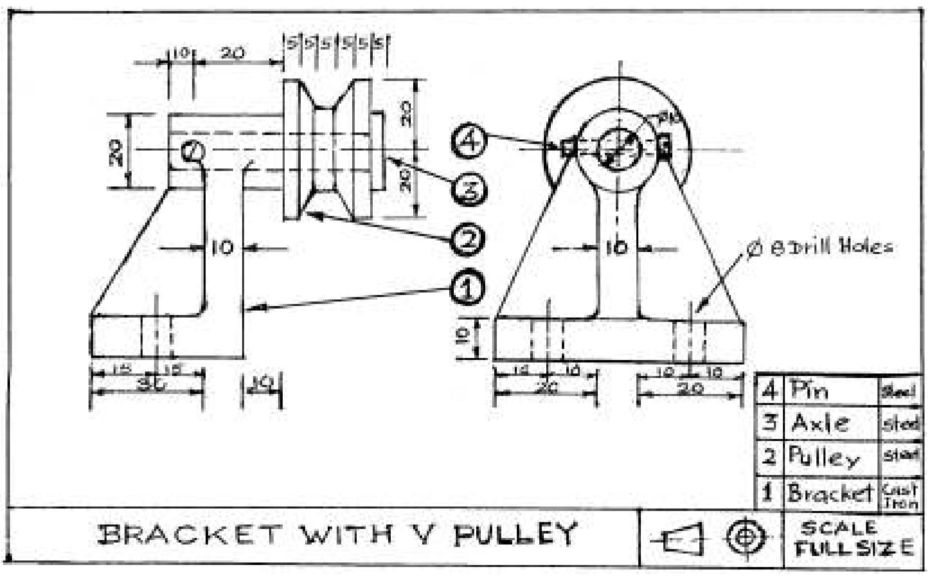


- **එකලස් චිත්‍ර** (Assembly Drawing)

ඉතා සරල යන්ත්‍රයක පවා කොටස් අන්තර්ගත වේ. යන්ත්‍රය නිර්මාණයටත් කොටස් නිශ්පාදනයටත් එම කොටස් එකට එකතුවන අයුරු දැන ගැනීමට අවශ්‍ය වේ. මෙම සම්බන්ධතාවය විදහා දක්වන චිත්‍රය එකලස් චිත්‍රය නම් වේ. මෙම චිත්‍රය කාර්යයන් කීපයක් සඳහා අවශ්‍ය වේ.

එකලස් චිත්‍රවලින් කම්හලක වෙන් වශයෙන් තැනෙන කොටස් එකතුකොට පද්ධතියක් සැකසීම, එක් එක් වැඩ කොටස් සඳහා වෙන වෙනම වැඩ චිත්‍ර සැකසීම, සම්පූර්ණ නිර්මාණයේ හා කොටස්වල අන්‍යොන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනීම ආදී වාසි රැසක්ම ලැබේ.

එකලස් චිත්‍රයක සියලුම කොටස් ඇතුලත් කළයුතු අතර අවශ්‍ය සෑම දර්ශණයක්ම හරස් කඩක්ම, කොටසක්ම එහි අන්තර්ගත කළ යුතු ය. එසේම එහි ක්‍රියාකාරිත්වය ද දැක්විය යුතු ය. එහෙත් අවම දර්ශණ ප්‍රමාණයකින් ඒවා නිරූපණය කළ යුතු ය.



- **නිශ්පාදන වැඩ චිත්‍ර** (Working Drawing)

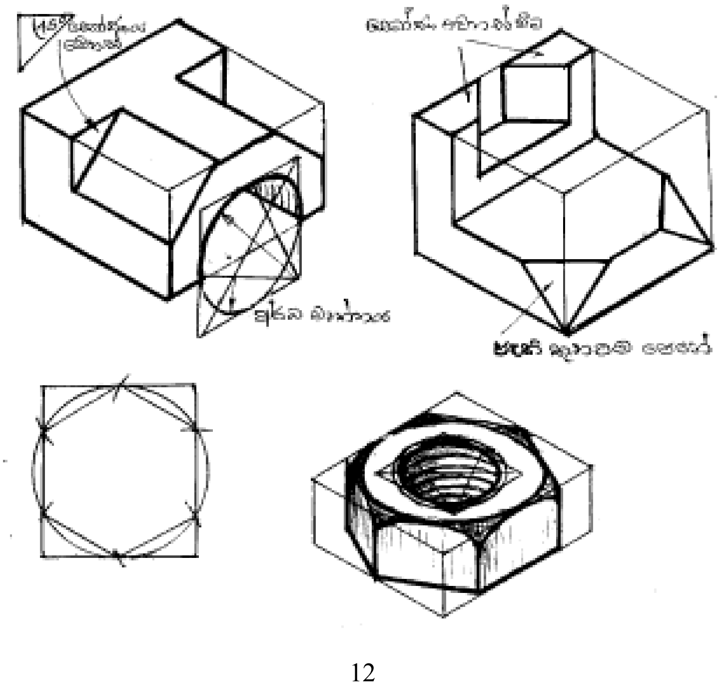
නිර්මාණකරු ස්වකීය නිර්මාණ අදහස පිරි සැලසුම් චිත්‍රයක් මගින් (Lay out Drawing) කාර්මික ඇඳීමේ ශිල්පියා (Draughtsman) වෙත යොමු කරයි. මෙම පිරි සැලසුම සියුම් ලෙස අධ්‍යයනය කර සුදුසු පරිමාණයකට අදාල මිනුම් සහිතව ජාත්‍යාන්තර සම්මත අනුව විස්තරාත්මකව ඇඳීම, ඇඳීම් ශිල්පියාගේ කාර්යය වේ. මෙසේ අඳින ලද එකලස් චිත්‍රයට අදාල කොටස් නිශ්පාදනය සඳහා නිශ්පාදන වැඩ චිත්‍ර (Working Drawing) අඳිනු ලබයි. එහි දී අදාල උපකරණ කොටසේ හැඩය, විස්තර, යාන්ත්‍රික කරණ උපදෙස්, සියලුම මිනුම්, නිශ්පාදන සටහන්, ද්‍රව්‍ය, රත් පිළියම් පිළිබඳ විස්තර (Heat Treatment) වෙනත් ආරක්ෂක ක්‍රම (Treatment) ක්‍රියා අනු පිළිවෙල, කොටස්වල බර, නිශ්පාදන වියදම් ඇස්තමේන්තු, අවසාන එකලස් කිරීමේ දී තිබිය යුතු තත්ත්වය හෝ යාන්ත්‍රික ක්‍රියාවලියේ දී තිබිය යුතු තත්ත්වය යන දෙකෙන් එකක් පදනම් කරගෙන විස්තරාත්මක චිත්‍රය ඇඳිය යුතු ය.

- **ත්‍රිමාණ චිත්‍ර**

- **සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර** (Isometric Projection)

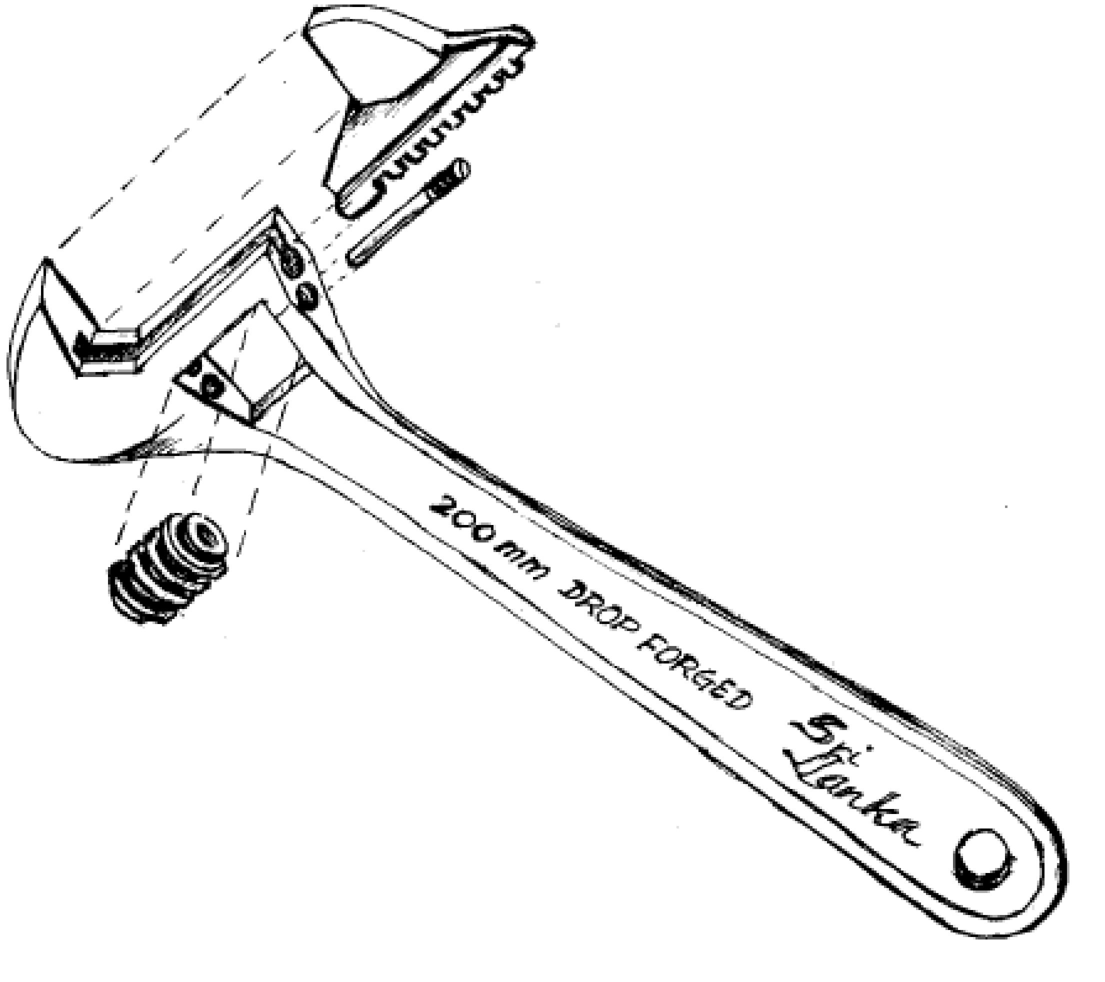
වස්තුවක හැඩය ඉතා පහසුවෙන් අවබෝධ කරවීමට හා අවබෝධ කර ගැනීමට භාවිතවන ත්‍රිමාණ චිත්‍ර අතුරෙන් කාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ වඩාත් බහුලව භාවිත වන හොඳම ත්‍රිමාණ චිත්‍ර ක්‍රමය වන්නේ සාමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර ක්‍රමය යි.

සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර නිතරම තිරස්තලයට අංශක 30 බැගින් දෙපසට ආනතවන අතර, ඉදිරියෙන්, ඉහලින් හා පැත්තෙන් බැලූවිට පෙනෙන දර්ශන තුනම සාධාරණව සමාන වන අයුරින් පෙනේ. එසේම මිනුම් වෙනස් නොවන නිසා සාමාංශක රූපයෙන් මිනුම් වුව ද ලබා ගැනීම පහසු ය. මෙම සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප බොහෝ දුරට තාත්වික ස්වරූපයක් ගන්නා අතර වෘත්ත ඉලිප්සාකාර හැඩයක් ගනී. වස්තුවේ දිග පළල උස අනුව ඇඳගත් ඝනකයක, ඝනාකභයක්, ප්‍රිස්මයක් හෝ චතුරස්‍රයක් තුළ රූපය අන්තර් ගත වන අයුරින් අඳිනු ලැබේ. ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූපවල දැක්වනෙ කෝණවල අගයන් සමාංශක රූපවල දී වෙනස් වන බැවින් එම කෝණ ඒ අයුරින්ම පිටපත් නොකර කෝණ හා සම්බන්ධ පාදවල දිග භාවිතයෙන් කෝණ අඳිනු ලැබේ. සාමංශක රූපවල දැක්වෙන ආනත තල පැති දෙකකට හෝ පැති තුනටම පෙනෙන අවස්ථා ඇත.



- **ස්ඵුටික පෙනුම්** (Exploded View)

යන්ත්‍ර කොටස් සවිවී ඇති ආකාරය විදහා දක්වන මෙම රූප වලින් කොටස් එකලස් විය යුතු අයුරු පැහැදිලිව දැක් වේ. විශේෂයෙන් ගලවා කොටස් වශයෙන් ප්‍රවාහණය කෙරෙන යන්ත්‍ර නැවත සවි කර ගැනීමට මෙම චිත්‍ර අතිශයින්ම ප්‍රයෝජනවත් වේ.

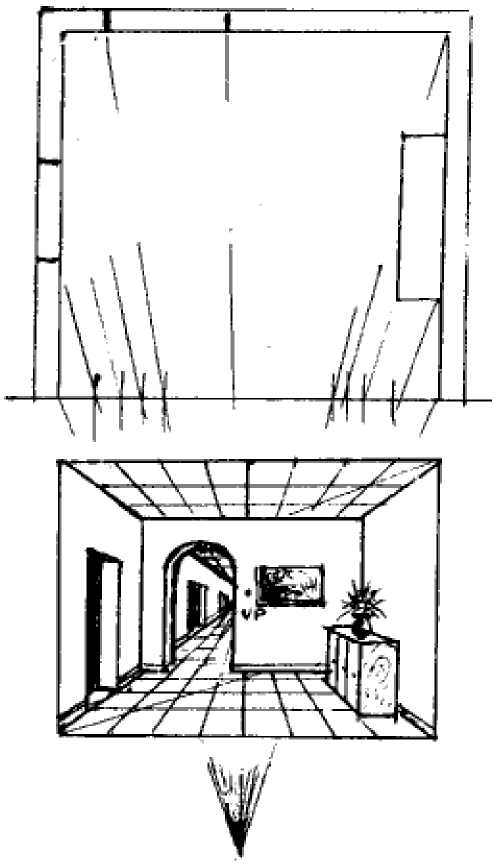


- **පර්යාලෝක චිත්‍ර** (Perspective Drawing)

කැමරාවකින් ගන්නා ලද ඡායා රූපයක් එලිය සහ අඳුර වාර්තා කර ගන්නා සේම එය පර්යලෝක චිත්‍රයක් ද වේ. චිත්‍ර ශිල්පීන් බොහෝවිට අඳින තාත්වික දර්ශන පර්යාලෝක චිත්‍ර ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. ඒවා ඡායා රූපවලට සමාන වේ.

විශේෂයෙන් විශාල ඉදිකිරීම්, හෝටල් සංකීර්ණ, මන්දිර, ගොඩනැගිලි සැලසුම් ශිල්පීන් විසින් සැලසුම් කරන නමුත් ඒවා තනා අවසානයේ පෙනෙන ආකාරය දැක ගැනීම සේවා දායකයාගේ මහත් අභිලාශයකි. එහෙයින් එක් එක් දෘෂ්ඨී කෝණවලට එම ගොඩනැගිල්ල පෙනෙන හැටි දැක්වීමට සැලසුම් ශිල්පියාට සිදු වේ. මේ සඳහා පර්යාලෝක චිත්‍රයක් අඳිනු ලැබේ.

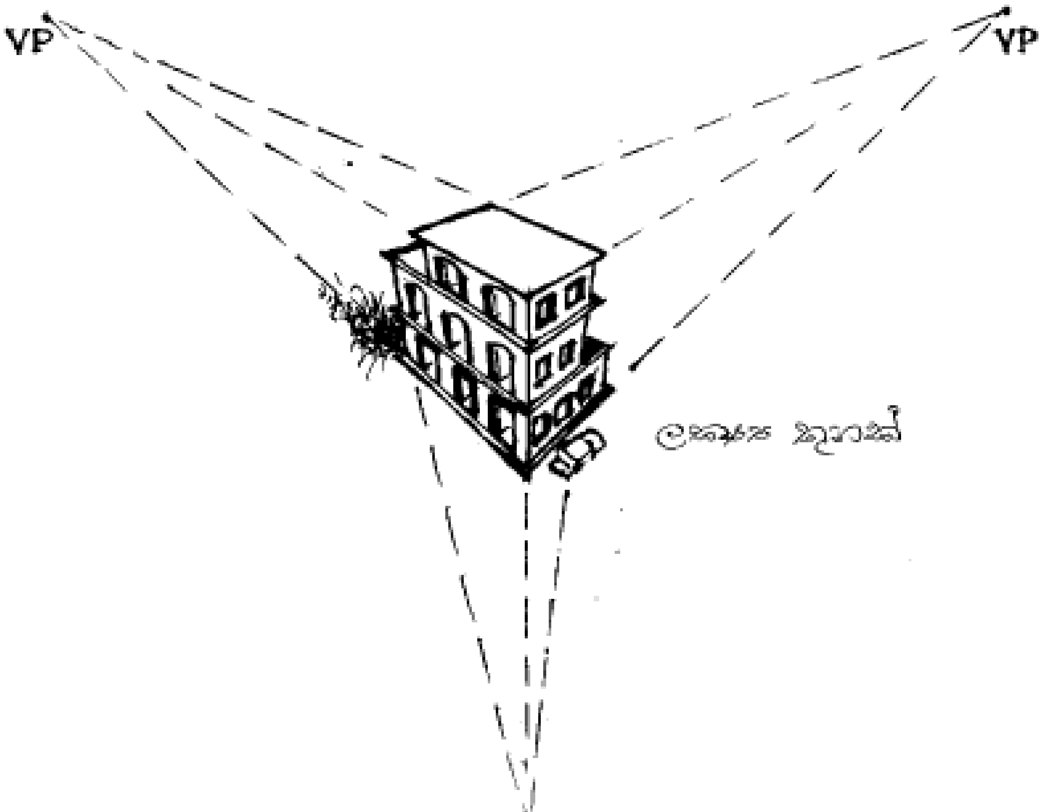
එම රූපය නොපෙනී යන ලක්‍ෂ්‍ය (Vanishing Point) එකක්, දෙකක් හෝ තුනක් භාවිතයෙන් අඳිනු ලබයි. ඇතැම් විට එම චිත්‍ර වඩාත් තාත්වික කිරීම සඳහා සෙවනැලි දක්වන අතර වර්ණ යෙදීම ද සිදු වේ. මේ සඳහා විශාල මුදලක් ද අය කෙරේ.



මෙය නොපනී යන එක් ලක්ෂ්‍යක් භාවිතයෙන් ඇඳීමකි.
(ගෘහයක් ඇතුලත දර්ශනය)

VP

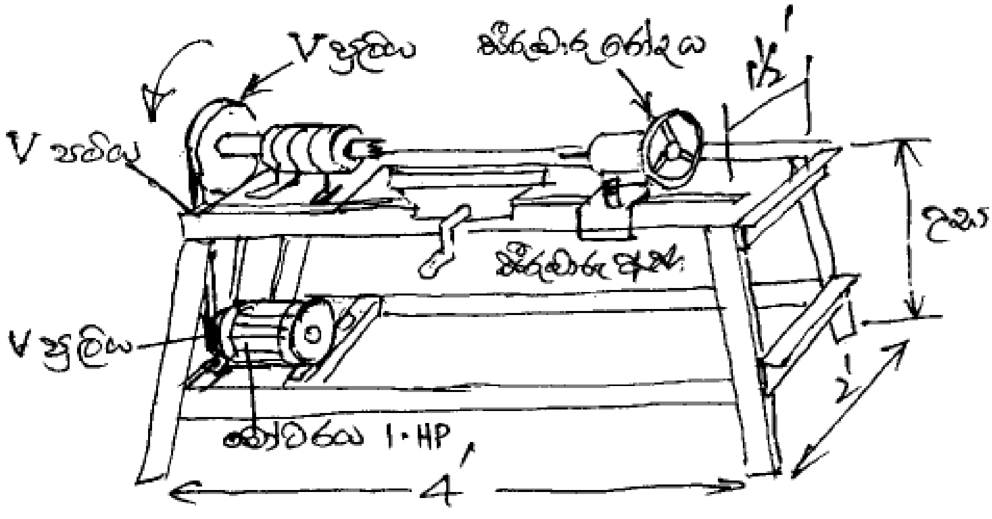
VP
VP


VP
VP
VP

- **පිරි සැලසුම් චිත්‍ර** (Lay Out Drawing)

නිර්මාණකරුවකු හෝ නිර්මාණාත්මක භාණ්ඩයක් තනවා ගැනීමට අවශ්‍ය කෙනෙක් තමාට අවශ්‍ය යන්ත්‍රය, උපකරණය හෝ භාණ්ඩය ශිල්පියකු ලවා තනවා ගැනීමට අවශ්‍ය වූ විට ඒ පිළිබඳ නිර්මාණ අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමට අඳිනු ලබන දළ රූප සටහන පිරි සැලසුම් චිත්‍රය යනුවෙන් හැඳින් වේ. මේවා බොහෝ විට පරිමාණයට ඇඳ නැති අතර නිදහස් අතින් අඳින ලද රූප සටහන් වේ. මිනුම් දක්වා ඇතොත් ඒවා දළ වශයෙනි.

මෙම සටහන් කාර්මික ඇඳීමේ ශිල්පියෙකුට පැවරූ විට ඔහු එය පරිස්සමින් හා සූක්ෂමව අධ්‍යයනයකින් අදාල ද්‍රව්‍ය, බර, මිල ගණන් ආදී සියලු තොරතුරු හා යාන්ත්‍රික තොරතුරු ලබාගෙන, ජාත්‍යන්තර සම්මතවලට අනුකූලව ඒ සඳහා එකලස් චිත්‍රයක් පළමුව අඳිනු ලබයි. පහත දැක්වෙන්නේ මෙසේ පුටු කකුල්, බීරලු වැනි ද්‍රව්‍ය නිපදවන්නෙකු තම නිර්මාණ අදහස ඇඳීම් ශිල්පියාට ඉදිරිපත් කිරීමට අඳින ලද පිරි සැලසුම් චිත්‍රයකි.



මෝටරය ගලවා අවශ්‍ය වේලාවට සවිකළ හැකි විය යුතු ය. එල් අයන් වලින් බංකුව සහ රාමුව තැනීම සුදුසු ය.

- **විකසන චිත්‍ර** (Developments)

තහඩුවලින් හෝ ඝන කඩදාසිවලින් හෝ තනනු ලබන ඝන වස්තු, පෙට්ටි හා ක්‍රීඩා භාණ්ඩ වැනි ද්‍රව්‍ය දිග හැර එකම තලයක තැබූ විට එය විකසනය නම් වේ. කිරිපිටි පෙට්ටි, මාලු ටින, බාල්දි, කුඩා සෙල්ලම් මෝටර් රථ, ලියුම් පෙට්ටි මේ සඳහා නිදසුන් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

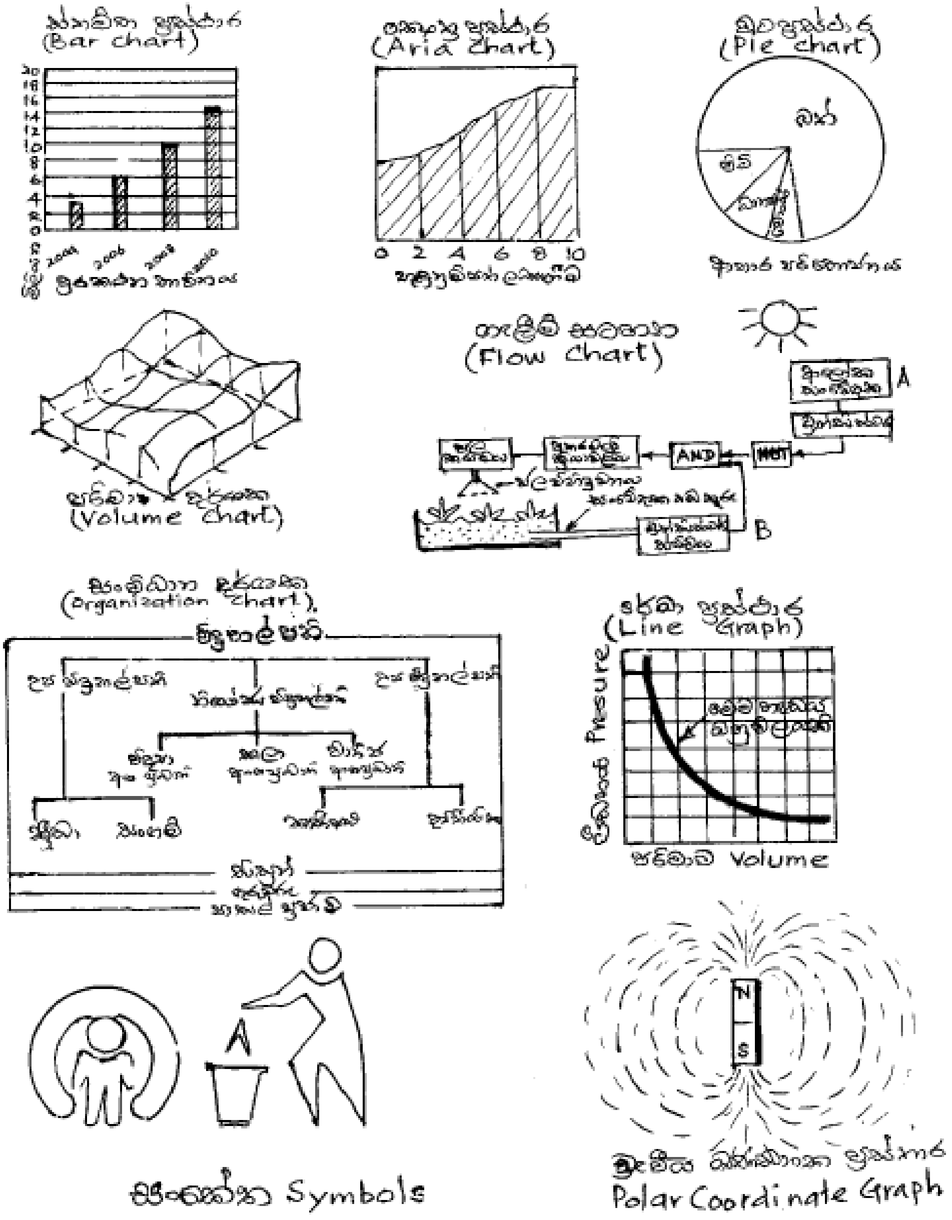
මෙවැනි වස්තුවල ඝනකය, ඝනකාභය, ප්‍රිස්මය, පිරමීඩය, සිලින්ඩරය, කේතුව, ගෝලය, ආදී හැඩ ඇති කොටස් දක්නට ඇත. බොහෝ විට මෙම හැඩ නිශ්පාදකයින් විසින් සම්පත් අවම වශයෙන් වැයවන ආකාරයට පිරිමැසුම් චිත්‍ර ලෙසින් ඇඳීම සාමාන්‍ය සිරිතයි.

පනිට්ටුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය තනි තහඩුවකින් තැනීමේ දී තහඩු අපතේ යන බැවින් එය කොටස් දෙකකින් මූට්ටු කර තනා ඇත.

විකසන රූපයක් කපා එය තබා අඳිමින් නැවත නැවත පිටපත් ලබා ගැනීමේ දී එය පතරොම(Stencil) යනුවෙන් හැඳින් වේ.

- **රූපණ** (Graphics)

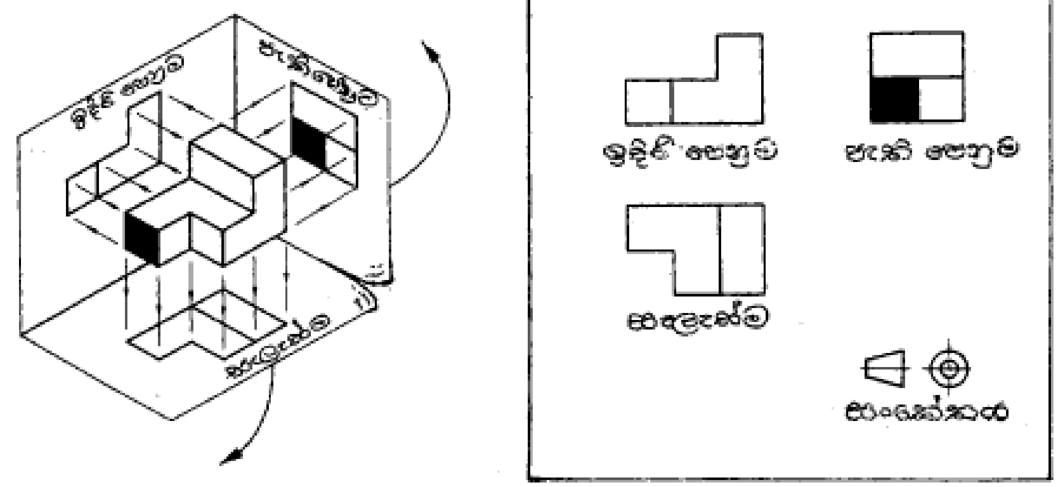
ඉංජිනේරුවන්, විද්‍යාඥයින්, ආර්ථික විද්‍යාඥයින්, දේශපාලනඥයින්, මාධ්‍ය වේදීන්, ගුරුවරුන් ආදී සැමටම සංඛ්‍යාලේඛණ හා දත්ත, විවිධ විශ්ලේෂණ කටයුතු සඳහා අවශ්‍ය වේ. බොහෝවිට සංඛ්‍යාත්මක අගයන් වර්ගීකරණය හෝ වචනවලින් ප්‍රකාශ කිරීම හෝ වෙනුවට විවිධ රූප සටහන් මගින් ඒවා නිරූපණය කිරීම ඉතා පැහැදිලි වෙයි. හැමටම පහසුවෙන් ක්ෂණිකව වැටහේ. එසේම රූප මාධ්‍යය කුඩා දරුවකුට වුවද ඉතා පහසු සරල මාධ්‍යයක් වෙයි. පහත දැක්වෙන්නේ එවැනි රූපණ වර්ග කිහිපය කි.



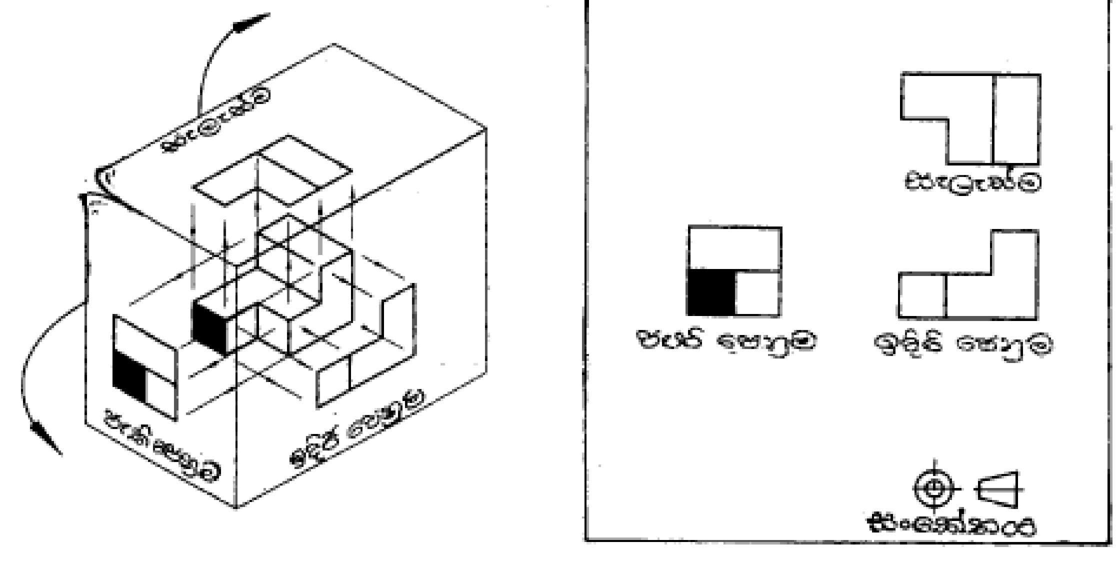
1.3 විවිධ හැඩ ඇතුලත් ඝන වස්තු

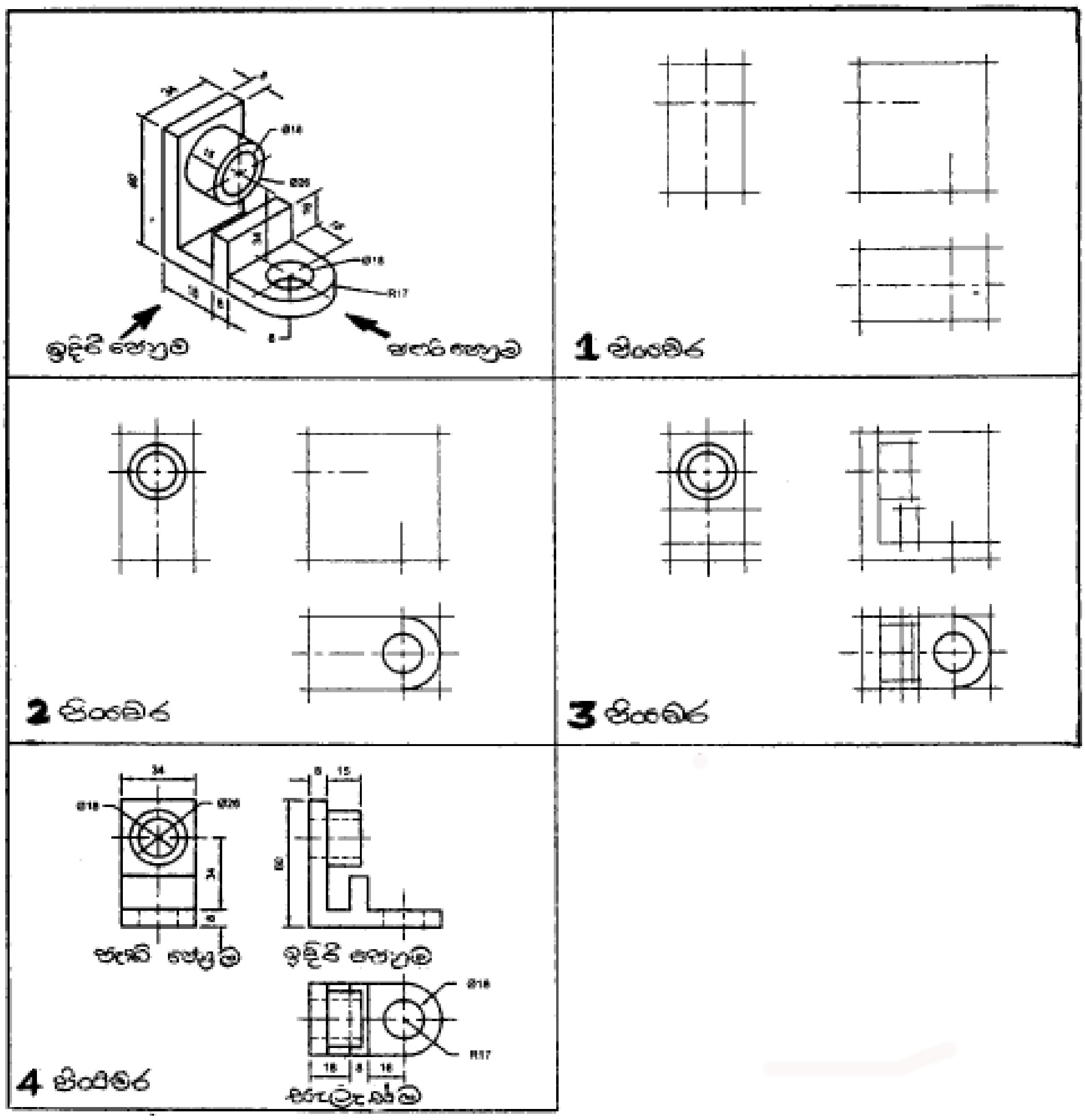
ඝන වස්තුවල ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර අඳින අකාරය ඔබ 12 වසරේ දී අධ්‍යයනය කරන්නට ඇත. එහි දී ඝන වස්තුව ඉදිරියෙන්, ඉහළින් හා පැත්තෙන් බැලුවිට පෙනෙන දර්ශන තුන අඳින සම්මත ක්‍රම දෙකක් වන, ප්‍රථම කෝණ ක්‍රමය සහ තෙවන කෝණ ක්‍රමය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කොට ඇත. එම ක්‍රම දෙක සංක්ෂිප්තව පහත දැක් වේ.

ප්‍රථම කෝණ ප්‍රක්ෂේපණය



තෙවන කෝණ ප්‍රක්ෂේපණය





1 පියවර

ඔබ අදහස් කරන සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ පෙනුම්වල දළ සටහනේ මුලු දිග, පළල, උස සොයාගෙන සම්මත රාමුව තුල, පරතර සමාන වන ලෙස සෘජු කෝණාස්‍ර තුන 2H පැන්සලකින් ඇඳගන්නන. එසේම සිදුරුවල මධ්‍ය රේඛා යොදන්න. මෙහි දී රූප තුනේම තිරස් රේඛා එකවරම ටී රූලෙන් ද සිරස් රේඛා ටී රූල හා විහිත චතුරස්‍ර මගින් ද ඇඳගන්න.

2 පියවර

වෘත්ත සහ චාප පළමුව ඇඳගන්න. (එසේ කරන්නේ රේඛා පළමුව ඇඳ දෙවනුව වෘත්ත හා චාප එක් කිරීමට අසීරු බැවිනි)

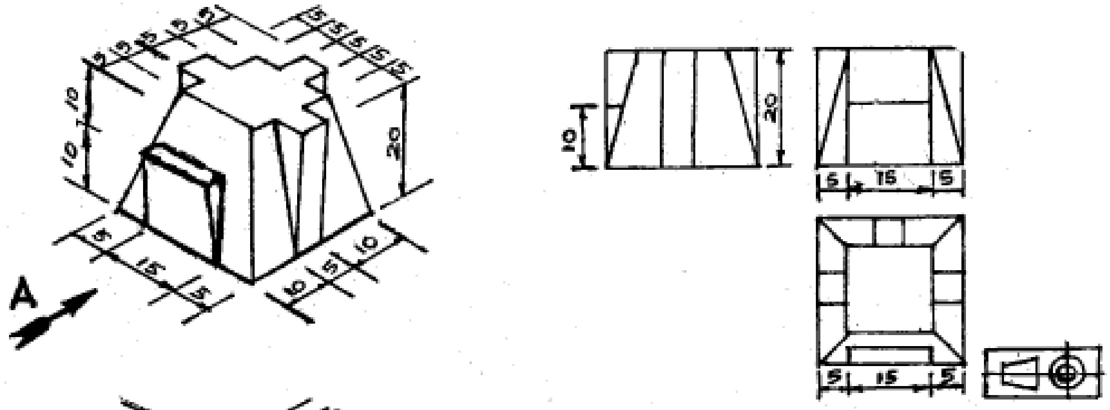
3 පියවර

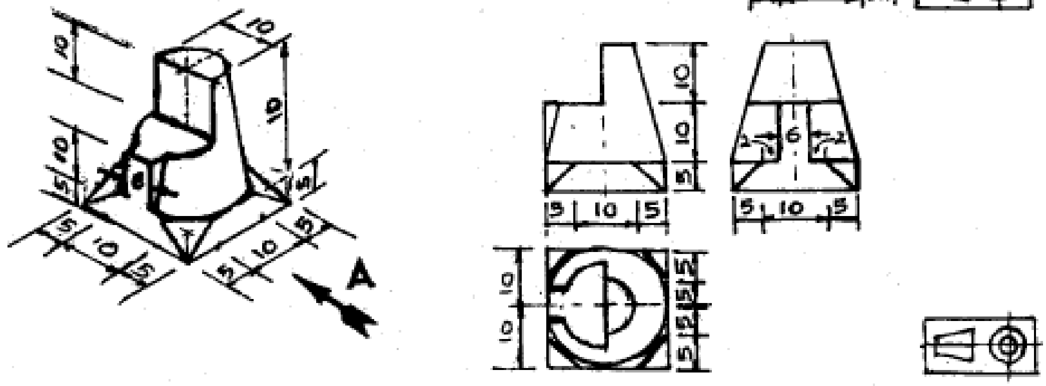
රූප තුනේම අදාල තිරස්, සිරස් රේඛා එක්වරම අනු පිළිවෙලකට අඳින්න.

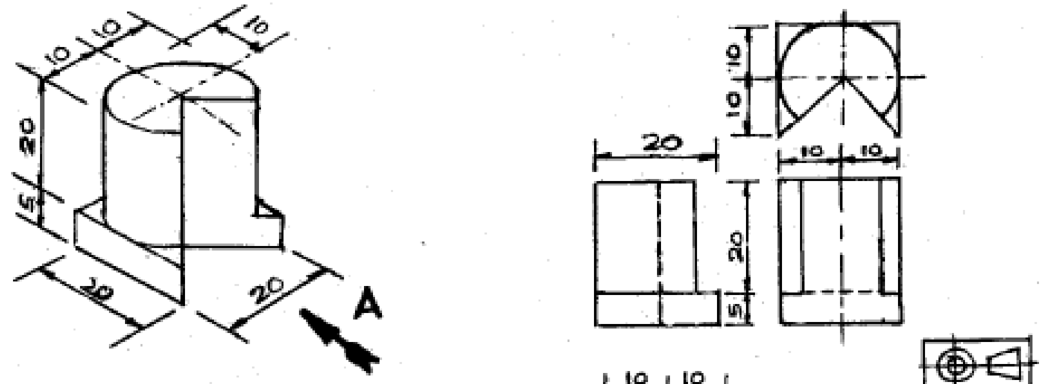
4 පියවර

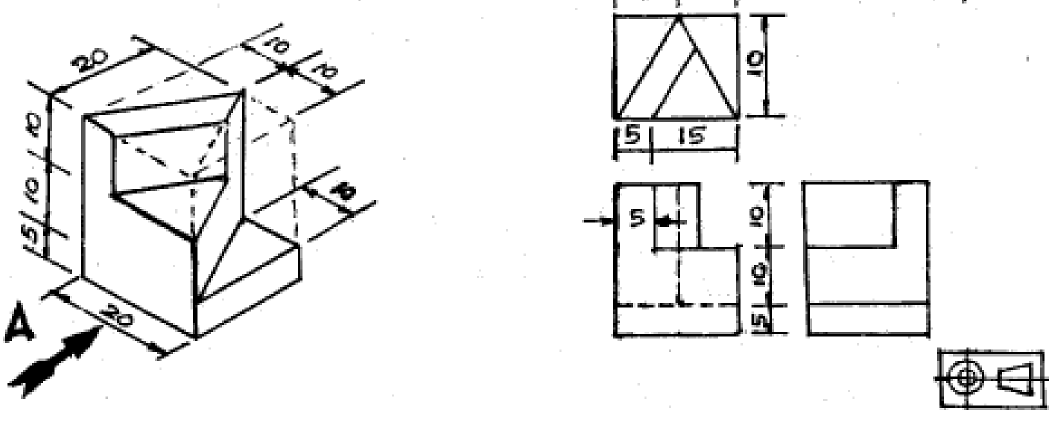
සැඟි රේඛා HB පැන්සලෙන් ඇඳ, අනවශ්‍ය නිර්මාණ රේඛා මකන්න. රූපය නිවැරදි දැයි පරීක්ෂා කොට 2B පැන්සලයෙන් ඉම් රේඛා අඳින්න. මිනුම්, උප මාතෘකා, සටහන්, ප්‍රධාන මාතෘකාව, පරිමාණය සහ ප්‍රක්ෂේපණ සංකේතය අදාල පරිදි දක්වන්න.

ඉහත දැක්නෙ ආකාරයට අඳින ලද විවිධ හැඩැති ඝන වස්තුවල සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර කීපයක් පහත දැක් වේ.


A


A


A


A

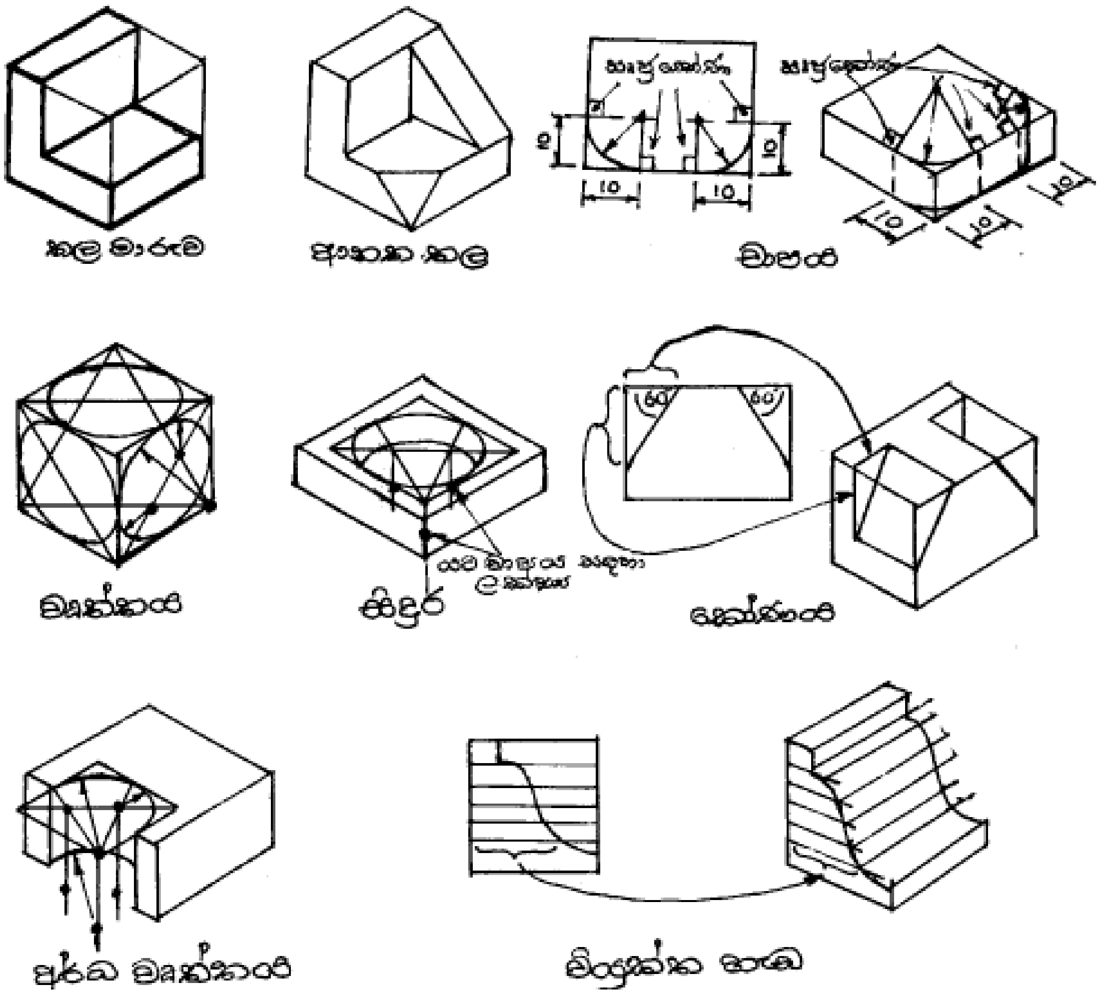
1.4 සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර

ඔබ 12 වැනි වසරේ දී සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම හා ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප භාවිතයෙන් සමාංශක රූප ඇඳීම පිළිබඳව අධ්‍යයනය කොට ඇත.

සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍රවලින් ඝන වස්තුවක සැබෑ ස්වරූපය එක වරම පහසුවෙන් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. එහෙත් ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර වලින් තරම් සවිස්තරාත්මක දත්තයන් ඉදිරිපත් කළ නොහැකි ය. කෙසේ වෙතත් වස්තුවේ හැඩය ඉක්මණින් අවබෝධ කරවීමටත්, කාර්මික ඇඳීම පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැති අයගේ අවබෝධය පිණිසත් සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර භාවිත වේ.

ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප භාවිතයෙන් සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීමේ හැකියාව, මනාව ප්‍රගුණ කළ අත් දැකීම් තුලින් හා ඇතැම් විට සහජ කුසලතා තුලින්, ලබාගත හැකිය. මෙසේ සමාංශක රූප ඇඳීම තුලින් ලැබෙන ත්‍රිමාණමය සංකල්පය නිර්මාණ බිහි කිරීම කෙරෙහි බලපාන ප්‍රබලතම සාධකයකි.

මෙහි පහත දැක්වෙන සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම පිළිබඳ විවිධ අවස්ථා අධ්‍යයනය කිරීමෙන් හා ඒවා ප්‍රායෝගිකව භාවිත කිරීමෙන් සමාංශක රූප ඇඳීම පහසු වේ.



ඝනකයක සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපයක් අඳින සැටිත් එය ආධාරයෙන් තලමාරු, ආනත තල, චාප, වෘත්ත, සිදුරු, කෝණ, අර්ධ වෘත්ත, අඳින අයුරු ඔබ 12 වසරේ දී අධ්‍යයනය කොට ඇත. ඒවා නැවත සිහි කැඳවමින්, වියුක්ත හැඩ අඳින අයුරු ඉහත දැක්වෙන රූප අධ්‍යයනය කිරීමෙන් වැඩි දුරටත් අවබෝධ කර ගත හැකි ය.

- සමාංශක රූපයක චාපයක් ඇඳිමේ දී, ඍජු පෙනුමේ චාපයේ අරය සමාංශක රූපයේ සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යවලට ලම්භක ඇඳ ලබාගත් ලක්ෂ්‍ය කේන්ද්‍රකොට රේඛා ස්පර්ශවන චාප අඳින්න.
- සිදුරක් ඇඳිමේ දී සිදුරේ යට චාප ඉහලින් අඳින ලද චාපවල ලක්ෂ්‍ය ඝන වස්තුවේ ඝනකමට සමාන දුරක් ලම්බකව පහතින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය ආධාරකර ගෙන අඳින්න.
- ත්‍රිකෝණයක් එම අයුරින්ම සමාංශක රූපයේ ඇඳිය නොහැකි ය. එම නිසා ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූපයේ දැක්වෙන ත්‍රිකෝණයේ අදාල පාදවල දිග සමාංශක රූපයේ සලකුණු කර ත්‍රිකෝණය අඳින්න.
- අර්ධ වෘත්ත ඇඳිමේ දී සම්පූර්ණ වෘත්තය අඳින අයුරින් එය අඳින්න. එම ලක්ෂ්‍ය ලම්බකව වස්තුවේ ඝනකමට සමාන දුරක් පහළින් සලකුණු කිරීමෙන් අර්ධ වෘත්තයේ පහළ චාප කොටස් ද පහසුවෙන් ඇඳගත හැකි ය.
- වියුක්ත හැඩ ඇඳිමේ දී ඉදිරි පෙනුමේ සමාන්තර රේඛා කිහිපයක් ඇඳ, ඒවා සමාංශක රූපයේ ද ඒ අයුරින් ම ආනතව ඇඳ ගන්න. ඉන්පසු එම රේඛාවල දිග සමාංශක රූපයේ ද සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කරන්න. අවශ්‍ය නම් එම රේඛා අවශ්‍ය ඝනකමට දීර්ඝ කොට ඝනකම සම්පූර්ණ කරගත හැකි ය.

1.5 එකලස් චිත්‍ර, ස්ඵුටික පෙනුම් සහ හරස්කඩ පෙනුම්

එකලස් චිත්‍ර යනු මොනවාද? ඒවායේ ප්‍රයෝජන හා වැදගත්කම ආදී එකලස් චිත්‍රයක අන්තර්ගත කරුණු පිළිබඳව මීට පෙර පාඩමක දී ඔබ අධ්‍යයනය කරන්නට ඇත. එකලස් චිත්‍ර පිළිබඳව තව දුරටත් අධ්‍යයනය කිරීමක්, අත් දැකීම් ලබා ගැනීමක් සඳහා මෙහි මතු දැක්වෙන නිදර්ශනාත්මක තොරතුරු ඉවහල් වනු ඇත.

මෙහි දැක්වෙන්නේ ස්ඵුටික පෙනුමක් ආධාරයෙන් එකලස් චිත්‍රයක් අඳින ආකාරයයි.

- ස්ඵුටික පෙනුම.

විවිධ යන්ත්‍ර කොටස් එකට එකලස් වන ආකාරය විදහා දැක්වීමට අඳිනු ලබන රූපණ ස්ඵුටික පෙනුම් ලෙස හැඳින් වේ. ස්ඵුටික පෙනුම් ඇඳීමේ දී ස්ඵෝටනය ලම්භකව හෝ 30^0 අක්ෂ (සමාංශක අක්ෂ) දිගේ එකිනෙක කොටස් පිහිටන පරිදි විය යුතු ය.

අක්ෂ ආධාරකයක ස්ඵුටික රූපීය පෙනුමක් මෙහි පහත දැක්වේ. එහි පාදම, බෙයරිං පලු දෙකක්, පියනක්, හතරැස් හිසැති ඇණ, වොෂර, හය පට්ටම් මුරිච්චි සහ අගුලු මුරිච්චි අන්තර්ගත වේ.
බෙයාරිම පිත්තලවලින් තනා ඇති අතර එහි දෙපස පිහිටි කොලර් වලින් අක්ෂයේ වෙනස් වීම් වලකාලයි. බෙයාරිම භ්‍රමණය වීම වැලැක්වීමට ක්‍රියා කරනුයේ එහි පතුලේ ඇති තුඩයි. එම තුඩේ පාදමේ ඊට අනුරූපී සිදුර තුල හිර වේ. බෙයරිං දෙක සමග ශීර්ෂ කොටස (Cap) පාදමට සවි වන්නේ සතරැස් හිස සහිත ඇණ (Bolt) දෙක, වොෂර, මුරිච්චි සහ අගුලු මුරිච්චි (Lock Nut) මගිනි.

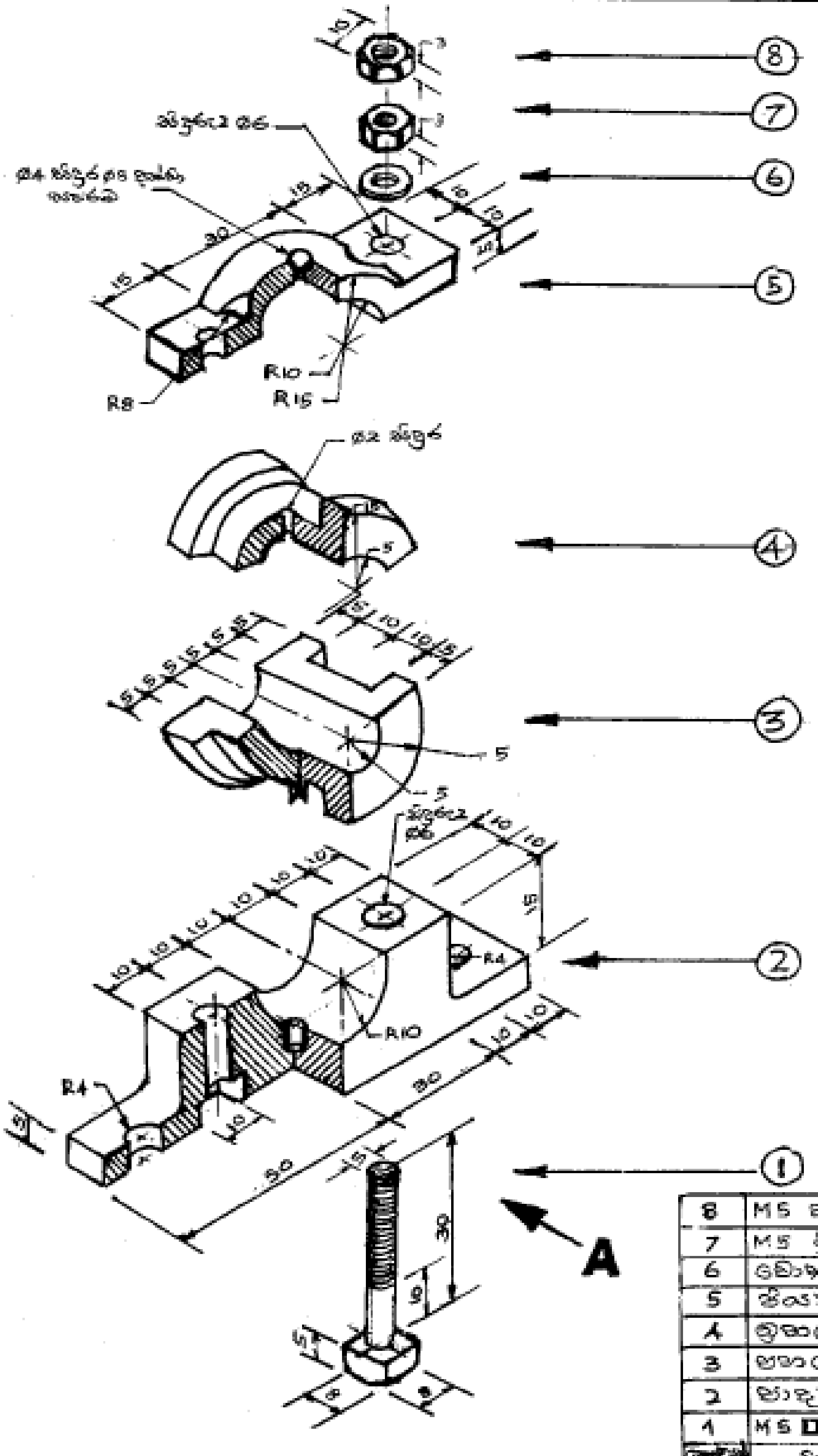
අක්ෂ ආධාරකයේ පහත දැක්වෙන පෙනුම් ප්‍රථම කෝණ ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට අඳින්න.

1. A දෙසින් පෙනෙන අර්ධ ඡේදිත ඉදිරි පෙනුම (වම් පස අර්ධය ඡේදිත පෙනුම ලෙසත්, දකුණු පස අර්ධය ඉදිරි පෙනුම ලෙසත්) අඳින්න. ඡේදිත තලය ඇණයේ මධ්‍යවල ලක්ෂ්‍යය හරහා බව සලකන්න.

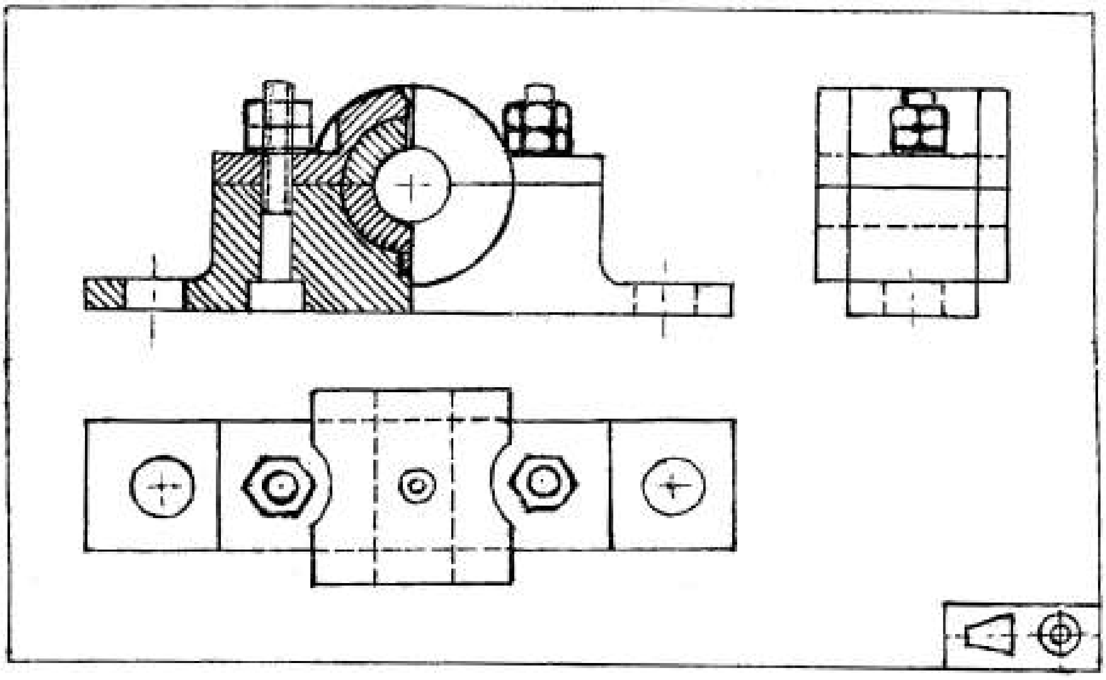
2. 1 පෙනුමෙන් දකුණු පසට ප්‍රක්ෂේපිත පැති පෙනුම

3. 1 පෙනුමෙන් ප්‍රක්ෂේපිත සැලැස්ම දී නොමැති මිනුම් වෙතොත් ඒවා තීරණය කර ගන්න.

මෙම නිදර්ශනය අධ්‍යයනය කොට එහි ඡේදිත අර්ධයේ කොටස් වෙන් වෙන් වශයෙන් එක් එක් දිශාවට 45^0 ආනත ඝන රේඛා යොදා වෙන්කොට ඇඳ ඇති සැටිත්, ඡේදිත කොටසේ වෙනත් විස්තර දැක්වෙන රේඛා ඇඳ නැති අයුරුත්, ස්ඵුටික දර්ශනයට අනුකූලව මිනුම් යොදා ගෙන ඇති සැටිත්, ඡේදිත කොටස තුල ඇති ඇණය (Bolt) ඡේදනය නොකොට ඇඳ ඇති සැටිත්, ඇණයේ ඉස්කුරුප්පු දක්වා ඇති සැටිත් වටහා ගන්න.



8	MS අගුලු මුරිච්චි	2
7	MS මුරිච්චි	2
6	වොෂර්	2
5	පියන (Cap)	1
4	ඉහළ බෙයාරිම	1
3	පහළ බෙයාරිම	1
2	පාදම (Base)	1
1	MS ☐ හිස බෝල්ට්	2
කොටස් අංකය	විස්තරය	ප්‍රමාණය



හරස්කඩ පෙනුම්

යන්ත්‍ර කොටසක අදාළ තොරතුරු සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප තුනකින් විස්තර කළ හැකි ය. එහෙත් එම රූපවල නොපෙනෙන කොටස් අඳිනු ලබන්නේ සැඟී රේඛා මගිනි. එහෙයින් එම නොපෙනෙන තොරතුරු වඩාත් පැහැදිලිව පෙන්වීමට හරස්කඩ පෙනුම් අඳිනු ලැබේ. ඒවා අඳින අයුරු සහ ඊට අදාල උපදෙස් හා සම්මත පහත දැක් වේ.

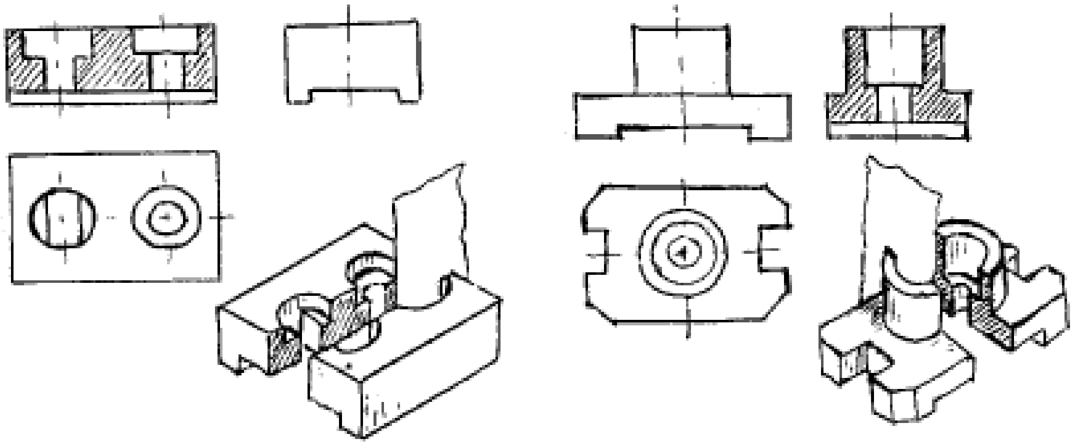
- ඡේදිත පෘෂ්ඨ 45^0 ආනත සිහින් ඉරිවලින් (Hatching) දැක්විය යුතු ය. (45^0 ආනත ඉම් රේඛා ඇති විට 60^0 ආනත ඉරි මේ සඳහා යොදා ගන්න.)

- ඡේදිත එක් එක් කොටස් වෙන්කර හඳුනා ගැනීමට එකිනෙක විරුද්ධ දිශාවට ආනත රේඛා (Hatching) ඇඳිය යුතු ය.

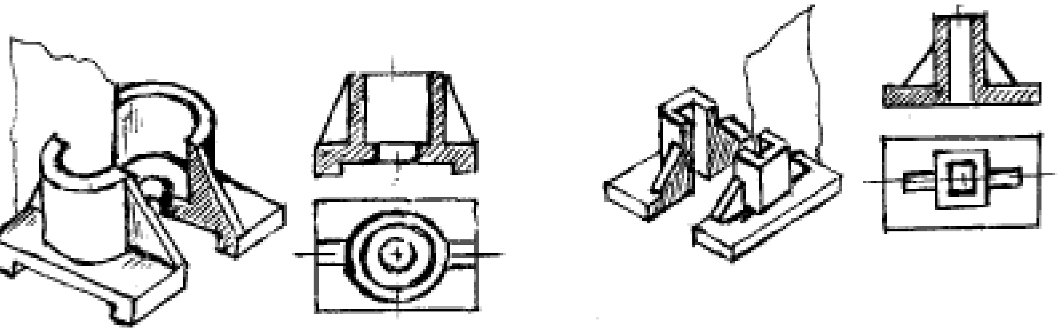
- කොටස් වෙන් වීම වඩාත් සංකීර්ණ අවස්ථාවල එකිනෙක පරතර කුඩා වනසේ සංකීර්ණ කොටස්වල ආනත රේඛා යෙදිය යුතු ය.

- ආනත රේඛා (45^0) පරතර සමාන වනසේ පහසුවෙන් ඇඳ ගැනීමට සරල උපකරණයක් තනා ගන්නා සැටි මෙම පාඩම අවසානයේ දක්වා ඇත.

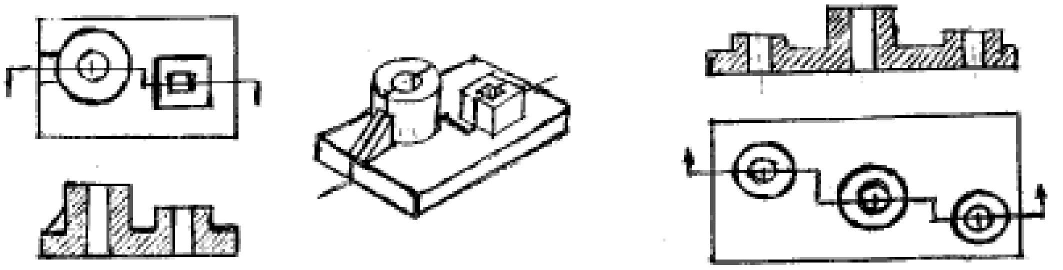
1. අඳින ලද යන්ත්‍ර කොටසක අභ්‍යන්තර කොටස් දැක්වීමට අඳින ලද සැඟී රේඛා ඡේදනය කළ විට පෙනෙන බැවින් ඒවා ඉම් රේඛා බවට පත් වේ.



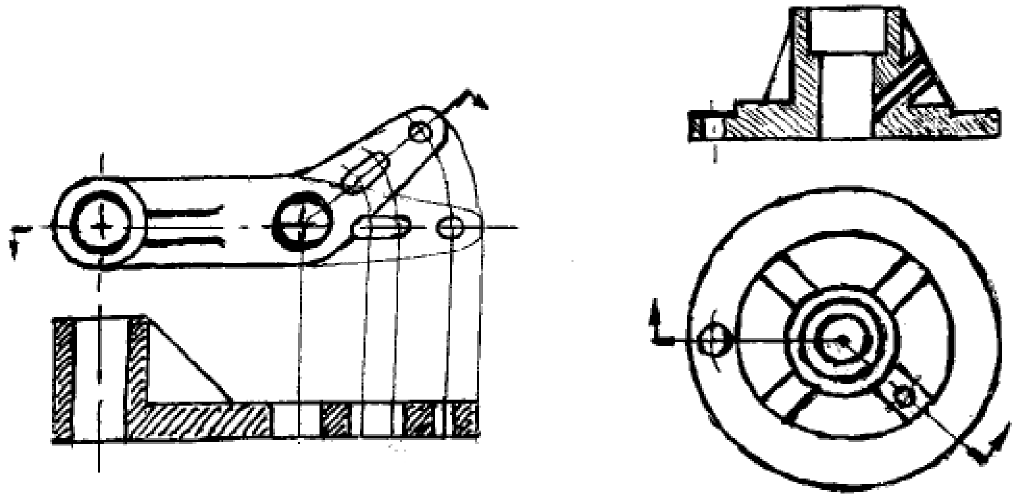
2. යන්ත්‍ර කොටස්වල වැර ගැන්වීමට යොදා ඇති කයිරු (Web) ඡේදනය වූ විට ඒවා හරස් ආනත රේඛාවලින් (Hatching) දක්වන්නේ නැත.



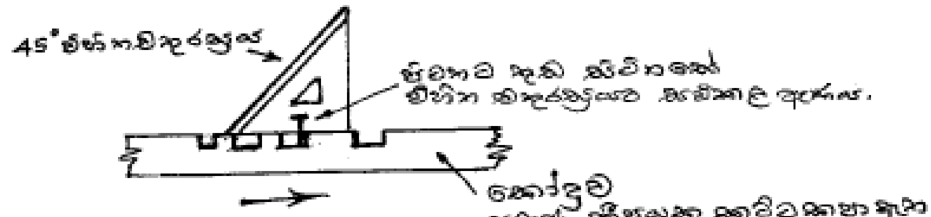
3. යන්ත්‍ර කොටසක් ස්ථාන දෙකකින් හෝ කීපයකින් ඡේදනය වී ඇති විට එය එකම තලයකින් ඡේදනය වී ඇති ආකාරයට අඳිනු ලැබේ.



4. කොටසක් ආනතව පිහිටි රූපයක ඡේදිත රේඛාවද ආනතව පිහිටි විට එම රූපයේ ඡේදන අක්ෂය සරල රේඛාවක් වන පරිදි ඇඳ, ඒ අනුව ඡේදිත රූපය අඳිනු ලැබේ.



5. 45^0 ආනත, පරතර සමාන්තර රේඛා ඇඳීමේ උපකරණය



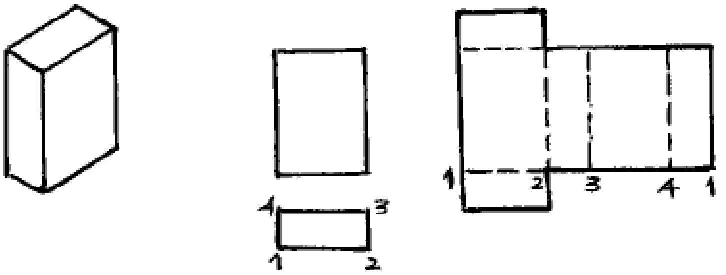
විහිත චතුරස්‍රය භාවිත කොට 45^0 ආනත රේඛාව අඳින්න. ඉන්පසු විහිත චතුරස්‍රය අතින් තද කරගෙන කෝදුව පසුපසට තල්ලු කරන්න. නැවත විහිත චතුරස්‍රය පසුපසට තල්ලුකර රේඛාවක් ඇඳගන්න. නැවත කෝදුව පසුපසට තල්ලු කරන්න. මෙසේ සමාන්තර රේඛා සමාන දුරින් ඇඳගන්න. අඩු පරතරයකින් සමාන්තර ඇඳීම සඳහා කෝදුවේ කුඩා කට්ටයක් භාවිත කරන්න.

1.6 විකසන (Development) සහ අන්තර් විනිවිද වක්‍ර (Interpenetration Curves)

- **විකසන**

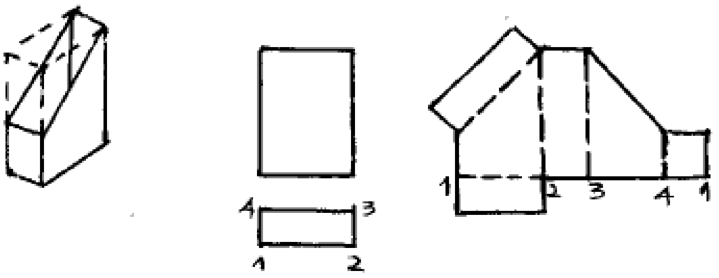
  තුනී ලෝහ සන කඩදාසි හෝ ප්ලාස්ටික් වැනි ද්‍රව්‍ය වලින් කුහරාකාර උපකරණ හෝ විවිධ ඇසුරුම් පෙට්ටි තැනීමේ දී ඒවා දිග හැර තනි මතු තලයක දැක්වෙන අයුරින් ඇඳගත යුතු ය. මෙසේ ඇඳගනු ලබන රූප විකසන චිත්‍ර යනුවෙන් හැඳින් වේ. මේවායේ මූලික හැඩ බොහෝ විට ප්‍රිස්ම (Prism), සිලින්ඩර (Cylinder), පිරමීඩ (Piramid), කේතු (Cone), හෝ ගෝල (Globe) වශයෙන් විවිධ වේ.

- **චතුරස්‍ර ප්‍රිස්මයක විකසනය ඇඳීම (කිරිපිටි පැකට්ටුවක්)**
  - ප්‍රිස්මයේ ඉදිරි පෙනුම හා සැලැස්ම දී ඇති මිනුම් අනුව අඳින්න.
  - සැලැස්ම 1, 2, 3, 4 ආදී වශයෙන් අංකනය කරන්න.
  - වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ විකසනය අඳින්න.
  - පියන සහ පතුල එයට එක් කරන්න.
  - නවන රේඛා කඩ ඉරි වලින් ද ඉම් රේඛා ඝන අඛණ්ඩ රේඛා වලින් ද අඳින්න.



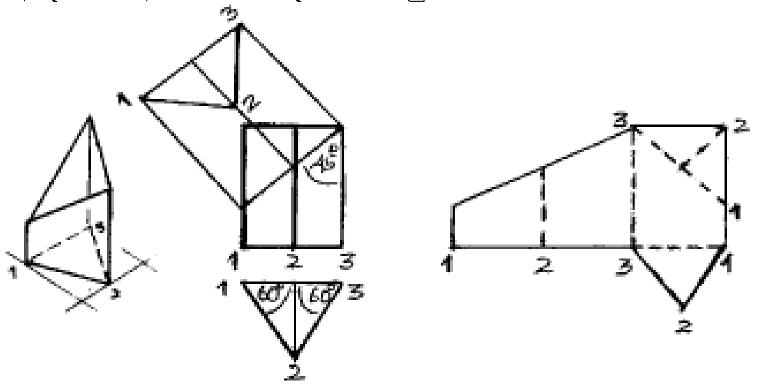
  - මේ සඳහා අවශ්‍ය නම් ඇලවුම් වාසි හා පියන් ඇරීමට සහ වැසීමට සුදුසු පරිදි සකස් කර ගත හැකිය.

- **ඉහත ප්‍රිස්මය 45^0 රේඛාවකින් ඉහළ කෙළවරේ සිට කැපී ඇති විට එය ඇඳීම**
  - පෙර සේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය ඇඳ එහි සිරස් රේඛාවල අංක 1,1 සහ 4 සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය යා කර ලුප්ත (ඡේදිත) ප්‍රිස්මයේ විකසනය අඳින්න.
  - මෙහි පතුල පෙරසේ ඇඳ පියන සඳහා ආනත රේඛාවේ දෙකෙළවරට ලම්භක දෙකක් ඇඳ ප්‍රිස්මයේ ඝනකම ඒවායේ සලකුණුකර එම ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න. එය පියනේ සැබෑ හැඩයයි.

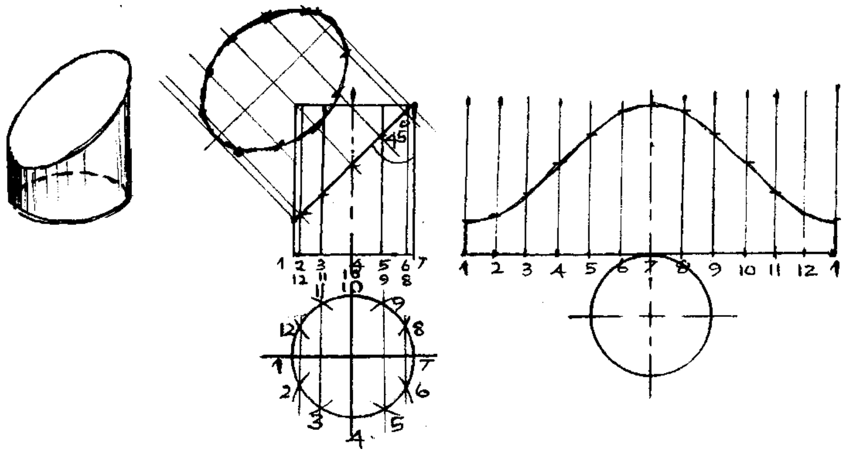


- **ලුප්ත (ඡේදිත) ත්‍රිකෝණාකාර ප්‍රිස්මයක විකසනය ඇඳීම**
  - ප්‍රිස්මයේ සැලැස්ම සහ ඉදිරි පෙනුම දී ඇති මිනුම් සහ කෝණ අනුව ඇඳ ගන්න.
  - ඡේදන රේඛාව අදාළ කෝණයට ඇඳ ගන්න.
  - සැලැස්මේ ශීර්ෂ 1, 2, 3, අංක යොදා ගෙන ඒ අනුව වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ විකසනය අඳින්න.
  - විකසනයේ 1 සහ 3 ලක්ෂ්‍ය කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් සැලැස්මේ 1 සිට 2 ට දුර අරය වශයෙන් ගෙන එකිනෙක කැපෙන සේ චාප දෙකක් ඇඳ විකසනයට පතුල එකතු කරන්න.
  - පියන සඳහා 1, 2, 3 සිරස් රේඛා ආනත රේඛාවෙන් කැපුන ලක්ෂ්‍ය හරහා ආනත රේඛාවට ලම්බක තුනක් අඳින්න.
  - සැලැස්මේ දෙවැනි ලක්ෂ්‍යයේ සිට එහි තිරස් රේඛාවට ලම්භකයක් ඇඳ එම දුර ආනත රේඛාවට සමාන්තර රේඛාවේ දෙවැනි ලක්ෂ්‍යයට අඳින ලද ලම්බ රේඛාවේ ද, 1, 3 ලක්ෂ්‍ය

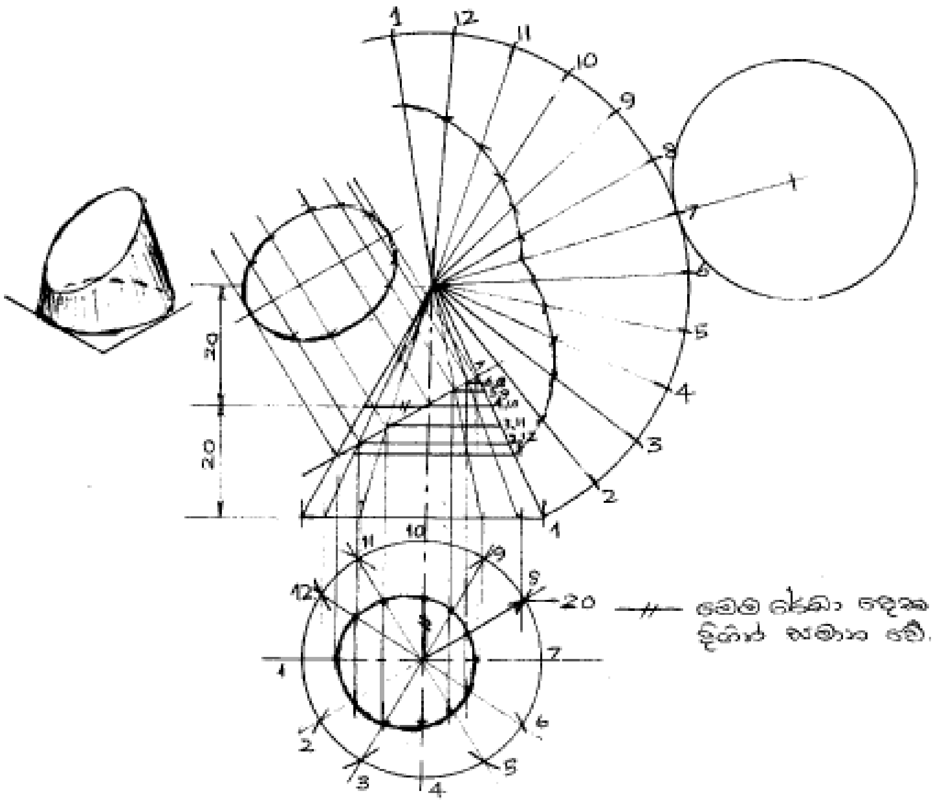
ආනත රේඛාවට සමාන්තරව අඳින ලද රේඛාවේ දෙකෙළවර ද සලකුණු කොට යා කරන්න. ලක්ෂ්‍ය තුන අංක 1, 2, 3, යනුවෙන් නම් කරන්න. එය පියනේ සැබෑ හැඩයයි. එම සැබෑ හැඩය විකසනයේ සිට 3 ට ඇති ආනත රේඛාව මත නිවැරදිව පිටපත් කර ගන්න. මේවා කඩදාසිවල ඇඳ කපා අලවා නිවැරදි බව තහවුරු කර ගන්න.



- **ලුප්ත (ඡේදිත) සිලින්ඩරයක විකසන ඇඳීම**
  - දී ඇති මිනුම් අනුව සිලින්ඩරයේ ඉදිරි පෙනුම හා සැලැස්ම මධ්‍ය අක්ෂ එකිනෙක ප්‍රක්ෂේප වන ලෙස ඇඳ ගන්න.
  - ඡේදිත රේඛාව නියමිත කෝණයට අදාල පරිදි ඇඳ ගන්න.
  - සැලැස්ම (වෘත්තය) සමාන කොටස් 12 කට බෙදා අංකනය කරන්න.
  - බෙදුම් ලක්ෂ්‍ය ඉදිරි පෙනුමට ප්‍රක්ෂේප කරන්න.
  - ඉදිරි පෙනුමේ සිරස් රේඛා සැලැස්මට අනුව අංකනය කරන්න.
  - සරල රේඛාවක් ඇඳ, එහි වෘත්තයේ කොටස් 12 සලකුණු කර ඒවාට ලම්භක අඳින්න. ඒවා අංකනය කරන්න.
  - ඉදිරි පෙනුමේ එක් එක් ලම්භ රේඛාව කැපුන ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර අංක අනුව විකසනයේ ලම්භ රේඛාවල සලකුණු කර ඒවා සුමට වක්‍රයකින් යා කරන්න.
  - පතුල සඳහා එක් ලම්භකයක් දිගුකොට තිරස් රේඛාවේ සිට වෘත්තයේ අරය සලකුණු කොට එය කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් තිරස් රේඛාව ස්පර්ශ වන වෘත්තය අඳින්න.
  - පියන සඳහා ඉදිරි පෙනුමේ ආනත රේඛාව කැපී ඇති ලක්ෂවලට ලම්භක ඇඳ, ඒවාට ලම්බවනසේ නොහොත් ආනත රේඛාවට සාමන්තර වනසේ සරල රේඛාවක් අඳින්න. එම රේඛාව සැලැස්මේ 1 සිට 7 දක්වා ඇති රේඛාව (විෂ්කම්භය) ලෙස සලකා එහි සිට දෙපසට 2, 12, 3, 10, 5, 9. 6, 8 යන ලක්ෂ්‍යවලට ඇති ලම්භ දුර කව කටුවට ගෙන ඒ ඒ රේඛාවල දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කරන්න. එය පියනේ සැබෑ හැඩයයි. අවශ්‍ය නම් එම සැබෑ හැඩය වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඉහලම ලක්ෂ්‍යයට යා වන සේ පිටපත් කරන්න.

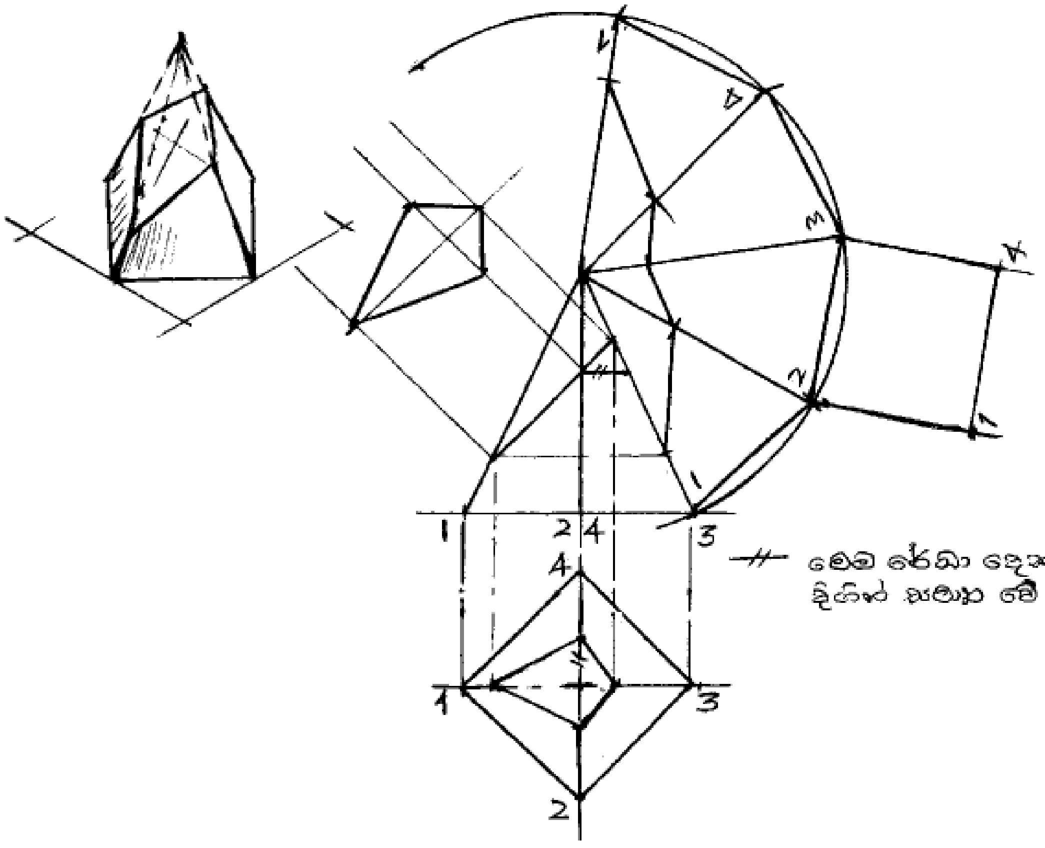


- **ලුප්ත (ඡේදිත) කේතුවක විකසන ඇඳීම**
  - කේතුවේ සැලැස්ම සහ ඉදිරි පෙනුම නියමිත මිනුම් අනුව මධ්‍ය අක්ෂ්‍ය එකිනෙක ප්‍රක්ෂේප වන පරිදි ඇඳ ගන්න.
  - සැලැස්ම සමාන කොටස් 12 කට බෙදන්න.
  - එම ලක්ෂ්‍ය ලම්බකව ඉදිරි පෙනුමේ පාදමට ප්‍රක්ෂේප කොට එම ලක්ෂ්‍ය හා කේතුවේ ශීර්ෂය යා කරන්න.
  - ඡේදක රේඛාව අදාල කෝණයට අවශ්‍ය ස්ථානය හරහා ඇඳ ගන්න.
  - ඡේදක රේඛාවෙන් සියලුම ඇල උස දැක්වෙන රේඛා කැපී ඇතත්, සත්‍ය ඇල උස දැක්වෙන්නේ දෙකෙළවර ඇල උස දැක්වෙන රේඛා දෙකේ පමණි.
  - එම නිසා ඡේදිත ඇල උස සියල්ල තිරස් තලයට සමාන්තරව රේඛා අඳිමින් කෙළවර ඇති ලක්ෂ්‍යවලට ඇති දුර ලබා ගත යුතු ය.
  - ඉන්පසු කේතුවේ ශීර්ෂය කේන්ද්‍ර කොට සත්‍ය ඇල උස අරය වශයෙන් ගෙන චාපයක් අඳින්න.
  - සැලැස්මේ බෙදාගත් කොටස් 12 චාපය වටා සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය ශීර්ෂය හා යා කරන්න.
  - සත්‍ය ඇල උසේ ඇති ලක්ෂ්‍ය 7, ශීර්ෂය කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් කේතුවේ විකසන රේඛා දෙකෙළවර සිට අනු පිළිවෙලින් සලකුණු කරන්න.
  - එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට ඡේදිත වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ විකසනය ලබා ගන්න. මෙයට පතුල එකතු කරන්න.
  - පියන අවශ්‍ය නම් ඉදිරි පෙනුමේ ඡේදිත රේඛාවෙන් ආනත රේඛා 7 කැපුන ලක්ෂ්‍ය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සැලැස්මට ප්‍රක්ෂේප කරන්න.
  - එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කිරීමේ දී වෘත්තයක් ලැබේ.
  - ඡේදිත සිලින්ඩරයක පියන ඇන්ද අයුරින්, ඡේදිත රේඛාවට සමාන්තර රේඛාවක් ඇඳ, ඡේදිත ඉදිරි පෙනුමේ ලක්ෂ්‍යවලට ලම්බ රේඛා ඇඳ සැලැස්මේ ඇති කුඩා වෘත්තයේ ලක්ෂ්‍යවලට ඇති දුර එහි දෙපසින් ලකුණුකර ඒවා සුමට වක්‍රයකින් යා කරන්න. එය ඉලිප්සයකි.



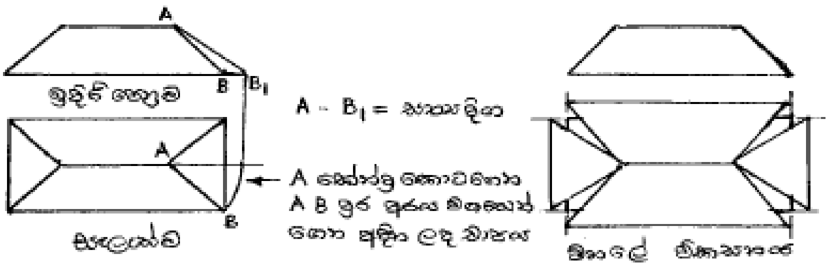
- **ලුප්ත (ඡේදිත) චතුරස්‍රාකාර පිරමීඩයක විකසන ඇඳීම**
  - දී ඇති මිනුම් අනුව පිරමීඩයේ ඉදිරි පෙනුම හා එයින් ප්‍රක්ෂේපිත සැලැස්ම ඇඳ ගන්න.
  - ඡේදින රේඛාව නියමිත කෝණයට අදාල ස්ථානයේ ඇඳ ගන්න.
  - මෙම පිරමීඩයේ ඇල උස 4 ම එක සමාන නමුත් ඉදිරි පෙනුමේ නිවැරදි ඇල උස දැක්වෙන්නේ දෙපස ඇති 1,3 පාද දෙකෙහි පමණි (එසේ වන්නේ එම පාද යුගලය පමණක් සිරස් තලයට සමාන්තර නිසයි.)
  - 2 සහ 4 පාදවල කැපුම් ලක්ෂ්‍ය ලබා ගැනීමට එම ලක්ෂ්‍ය හරහා තිරස් තලයට සමාන්තර රේඛාවක් මගින් සත්‍ය ඇල උස කපා එම රේඛාවේ සත්‍ය කැපුම් ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටීම ලබාගත යුතු ය.
  - ඉන්පසු කේතුවක විකසනය අඳින අයුරින්ම සත්‍ය ඇල උස අරය වශයෙන් ගෙන පිරමීඩයේ ශීර්ෂය කේන්ද්‍රකොට ගෙන චාපය ඇඳ, සැලැස්මේ ඇති චතුරස්‍ර පාදයේ දුර අරය වශයෙන් ගෙන චාපය වටා කොටස් 4ක් ලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය එකිනෙක යා කොට එම ලක්ෂ්‍යය පිරමීඩයේ ශීර්ෂය හා යා කරන්න.
  - සැලැසුමේ 1, 2, 3, 4 ට අදාල උස ඉදිරි පෙනුමේ සත්‍ය ඇල උසෙන් ලබා ගෙන එක් එක් රේඛාවේ කව කටුවෙන් අනු පිළිවෙලින් ලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය එකිනෙක යා කරන්න.
  - විකසනයේ එක් පාදයකට පතුල යා කරන්න.
  - පියන සඳහා ඡේදිත ලක්ෂ්‍ය ඉදිරි පෙනුමෙන් සැලැස්මට ප්‍රක්ෂේප කර 2 සහ 4 පාදවල ලක්ෂ්‍ය තිරස්ව අඳින ලද රේඛාවන් ද ලබා ගෙන ඡේදිත සැලැස්ම ඇඳ ගන්න.
  - ඉදිරි පෙනුමේ කැපුම් රේඛාවේ කැපුම් ලක්ෂ්‍ය තුනට ලම්බක ඇඳ නැවත එම ලම්බ රේඛා ලම්බකව කැපෙන පරිදි කැපුම් රේඛාවට සමාන්තරව රේඛාවක් අඳින්න.

- ඉන්පසු සැලැස්මේ කැපුම් ලක්ෂ්‍යවලට ඇති දුර කලින් ඇඳගත් සාමාන්තර රේඛාවට දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න. එය පියනේ සැබෑ හැඩයයි.



- **සත්‍ය දිග භාවිත වන අවස්ථාවක්**

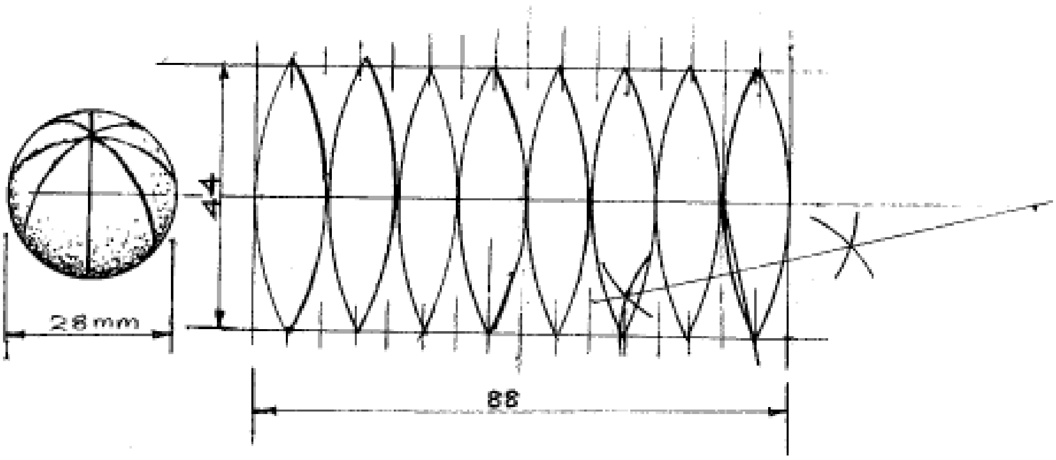
  - මෙහි පහත දැක්වෙන්නේ නිවසක වහලයේ ඉදිරි පෙනුම සහ සැලැස්මයි.
  - ඉදිරි පෙනුමේ AB වලින් දැක්වෙන්නේ මුලු පරාලයේ අපට පෙනෙන දිගයි.
  - සැලැස්මේ AB වලින් දැක්වෙන්නේ ද එය ඉහල සිට බැලූ විට පෙනෙන දිගයි.
  - AB රේඛාව තිරස් හා සිරස් තල දෙකටම ආනත බැවින් එය එක් තලයකට පමණක් ආනතවන අයුරින් හරවා එහින් ප්‍රක්ෂේප වන සේ නැවත ඇඳීමෙන් AB වල සත්‍ය දිග ලබාගත හැකිය.



- මෙම විකසනය ආධාරයෙන්, මුළු පරාලයෙත්, මුළු පරාලයේ දිග, සෙසු පරාලවල දිග, පියස්සේ වර්ග ඵලය, අවශ්‍ය රීප්ප ප්‍රමාණය, අවශ්‍ය උලු සහ මුදුන් උළු ප්‍රමාණය, ඇස්බැස්ටර්ස් තහඩු ප්‍රමාණය සහ ඒවායේ මුල්ල කැපිය යුතු කෝණය නිවැරදිව ලබාගත හැකිය.

- **ගෝලයක විකසනය ඇඳීම**

  - දොඩම් ගෙඩියක් ගෙන එහි නැට්ට ඉහළට සිටින ලෙස තබා, නැට්ට හරහා දෙකට, හතරට හා අටට ලෙල්ල පමණක් කැපී යන ලෙස පිහි තුඩකින් පරිස්සමින් කපා වෙන් වශයෙන් ගලවා රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් කඩදාසියක් මත තබන්න. ඒවා හැකිලීම වැළැක්වීමට ඒ මත වීදුරු තහඩුවක් තැබිය හැකි ය.
  - මෙහි දොඩම් ලෙලි අටේ හරස් අතට එකතුව දොඩම් ගෙඩියේ විශාලතම පරිධිය බවත් එම එක් කොටසක උස පරිධියෙන් භාගයක් බවත් ඔබට වැටහෙනු ඇත.

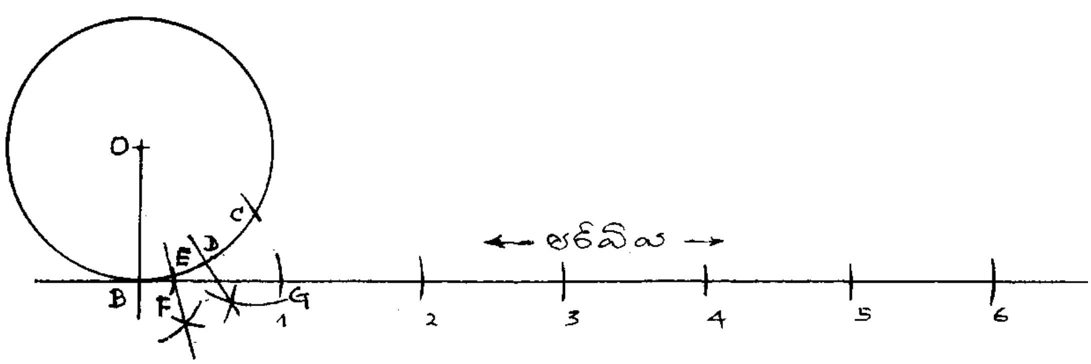


  - ඉහත ගෝලයේ විශ්කම්භය 28 mm වේ. එහි විකසනය ඇඳීම සඳහා ගෝලයේ පරිධිය දිග වශයෙනුත්, ඉන් අඩක් පළල වශයෙනුත් වූ සෘජු කෝණාස්‍රයක් ඇඳගත යුතු ය.

$\hat{BOC} = 60$

  - මෙහි පරිධියේ දිග ගණනය කර හෝ ($28 \times \frac{22}{7} = 88$) ඒ සඳහා විශේෂිත රැන්කින් නිර්මාණය යොදා හෝ පරිධිය ලබා ගත යුතු ය.

- **රැන්කින් නිර්මාණය**
  - වෘත්තයේ o කේන්ද්‍රයේ සිට පරිධියට සරල රේඛාවක් ඇඳ ලබාගත් B ලක්ෂ්‍යයට ස්පර්ශකයක් අඳින්න. ක් වන අයුරින් පරිධිය මත C ලක්ෂ්‍ය පිහිටුවන්න. BC සම්ච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය D ලෙස නම් කරන්න. BD නැවත සමච්ඡේද කර E ලක්ෂ්‍ය ලබා ගන්න. BE දුර අරය වශයෙන් ගෙන B කේන්ද්‍ර කොට චාපයක් ඇඳ ස්පර්ශකය F හි දී කපන්න. FC දුර අරය වශයෙන් ගෙන F කේන්ද්‍ර වශයෙන් ගෙන නැවත වරක් ස්පර්ශකය කපා එම ලක්ෂ්‍යය G ලෙස නම් කරන්න. BG රේඛාව වෘත්තයේ පරිධියෙන් $^1/_6$ ලෙස සලකා එවැනි දුර හයක් දිග වශයෙන් ද ඉන් අඩක් පළල වශයෙන් ද ගෙන සෘජු කෝණාස්‍රයේ ඇඳගන්න. (රැන්කින් නිර්මාණය වුවද 100% ක් නිවැරදි නොවේ.)



- පරිධියේ දිග ලබා ගැනීමෙන් පසු පරිධියේ දිගත් ඉන් අඩක් පළල ලෙසත් ගෙන සෘජු කෝණාශ්‍රයක් ඇඳ, දිග පාදය සමාන කොටස් 8 කට බෙදා එම ලක්ෂ්‍යවලට ලම්බක ඇඳ කොටු 8 කට වෙන්කර ගන්න.
- පළල පැත්ත ද සමාන කොටස් දෙකකට බෙදෙන පරිදි දිග පාදයට සමාන්තරව මධ්‍ය රේඛාවක් ඇඳගන්න. එය සෘජු කෝණාශ්‍රයෙන් දෙපසටම දික් කර ගන්න.
- සෘජු කෝණාශ්‍රයේ එක් කෙළවරක අටට බෙදා ගත් කුඩා කොටුවක් දෙකෙළවර කෙටි පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙකක් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය P.Q ලෙස නම් කරන්න.
- සෘජු කෝණාස්‍රයේ මැද පිහිටි තිරස් රේඛාවෙන් එම කුඩා කොටුව කැපුණු ලක්ෂ්‍ය දෙක LM වශයෙන් ද නම් කරන්න.
- P හා Q ලක්ෂ්‍ය දෙකත් L ලක්ෂ්‍යත් හරහා යන චාපයත් PQM හරහා යන චාපයක් ඇඳ මල් පෙත්තක් වැනි රූපය ඇඳ ගන්න. මෙවැනි පෙති 8 ක් කුඩා කොටු 8 තුල ඇඳ ගන්න.
- P.L.Q ලක්ෂ්‍ය තුන නම් PL, LQ, PQ පාද තුනක් ලෙස සලකා එම පාද තුනෙන් ඕනෑම පාද දෙකකට ඇඳී ලම්බ සම්ඡේද්‍ය එකිනෙක කැපෙන ලක්ෂ්‍ය PLQ ලක්ෂ්‍ය තුනටම සම දුරක් දැක්වෙන නිසා PQ පාදයට ලම්බ සමච්ඡේදකය දැනටම ඇඳ ඇති නිසා තවත් එක ලම්බ සමච්ඡේදකයක් ඇඳ මල් පෙති වැනි කොටස් 8 සම්පූර්ණ කරගන්න.
- ලොකු කඩදාසියක මෙය ඇඳ කපා අලවා තහවුරු කරගන්න. (කිසිවිටක ගෝලයක විකසනය 100% ක් නිවැරදිව ඇඳිය නොහැකි බව සලකන්න.)

ඝන වස්තුවල අන්තර් ඡේදන (Intersection) / අන්තර් විනිවිද පෙනුම් (Interpenetration Curves)

● අසමාන සිලින්ඩර දෙකක් එකිනෙක අක්ෂමත ඡේදනය වීම

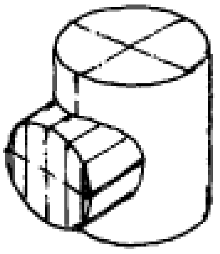
- සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම

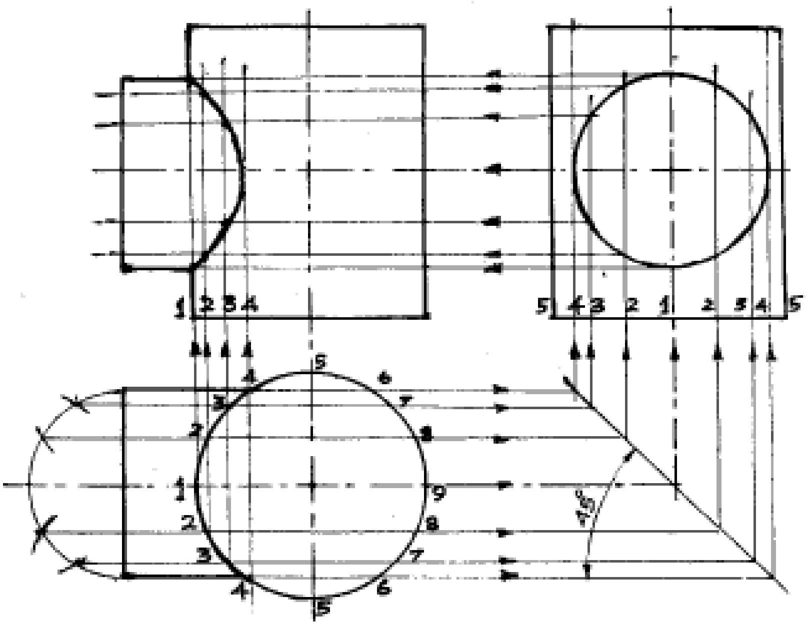
- සැලැස්මේ ඉදිරි පෙනුමේ හා පැති පෙනුමේ අක්ෂ එකිනෙක ප්‍රක්ෂේප වන පරිදි දී ඇති මිනුම් අනුව සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ පෙනුම් තුන අඳින්න.
- සැලැස්මේ කුඩා සිලින්ඩරය දැක්වෙන කොටසේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කොට එහි අරයම අරය වශයෙන් ගෙන කුඩා සිලින්ඩරයේ කෙළවර අර්ධ වෘත්තය ඇඳ එය සමාන කොටස් හයකට බෙදා ගන්න.
- එම බෙදාගත් ලක්ෂ්‍ය අක්ෂ්‍යයට සමාන්තරව ලොකු සිලින්ඩරය හරහා යන පරිදි දික් කරන්න.

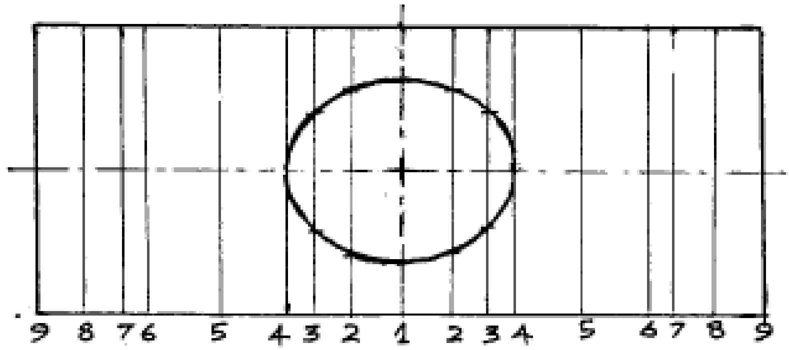
- පැති පෙනුමේ කුඩා සිලින්ඩරය දෙකෙළවර එහි මධ්‍ය අක්ෂායෙන් කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකට ලම්භවන ලෙස රේඛා දෙකක් පෙර අඳින ලද රේඛා දෙක කැපෙන ලෙස අඳින්න.
- එම රේඛා දෙක කැපුන ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කර 45^0 රේඛාව ඇඳ ගන්න.
- එම 45^0 රේඛාව ආධාරයෙන් ඉතිරි ලක්ෂ්‍ය පැති පෙනුමේ කුඩා වෘත්තය කැපෙන ලෙස දික්කර එම කැපුන ලක්ෂ්‍ය නැවත ඉදිරි පෙනුම දක්වා දික් කරන්න.
- සැලැස්මෙහි ලොකු සිලින්ඩරයේ කැපුම් ලක්ෂ්‍යවල සිට ලම්භක අඳිමින් ඉදිරි පෙනුමේ අවශ්‍ය ලක්ෂ්‍ය ලබා ගන්න.
- එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කර ඉදිරි පෙනුමේ අන්තර් ඡේදන / අන්තර් විනිවිද පෙනුම් වක්‍ර ලබා ගන්න.

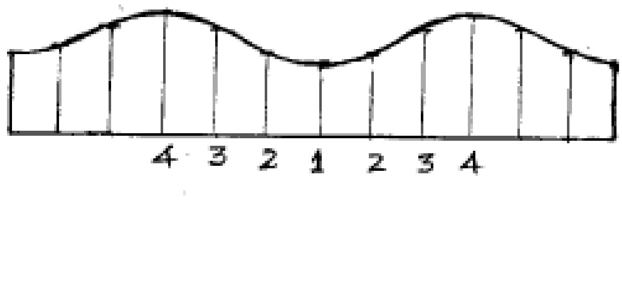
අන්තර් ඡේදිත ඝන වස්තුවල විකසන ඇඳීම

- එකිනෙක ඡේදනය වී ඇති ලොකු සිලින්ඩරයේ විකසනය ඇඳ, එහි තිරස් හා සිරස් මධ්‍ය හා අක්ෂ රේඛා දෙක අඳින්න.
- සිරස් මධ්‍ය අක්ෂායේ සිට පිළිවෙලින් ලොකු වෘත්තය කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය අදාල පරතරවලින් යුතුව දෙපසින් සලකුණු කරන්න.
- විකසනයේ තිරස් මධ්‍ය අක්ෂායේ සිට ඉහළින් හා පහළින්, පැති පෙනුමේ තිරස් මධ්‍ය අක්ෂයේ සිට ඉහළින් හා පහළින් (දෙපසින්) ඇති ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කරන්න. (මෙම විකසන ඝන කඩදාසිවල ඇඳ කපා අලවා නිරවද්‍යතාවය තහවුරු කරගන්න.)









අසමාන සිලින්ඩර දෙකක් එකිනෙක අක්ෂවලින් බැහැරව ඡේදනය වීම

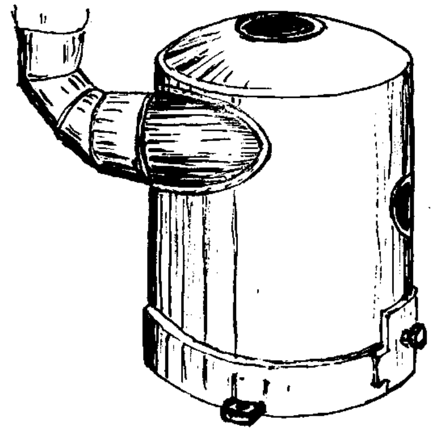
සිලින්ඩරාකාර දුහුවිලි එකතු කරනයක් තවත් නලයකින් එකිනෙක ඡේදනය වී ඇති අයුරු පහත දැක්වේ. ඊට අදාළ රූප ඇඳීම

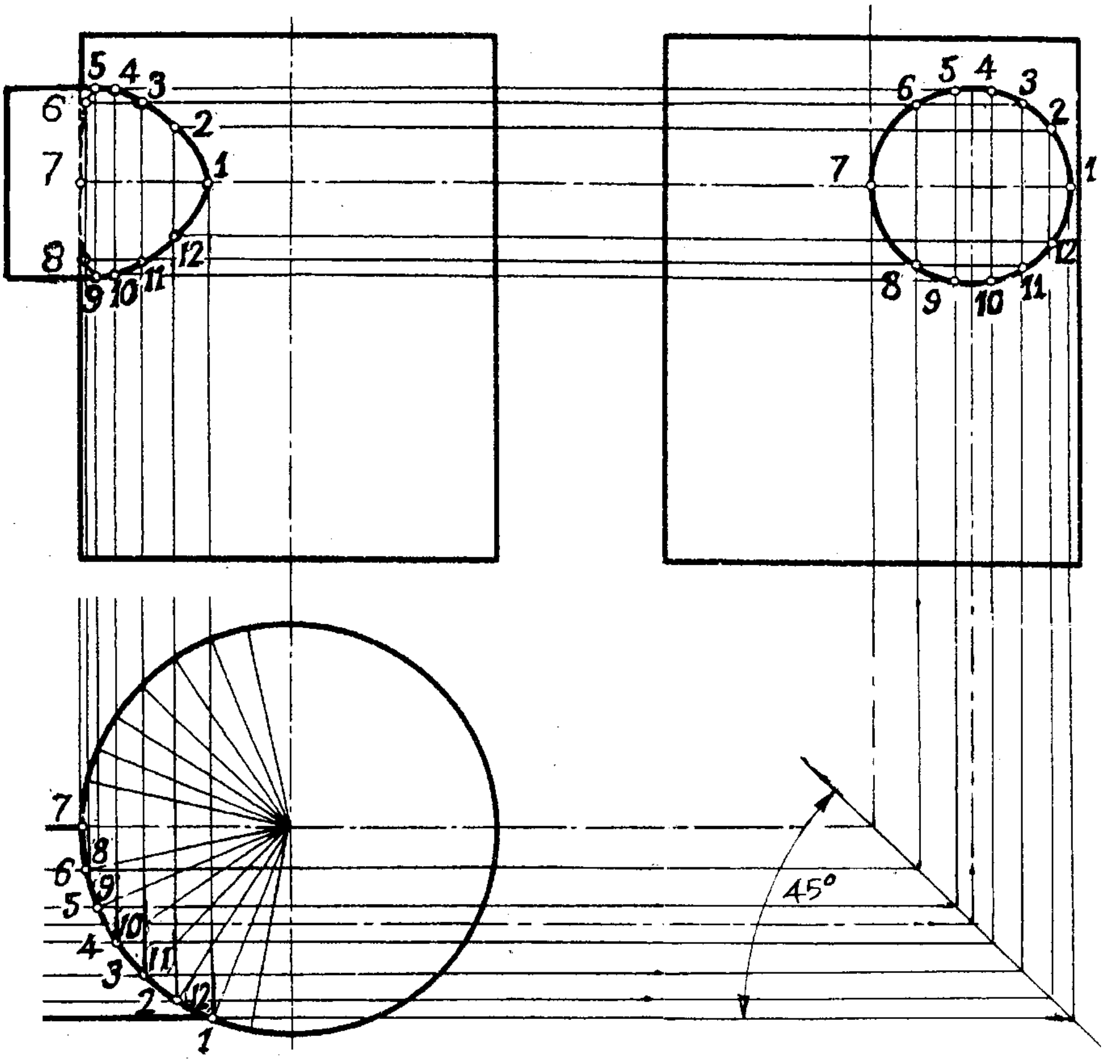
ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ පෙනුම් ඇඳිම

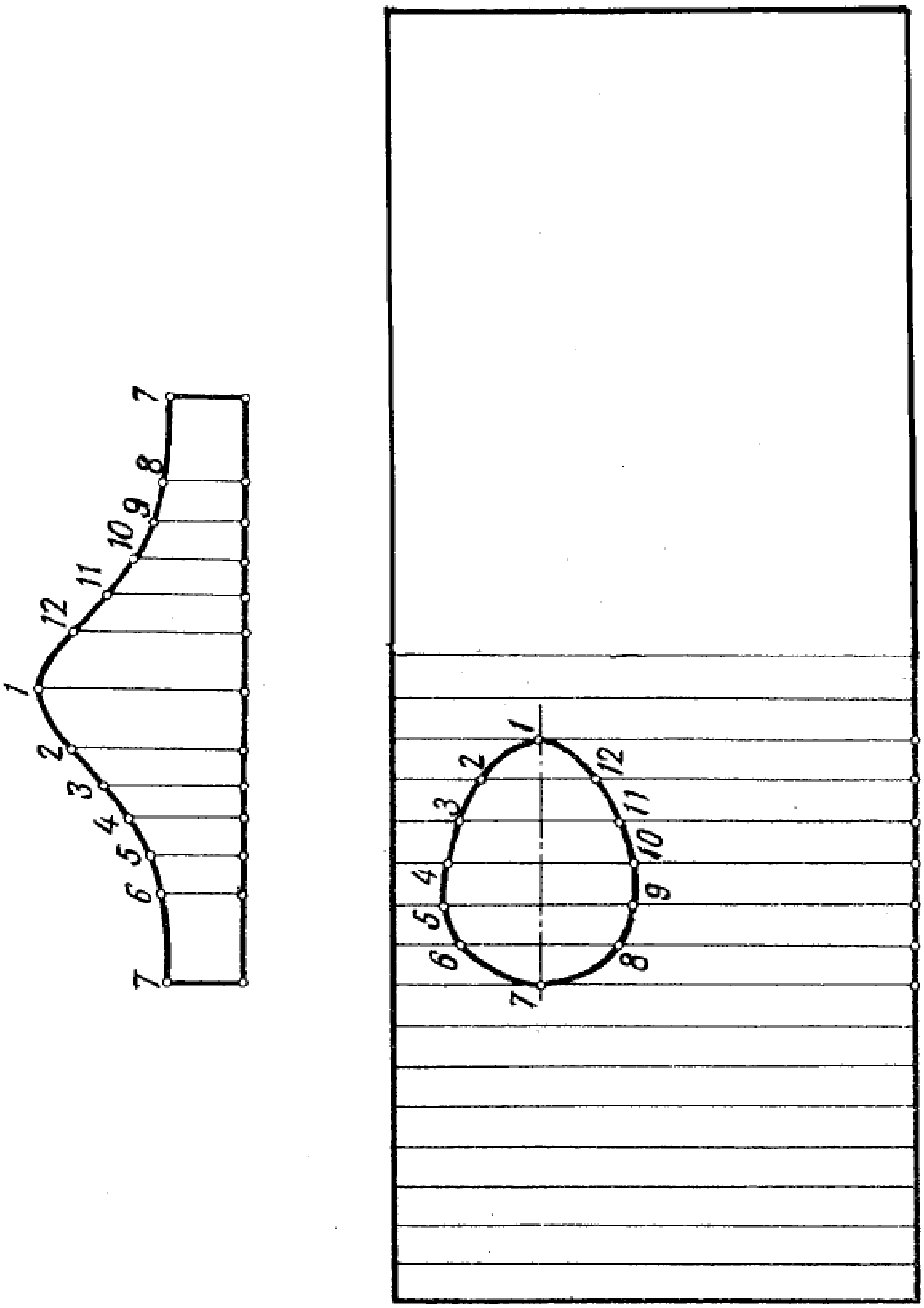
- පළමුව ඉදිරි පෙනුම, සැලැස්ම හා පැති පෙනුම නියමිත මාන අනුව එකිනෙක ප්‍රක්ෂේප වන ලෙස අඳින්න.
- සැලැස්මේ ඡේදනය වී ඇති අර්ධය සමාන කොටස් ගණනකට (මෙහි 16 කි) බෙදාගන්න.
- එම කොටස් තිරස්ව 45^0 රේඛාවටත් එහි සිට සිරස්ව පැති පෙනුමටත් නැවත එම රේඛාවලින් කුඩා වෘත්තයේ කැපුන ලක්ෂ්‍ය ඉදිරි පෙනුමටත් ප්‍රක්ෂේප කරන්න.
- සැලැස්මේ තිරස් රේඛාවලින් ඡේදනය වූ ලක්ෂ්‍ය ඉදිරි පෙනුමට ප්‍රක්ෂේප කොට ඉදිරි පෙනුම සුමට වක්‍රයකින් සම්පූර්ණ කරන්න.

එම වස්තු දෙකේ විකසන ඇඳීම

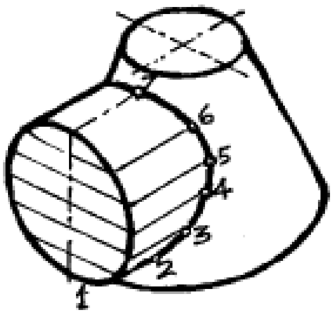
- ලොකු සිලින්ඩරයේ සම්පූර්ණ විකසනය ඇඳ, එහි තිරස්, සිරස් මධ්‍ය රේඛාව සහ අක්ෂ්‍ය ඇඳ ගන්න.
- මධ්‍ය අක්ෂ්‍යයේ සිට සැලැස්මේ ලොකු වෘත්තය බෙදාගත් කොටස්වල දුර දකුණු පැත්තට සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍ය හරහා සිරස් ලම්බ රේඛා ඇඳ ගන්න.
- මධ්‍ය අක්ෂ්‍යයේ 7 වැනි ලක්ෂ්‍යයක් එහි සිට දකුණට පැති පෙනුමෙන් මිනුම් ලබා ගනිමින් ඊ ලඟ සිරස් රේඛාවේ මධ්‍ය අක්ෂයේ සිට ඉහළින් හා පහළින් (දෙපසින්) 6 සහ 8 ලක්ෂ්‍යත් ඉන්පසු ඊ ලඟ සිරස් රේඛාවේ ඒ අයුරින්ම 5,9 ලක්ෂ්‍යත් ආදී වශයෙන් ලක්ෂ්‍ය සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට, ලොකු සිලින්ඩරයේ විකසනය තුල පිහිටි සිදුර ලබා ගන්න.
- ඉන්පසු තිරස් සරල රේඛාවක් ඇඳ, එහි කෙළවරක සිට පැති පෙනුමේ දැක්වෙන කුඩා වෘත්තය බෙදී ගිය ලක්ෂ්‍ය අනු පිළිවෙලින් සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍යවලට ලම්බක ඇඳ ගන්න.
- ඉන්පසු සැලැස්මේ දැක්වෙන කුඩා සිලින්ඩරයේ එක් එක් ස්ථානයේ අංක අනුව පෙර අඳින ලද ලම්බ රේඛා මත සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට කුඩා සිලින්ඩරයේ විකසනය ඇඳගන්න. (මෙය ප්‍රායෝගිකව ඇඳ කපා අලවා සකස් කිරීමෙන් තහවුරු කරගත හැකිය.)

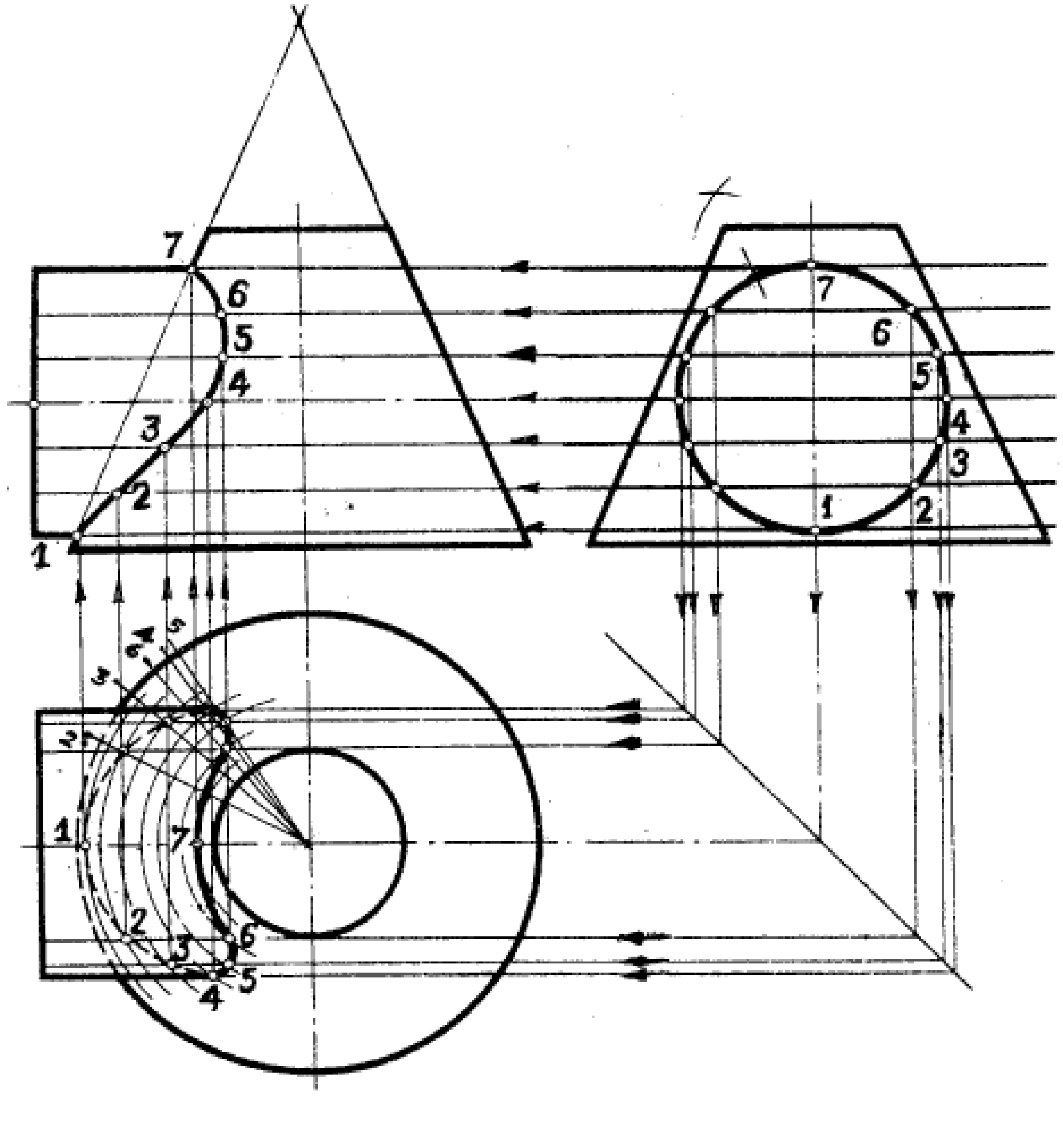



45°



කේතුවක් හා සිලින්ඩරයක් එකිනෙක හරහා ඡේදනය වී ඇති අයුරු පහත දැක්වේ. ඊට අදාළ ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ හා විකසන රූප ඇඳීම





සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම

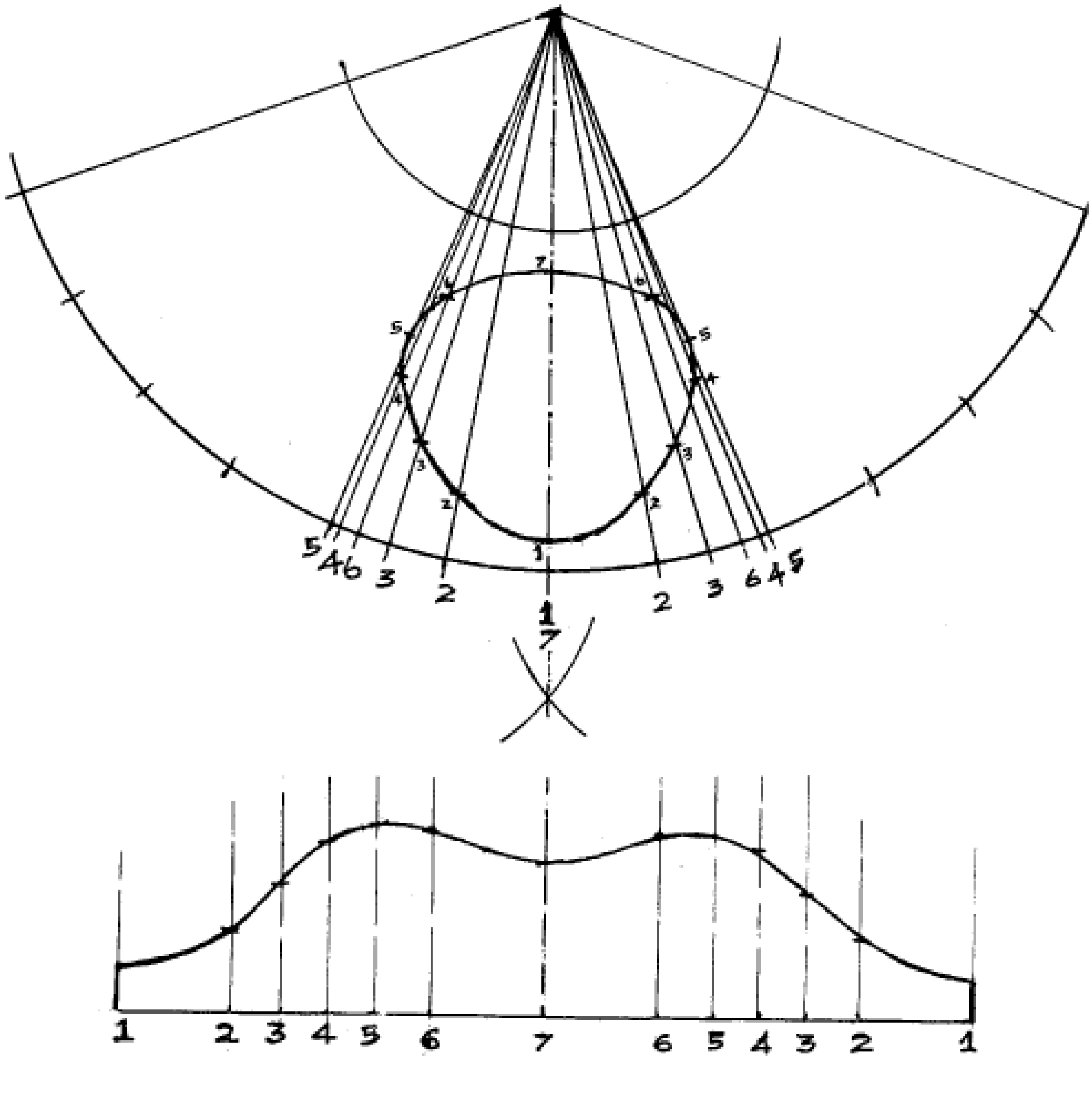
- පළමුව සන වස්තු දෙකේ සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප නියමිත මාන අනුව එකිනෙක ප්‍රක්ෂේප වන අයුරින් ඇඳගන්නන.
- ඉදිරි පෙනුමේ හා පැති පෙනුමේ අක්‍ෂ රේඛාවත් ඊට දෙපසින් පරතර සමාන වන ලෙස සිලින්ඩර කෙටස පමණක් බෙදී යන පරිදි තිරස් සමාන්තර රේඛා කීපයක් (මෙහි පරතර හයකි) ඇඳ ගන්න. මෙහි රේඛා ගණන හතකි.
- පැති පෙනුමේ සිලින්ඩරයට අදාල වෘත්තය කැපී ඇති ලක්‍ෂ්‍ය සිරස් අක්ෂයට සාමාන්තරව 45^0 රේඛාවටත් එහි සිට තිරස් අක්‍ෂයට සමාන්තරව සැලැස්මටත් ප්‍රක්ෂේප කරන්න.
- ඉදිරි පෙනුමේ කේතුවට අදාල ආනත රේඛාවෙන් තිරස් රේඛා කැපුණ ලක්‍ෂ්‍ය හතට කේතුවේ ඉදිරි පෙනුමේ මධ්‍ය අක්‍ෂයේ සිට ඇති එක් එක් දුර අරය වශයෙන් ගෙන සැලැස්මේ කේතුවට අදාල මධ්‍ය ලක්‍ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කරගෙන චාප හතක් ඇඳ ගන්න.
- එම චාප තිරස් රේඛාවලින් කැපී ඇති ලක්‍ෂ්‍යවල සිට ලම්බක රේඛා අඳිමින් ඉදිරි පෙනුම හා යා කරන්න.
- ඉදිරි පෙනුමේ එම කැපුම් ලක්‍ෂ්‍ය අංක අනු පිළිවෙලින් සුමට වක්‍රයකින් යා කොට ඉදිරි පෙනුම සම්පූර්ණ කරන්න.
- ඒ සමග සැලැස්මේ ඇති වක්‍රාකාර කොටසේ ඉහලට පෙනෙන කොටස් ඉම් රේඛා වෙනුත් නෙපෙනෙන කොටස සැඟි රේඛාවකිනුත් සුමටව යා කොට සැලැස්ම සම්පූර්ණ කරන්න.

එම වස්තු දෙකේ විකසන ඇඳීම (කේතු කොටස)

- කේතුවේ ඇල උස දෙපසින් එකිනෙක හමුවනසේ දික්කර එහි සම්පූර්ණ ඇල උස ලබාගෙන එම දුර අරය වශයෙන් ගෙන චාපයක් අඳින්න.
- එම චාපය මත, සැලැස්මෙහි ඇති ලොකු වෘත්තයේ පරිධිය ඕනෑම ක්‍රමයකට සලකුණු කර කේතුවේ විකසනය සම්පූර්ණ කරන්න.
- කේතු විකසනයේ පරිධිය මධ්‍ය අක්‍ෂයේ සිට ශීර්ෂයට සරල රේඛාවක් අඳින්න.
- සැලැස්මේ මධ්‍ය ලක්‍ෂ්‍යයේ සිට අදාල ලක්‍ෂ්‍ය හරහා පරිධියට සරල රේඛා ඇඳ ගන්න.
- එම රේඛාවලින් පරිධිය කැපුණු ලක්‍ෂ්‍යවලට දුර විකසන මධ්‍ය රේඛාවේ සිට දෙපසින් සලකුණු කර එම ලක්‍ෂ්‍ය කේන්ද්‍රය හා යා කරන්න.
- කේතුවේ ඉදිරි පෙනුමේ ශීර්ෂයේ සිට 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ලක්‍ෂ්‍යවලට දුර අරය වශයෙන් ගෙන විකසනයේ ශීර්ෂ කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් චාප ඇඳ පෙර අඳින ලද රේඛා කපන්න. එම කැපුණු ලක්‍ෂ්‍ය පරිස්සමින් සුමට වක්‍රයකින් යා කර විකසනය සම්පූර්ණ කරන්න.

සිලින්ඩර කොටසේ විකසනය ඇඳීම

- පැති පෙනුම දැක්වෙන වෘත්තයේ පරිධිය පිහිටුවීමට සරල රේඛාවක් අඳින්න.
- එහි පැති පෙනුමේ අංක 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 යන ලක්‍ෂ්‍ය අතර පරතර වෙනස් නොවන අයුරින් සලකුණ කරන්න.
- එම අංකවලින් දැක්වෙන ලක්‍ෂ්‍යවලට ලම්භක ඇඳ, ඉදිරි පෙනුමේ දැක්වෙන සිලින්ඩර කෙළවරේ සිට 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 යන ලක්‍ෂ්‍යවලට ඇති දුර දෙපසින් පිළිවෙලට සලකුණු කරන්න.
- එම ලක්‍ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට විකසනය සම්පූර්ණ කරන්න.


5 4 6 3 2 1 7 2 3 6 4 5
1 2 3 4 5 6 7 6 5 4 3 2 1

2. චලන පරිවර්තන යන්ත්‍ර

එදිනෙදා හමුවන යන්ත්‍ර සූත්‍ර / මෙවලම් / ඇටවුම් වලින් ප්‍රයෝජනවත් කාර්යයක් කර ගැනීමේ දී එම යන්ත්‍රය හෝ ඇටවුම තුළ කිසියම් චලනයක් ඇති කිරීම බොහෝ විට සිදු වේ.

බොහෝ යන්ත්‍ර තුළ මූලික චලිත ආකාරයන් කිහිපයක් අන්තර්ගතව ඇති බව ඒ පිළිබඳව විශ්ලේෂණාත්මකව නිරීක්ෂණය කිරීම මඟින් හඳුනාගත හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස මහන මැෂිම කෙරෙහි අවධානය යොමු කළහොත් මහන මැෂිම සඳහා මූලිකව ජවය ලබා දෙන්නේ පාදිකය (Paddle) මගින් ය. මෙහ දී එම පාදිකය කිසියම් අක්ෂය වටා පැදවනු ලබයි. එවිට පාදිකයේ ඇති වන චලිත ආකාරය ''දෝලන චලිතය'' ලෙස හඳුන් වයි.

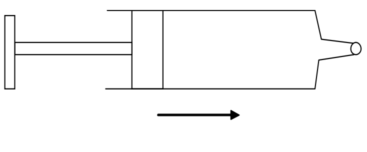
පාදිකය චලනය වන විට පාදිකය හා සම්බන්ධ ජව රෝදය එහි මධ්‍ය අක්ෂය වටා කරකැවේ. ජව රෝදයේ චලිත ආකාරය භ්‍රමණ චලිතය යනුවෙන් හඳුන්වයි. ජව රෝදය හා මැෂිමේ ඉහල ඇති කුඩා රෝදය පටියක් මගින් එකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එමගින් ජව රෝදයේ සිට කුඩා රෝදය වෙත ජවය සම්ප්‍රේශණය කරයි. එහිදී පටිය එක් දිශාවකට චලනය වීම සිදු වේ. පටියේ චලිත අකාරය රේඛීය චලිතය ලෙස හඳුන්වයි .(මෙහිදී පටියේ පිහිටුමේ එක් ස්ථානයක් පමණක් සැලකිල්ලට ගත යුතු වේ.) මහන මැෂිමේ කුඩා රෝදය භ්‍රමණය වීමෙන් ඊට සම්බන්ධිත යන්ත්‍රණයක් උපයෝගි කර ගෙන ඉඳි කටුව ලක්ෂ දෙකක් අතර නොකඩවා දෙපසට චලනයක් ඇති කෙරේ, එවිට ඉඳිකටුවේ සිදුවන චලිතය අනුවැටුම් චලිතයක් ලෙස හඳුන්වයි.

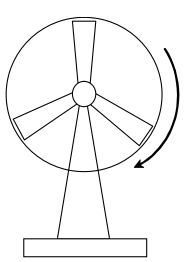
ඒ අනුව මූලික චලිත ආකාර හතරක් වෙයි. ඒවා

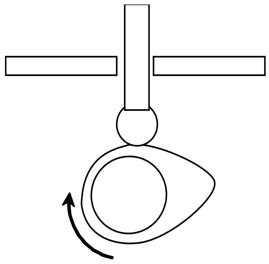
1. භ්‍රමණ චලිතය
2. රේඛීය චලිතය
3. අනුවැටුම් චලිතය
4. දෝලන චලිතය

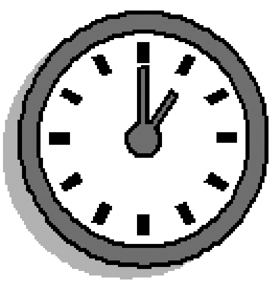
ලෙස නම් කළ හැකිය.

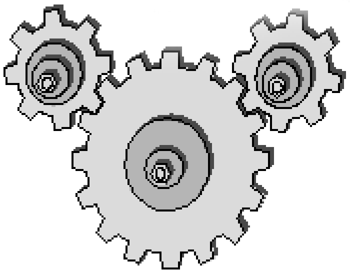
පහත සඳහන් සරල මෙවලම් / උපකරණ ආශ්‍රයෙන් මූලික චලිත ආකාරයන් හඳුනා ගන්න.





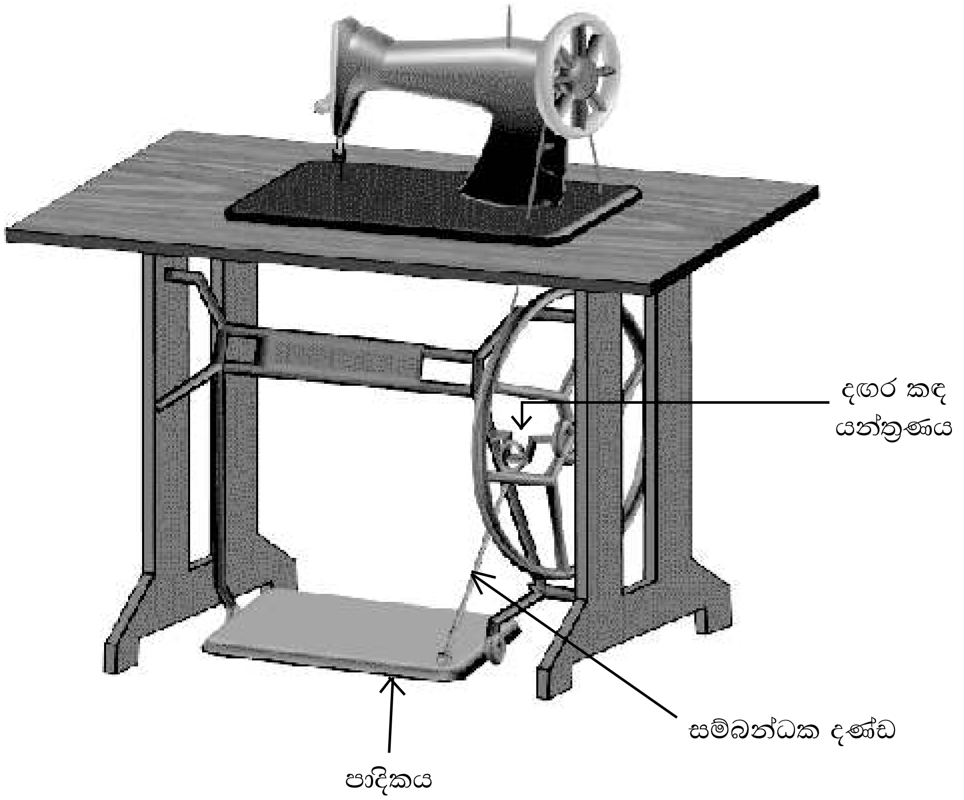






චලිත ආකාර වෙනස් කිරීමේ යාන්ත්‍රන

ඉහත සාකච්ඡාකළ මහන මැෂිමේ මූලික චලිත ආකාරය දෝලන චලිතයක් වූ අතර ප්‍රයෝජනවත් චලිත ආකාරය අනු වැටුම් චලිතය බව පැහැදිලි ය. මෙම මැෂිම තුළ මූලික චලිතාකාර හතරම ඇතුළත් බව පෙනේ. මේ අනුව යම් චලිත ආකාරයක් වෙනත් චලිත ආකාරයකට වෙනස් කිරීමට යොදා ගනු ලබන යන්ත්‍රණයන් පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගැනිමෙන් ඔබේ අවශ්‍යතාවක් සඳහා නිපැයුමක් සකසා ගැනීමට ද හැකි වේ. මේ අනුව ඔබේ නිර්මාණශීලීත්වය මත කාර්යයන් පහසු කර ගැනීම සඳහා උපකරණ /මෙවලම් සැලසුම් කිරීම වැදගත් වේ.



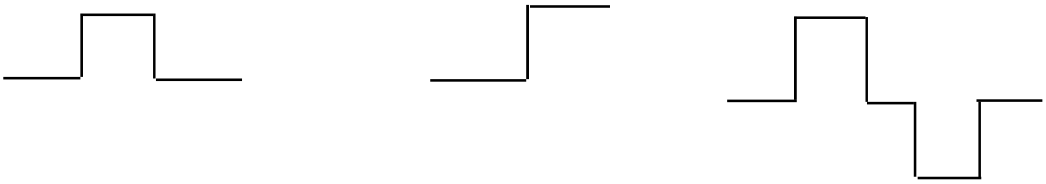
රූපය 2

ඉහත රූපය අධ්‍යයනය කරන්න. මෙහි දී පාදිකය දෝලනය වන විට ඒ හා සබැඳි දණ්ඩ දඟර කඳ යන්ත්‍රණයට සම්බන්ධ බැවින් දඟර කඳ භ්‍රමණය වේ. මේ අනුව දෝලණ චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් ලෙස මාරු කිරීම සඳහා දඟර කඳ යන්ත්‍රණය යොදා ගත හැකිය. එසේම භ්‍රමණ චලිතයක් දෝලණ චලිතයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට ද මෙම දඟරකඳ යන්ත්‍රණය යොදා ගත හැකි බව පෙනේ.

පාදිකය දෝලනය කරන විට මැෂිමේ ජව රෝදය භ්‍රමණ චලිතයක් බවට පත් කිරීමට යොදා ඇති යන්ත්‍රණය දඟරකඳ යන්ත්‍රණය වේ.

මීට අමතරව දඟරකඳ යන්ත්‍රණය මගින් වෙනත් චලිත ආකාරයන් ද වෙනස් කළ හැකි බව අවබෝධ කර ගැනීමට පහත සඳහන් අවස්ථාව විමර්ශණාත්මකව අධ්‍යයනය කරන්න.

සරල දඟර කඳ යන්ත්‍රණය



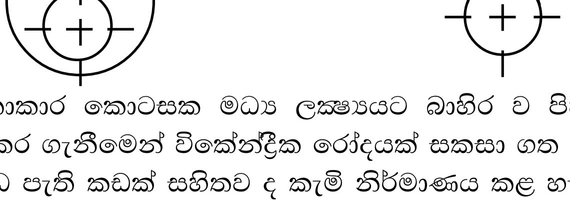
වෘත්තාකාර හැඩැති දණ්ඩක් ඉහත ආකාරයට නවා ගැනීමෙන් සරල දඟර කඳක් සාදා ගත හැකි ය. එහෙත් කර්මාන්ත ශාලාවල වාත්තු කොට නිපදවන ලද දඟරකඳවල් යන්ත්‍ර තුළ භාවිතා කරන බව සිහි තබා ගත යුතු වේ. එවැනි දඟර කඳක රූපයක් පහත දැක්වේ.

දඟරකඳ ස්ථාවර ව (භ්‍රමණය විය හැකි සේ) සවිකර ඇති පුරුක් ප්‍රධාන ජර්නල් ලෙස හඳුන්වන අතර උපක්‍රමය සම්බන්ධ කරන පුරුක් මහකොන් ජර්නලය ලෙස හඳුන්වයි. මේවා බෙයාරින් මත චලනය වීමට සැලැස් වීමෙන් ඝර්ෂණය අඩු කෙරෙන අතර ස්නේහක තෙල් ද ඒවාට සැපයේ. දඟර කඳ භ්‍රමණය වන විට මහකොන පුරුක චලනය වන වෘත්තයේ විශ්කම්භ දුර දඟර කඳ පුරුකට සබැඳි උපාංගය චලනය වන දුර වේ.

දඟර කඳ යන්ත්‍රණය,

අනුවැටුම් ⇄ වෘත්තාකාර

කැම් යන්ත්‍රණය



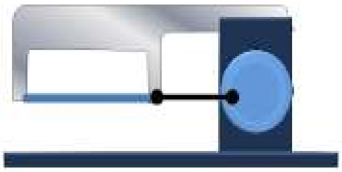
වෘත්තාකාර කොටසක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට බාහිර ව පිහිට වූ ලක්ෂයක් ඔස්සේ අක්ෂයක් නිර්මාණය කර ගැනීමෙන් විකේන්ද්‍රීක රෝදයක් සකසා ගත හැකි ය. එමෙන්ම විවිධ හැඩ වලින් මෙන්ම විවිධ පැති කඩක් සහිතව ද කැම් නිර්මාණය කළ හැකි වේ.

විකේන්ද්‍රිකයක් / කැමියක් භ්‍රමණය කරවීමෙන් ඊට ස්පර්ශවන උපක්‍රමය අනු වැටුමක් ලෙස චලිත පරිවර්තනයක යෙදෙන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. මෙහි දී ඊට ස්පර්ශ කොට ඇති උපක්‍රමය චලිතවන දුර කැමියේ විකේන්ද්‍රිකාවට සමාන වන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

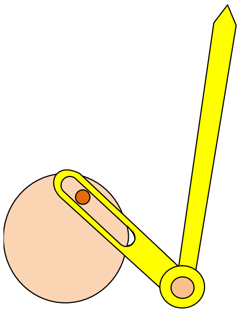
මේ අනුව කැම් යන්ත්‍රණය,

භ්‍රමණය ⟶ අනුවැටුම

චලනය වන වෘත්තාකාර කොටසක කේන්ද්‍රයට එපිටින් පිහිටි ලක්ෂයක් මත දණ්ඩක් විවර්තනය කිරීමෙන් භ්‍රමණ චලිතය අනුවැටුමක් හෝ දෝලන චලිතයක් ලෙස වෙනස් කර ගත හැකි බව පහත රූප සටහන ඇසුරෙන් පැහැදිලි වේ.



භ්‍රමණ චලිතය ——> අනුවැටුම



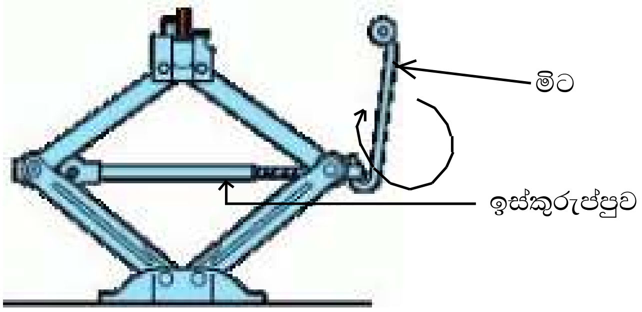
භ්‍රමණ චලිතය ——> දෝලනය

ඉස්කුරුප්පුව හා මුරිච්චිය

ඉස්කුරුප්පු ජැක්කුවක් මගින් වාහනයක් ඔසවන අවස්ථාවන් ඔබ දැක ඇත. මෙහිදී අප විසින් මිටෙහි භ්‍රමණ චලිතයක් ඇති කරනු ලබන බවත්. ඒ අනුව මෝටර් රථය එසවෙන බවත් ඔබ දැක ඇත. මෙහි දී භ්‍රමණ චලිතයක් රේඛීය චලිතයක් ලෙසට පරිවර්තනය වේ.

මේ අනුව භ්‍රමණය රේඛීය, චලිතයක් ලෙස වෙනස් කළ හැකි උපක්‍රමයක් ලෙස ඉස්කුරුප්පු පොට හැඳින්විය හැකි ය. එවැනි අවස්ථා සඳහා ඕනෑ තරම් උදාහරණ ඇත. විමසිලිමත්ව හා නිරීක්ෂණයෙන් ඒ පිළිබඳව සොයා බැලුව හොත් කර්මාන්තශාලා තුල දී එවැනි උපකරණ හඳුනා ගැනීමට අපහසු නොවේ. මේ මගින් විශාල භාරයන් කුඩා භාරයක් මගින් පාලනය කිරීමට ද හැකි වේ

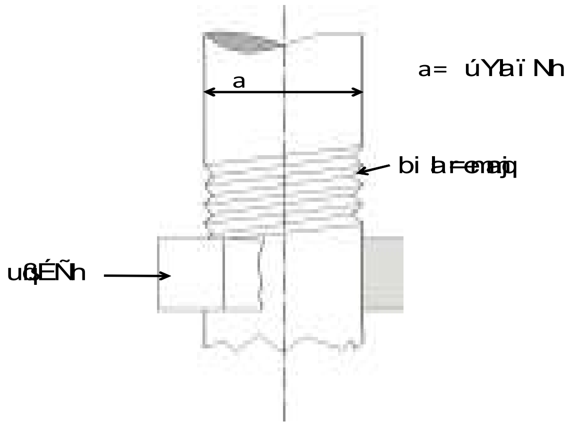
උදා:- G කරාමය, ඇඩු අඬුව



ඉස්කුරුප්පුව සහ මුරිච්චිය

ඉස්කුරුප්පුව සහ මුරිච්චිය හෙවත් ඉස්කුරුප්පු යාන්ත්‍රණය මගින් භ්‍රමණ චලිතයක් රේඛීය චලිතයකට හැරවිය හැකියි.

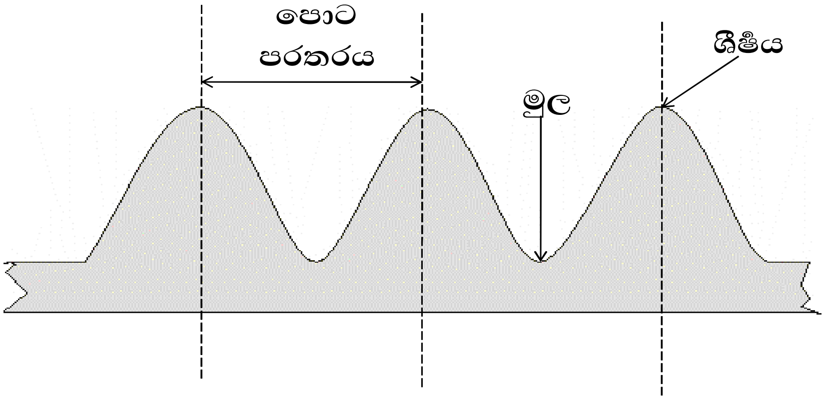
ඉස්කුරුප්පුවක් යනු වෘත්තාකාර හරස් කඩක් ඇති දණ්ඩක් ධන සර්පිලාකාරව කපන ලද ඇලියකි (සෑරීමකි) වෘත්තාකාර සිදුරක ඇතුලත ඇලියන් කැපූ විට මුරිච්චිය ලැබෙයි. මෙම දෙකෙහි හරස්කඩ විෂ්කම්භය හා ඇලියෙහි ප්‍රමාණයත් එකිනෙක ගැලපෙන විට ඉස්කුරුප්පු හා ඇන යුගලයක් ලැබෙයි. ඉස්කුරුප්පුව මත මුරිච්චිය කරකවන විට භ්‍රමණ චලිතයක් රේඛීය චලිතයත් බවට පත්වෙයි.



රූපය 22

පොට පරතරය

ඒකල වර්ගයේ ඉස්කුරුප්පුවක පොට පරතරය යනු එක් පොටක මධ්‍ය ලක්ෂයේ සිට අනුයාත පොටෙහි මධ්‍ය ලක්ෂයට ඇති දුර වෙයි.



රූපය 2 B

අන්තරාලය

- ඇණ සහ මුරිච්චි යුගලයක ඇණය වටයක් කරකැවූ විට මුරිච්චි ගමන් කරන දුර අන්තරාලයයි නම්,
- තනි පොටකින් යුතු ඉස්කුරුප්පු ඇණ පොට පරතරය අන්තරාලයට සමාන වෙයි.
- ද්විත්ව පොටකින් යුක්ත වන විට අන්තරාලය පොට පරතරය මෙන් දෙගුණයක් වෙයි.

ඔබ නිවසේ මුළුතැන්ගෙයි ඇති තරාදියෙන් බර කිරා ඇතිවාට සැකයක් නැත. එම උපකරණය මත ද්‍රව්‍යක් තැබූ විට එම ද්‍රව්‍ය සමග තරාදියේ කඳ පහතට ගමන් කරයි. ඊට සාපේක්ෂව දර්ශකය භ්‍රමණය වේ. මෙහිදී රේඛීය චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් ලෙස වෙනස් කෙරේ. මේ සඳහා යොදා ඇති උපක්‍රමය දැති තලව්ව හා දව රෝදය (Rack & Pinion) ලෙස හඳුන්වයි.

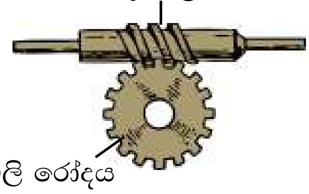
මෙම උපක්‍රමය භාවිත අවස්ථා ලෙස බංකු විදුම් යන්ත්‍රය, සැහැල්ලු මෝටර් රථ සඳහා වූ සුක්කානම් එකලස උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකිය. එවැනි උපකරණ වල භ්‍රමණ චලිතය රේඛීය චලිතයක් ලෙස වෙනස් කෙරේ.

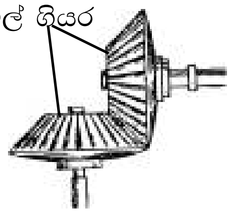
දැති තලව්ව හා දව රෝදය ,
භ්‍රමණය ⇄ රේඛීය චලිතය

යන්ත්‍ර මෙවලම් හා උපකරණවල චලිත ආකාරය මෙන්ම චලිත දිශාව ද වෙනස් කර ගැනීමට අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා බහුල ව භාවිත වන උපක්‍රම ලෙස,

1. ගැඩවිලාව හා ගැඩවිලි රෝදය
2. බෙවල් ගියර
3. දව රෝදය හා රජ රෝදය

හැඳින්විය හැකි ය. මේ මගින් චලිත දිශාව 90^0 කින් පමණ හරවා ගන්නා ආකාරය පහත රූප නිරීක්ෂණයෙන් වටහා ගත හැකිය.

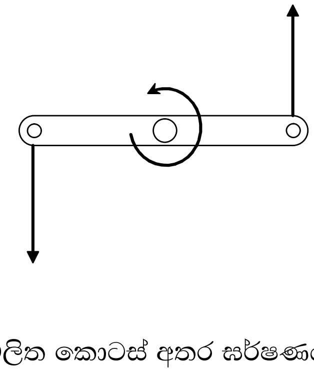


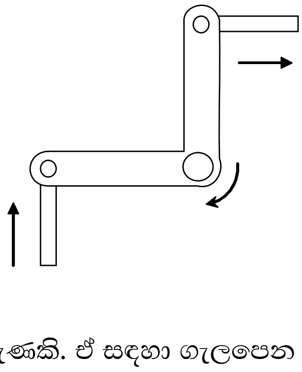


චලනය වන කොටසක් මඟින් වෙනත් ස්ථානයක පිහිටි උපාංගයක් වෙත ජවය සම්ප්‍රේශණය සඳහා වෙනත් යන්ත්‍රණ ද භාවිතා වේ.

1. ලීවර
2. ඇදුම් දඬු
3. දඬු / රැහැන්

ඇදුම් දඬු භාවිතයෙන් චලිත දිශාව වෙනස් කිරීමට / එම දිශාවටම ජවය සම්ප්‍රේශණය කිරීම ද කළ හැකි ය.

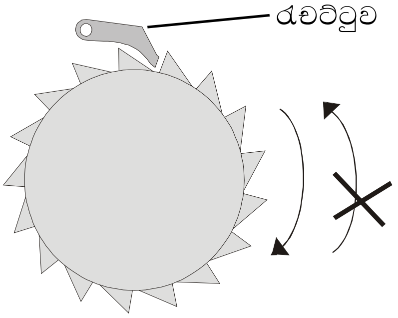




චලිත කොටස් අතර ඝර්ෂණය අවම කිරීම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. ඒ සඳහා ගැලපෙන ක්‍රමවේද යොදා ගැනීම අවශ්‍ය වේ.

රැචට් යන්ත්‍රණය

රැචට් යන්ත්‍රණය යොදා ගැනීමෙන් චලිතය ආපසු සිදු වලක්වා ගත හැකි ය. අතින් ක්‍රියාකරන බංකු විදුම් යන්ත්‍රණයේ මෙවැනි යන්ත්‍රණයක් යොදා ඇත .



සරල යාන්ත්‍රණ ඇතුලත් යන්ත්‍ර

(01) **අත් පොම්පය**

අත් පොම්පය යනු ධන විසර්ජන සරල අනුවැටුම් පොම්පයකි. මෙය බොහෝවිට ජලය පොම්ප කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබයි. මෙය පිස්ටන් පොම්පය හෝ බඳුන් (Bucter) පොම්පය ලෙසද හඳුන්වනු ලබයි. පිස්ටන පොම්පයේ ජල පොම්ප කිරීම් ක්‍රියාවලිය පහත සඳහන් පරිදි වෙයි. උඩු පහරේදී වැරුම් කපාටයක් තුලින් ජලය, ජල මූලාශ්‍රයේ සිට පිස්ටනය මගින් සිලින්ඩරය තුලට ඇදගනු ලබයි. නැවත පිස්ටනය පහළට ගමන් කිරීමේදී හෙවත් යටි පහරේදී වැරුම් කපාටය වැසෙන අතර පිස්ටන හිසෙහි ඇති කපාටය ඇරී ජලය පිස්ටනයේ හිස පැත්තට පොම්ප කෙරෙයි. නැවත උඩු පහරේදී පිස්ටනය ඉහළට එන විට පිස්ටන හිසෙහි ඇති වැල්වය පිස්ටනයට ඉහළින් ඇති ජලයේ බර මගින් වසා තැබෙන අතරම ජලය පොම්පයෙන් ඉවතට විසර්ජනය කෙරෙයි. යටි පහරේදී පිස්ටනයට යටින් ඇති ජලයේ බර හා පීඩනය නිසා වැරුම් කපාටය වසා තබා ගනී.

දෙඅත් පිස්ටන පොම්පය

අත් පොම්පය මගින් ජලය විසර්ජනය කරනු ලබන්නේ පිස්ටනය ඉහලට ඒමේ දී හෙවත් උඩු පහරේදී පමණි. යටි පහරේදී පිස්ටනයට යටින් ඇති ජලය පිස්ටනය උඩට විසර්ජනය වීම පමණක් සිදුවෙයි. දෙඅත් පිස්ටන පොම්පයේදී උඩු හා යටි යන පහර දෙකෙහිදී ම ජල විසර්ජනය සිදු කෙරෙයි.

මෙම වර්ගයේ පොම්වල පිස්ටන වෙනුවට විසර්ජන (Plurger) භාවිත වන අවස්ථාවන්ද ඇත. මීට හේතුව වන්නේ නිමජ්ජකය පිස්ටනයට වඩා ශක්තිමත් වන අතරම යොදාගනු ලබන ජල මුද්‍රාවන්ද පිස්ටනවල දී යොදාගනු ලබන ජල මුද්‍රාවන්ට වඩා හොඳින් ජලයේ කලවම් වී ඇති සීරෙන සුලු අපද්‍රව්‍යයන්ට ඔරොත්තු දීම යි.

(02) අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම

එන්ජිමක් යනු ඉන්ධනවල ඇති රසායනික ශක්තිය, තාප ශක්තිය බවටත්, එය නැවත යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට හරවනු ලබන උපක්‍රමය කි. එන්ජිම තුල ඉන්ධන දැවීමෙන් උපදින බලය මගින් වාහන ධාවනය කෙරෙනු ලබයි. ජව බලාගාරය (Power plowl) ලෙස ද එන්ජිම හඳුන්වනු ලබයි.

එන්ජිමෙහි ඇති සිලින්ඩරය තුල ඉන්ධන දැවීමෙන් ශක්තිය උපදවන බැවින් අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමට එම නම ලැබී ඇත. අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම්, අනුවැටුම් එන්ජිම හා භ්‍රමණ එන්ජිම යනුවෙන් මූලික ආකාර දෙකකට වර්ග කල හැකිය. මෝටර් වාහන තුල බහුලව භාවිත වන්නේ අනුවැටුම් වර්ගයේ එන්ජිමයි. මෙම එන්ජිම බලය නිපදවනු ලබන්නේ ඉහළ පහළ යන (අනුවැටුම් චලිතය) පිස්ටනයක් මගින් බැවින් අනුවැටුම් එන්ජිම ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මේ නිසා පිස්ටන එන්ජිම් ලෙස ද හඳුන්වනු ලබයි. භ්‍රමණ එන්ජිම තුල භ්‍රමණයක් මගින් ජව උත්පාදනයක් කෙරෙයි.

අනුවැටුම් එන්ජිම හෙවත් පිස්ටන එන්ජිමේ, ඉන්ධන ජ්වලනය වන ආකාරය අනුවද පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිම හා සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිම යනුවෙන් කොටස් දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකි ය. මෙම එන්ජිම් වර්ග දෙක පහත සඳහන් සාධක අනුව එකිනෙකින් වෙනස් වෙයි.

* භාවිත වන ඉන්ධන වර්ගය අනුව (පෙට්‍රල්, ඩීසල්)
* සිලින්ඩරය තුළට ඉන්ධන ලබාදෙනු ලබන ක්‍රමය අනුව
* ඉන්ධන එන්ජිම තුළ ජ්වලනය සිදු කෙරෙන ආකාරය අනුව

පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිම පෙට්‍රල් හෝ මධ්‍යසාර වැනි ද්‍රව ඉන්ධනයක් මගින් සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රියා කරනු ලබයි. මෙම එන්ජිම සඳහා යොදා ගනු ලබන ඉන්ධන ඉක්මනින් වාෂ්ප වී ජ්වලනය වීම සඳහා ඉහල ජ්වලනාංකයකින් යුක්ත වීම අවශ්‍ය වෙයි. කාබියුරේටරයක් තුලදී ඉන්ධනය වාතය සමග මිශ්‍ර කිරීමෙන් පසු සිලින්ඩරය තුලට ලබා දෙයි. නමුත් නවීන පුලිඟු දහන එන්ජිම තුලදී ඉන්ධනය හා වාතය වෙන වෙනම සිලින්ඩරය තුලට ලබා දෙයි. මෙහිදී සිලින්ඩරය තුලට ඇතුල් කරන ලද වාතයට නැසින්නක් මගින් ඉන්ධනය විදිනු ලබයි. නමුත් මෙම එන්ජිම් වර්ග දෙකෙහිම ජ්වලනය සිදුකරනු ලබන්නේ පුලිඟු පේනුවක් මගින් ඇතිකරනු ලබන පුලිඟුවකිනි.

ඉන්ධන වාත මිශ්‍රණය සිලින්ඩරය තුල දැවීමේදී අධික තාපයක් හා පීඩනයක් උපදිනු ලබයි. සිලින්ඩරය තුළ ඇතිවන අධික පීඩනය පිස්ටන් හිසට යෙදීමෙන් පිස්ටනය පහතට තල්ලු කෙරෙනු ලබයි. පිස්ටනයේ අනුවැටුම් චලිතය දඟර කඳක් මගින් භ්‍රමණ චලිතයක් කර, ගියර යන්ත්‍රණය හරහා වාහනයේ රෝදවලට ලබා දීමෙන් වාහනය ධාවනය වෙයි.

සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිම්වල දී ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත වනු ලබන ඉන්ධනය වනුයේ, ඩීසල්ය. එම නිසා මෙම එන්ජිම් පොදුවේ ඩීසල් එන්ජිම් ලෙසද හඳුන්වනු ලබයි. මෙම එන්ජිම් වර්ගයේදී සිලින්ඩරය තුලට පළමුව වාතය ඇතුල් කර පිස්ටනය මගින් සම්පීඩනය කෙරෙයි. සම්පීඩනය නිසා අධික ලෙස රත්වූ වාතය මතට නැසින්නක් මගින් ඉන්ධන විදිනු ලබයි. (ඉන්ධන පොම්පයක් මගින් සම්පීඩනය කෙරෙනු ලබන ඉන්ධන නැසින්න ආධාරයෙන් වාතය මතට විදීම සිදු කෙරෙයි). සම්පීඩනය හේතුවෙන් වාතය, ඩීසල් ඉන්ධනයේ ජ්වලනාංකය දක්වාම රත්වෙයි. මේ නිසා ඉන්ධන විදිනු ලැබූ වහාම ජ්වලනය සිදුවෙයි. සම්පීඩනය මගින් ඉන්ධන ජ්වලනය සිදුකෙරෙන බැවින් මෙම එන්ජිම සම්පීඩන දහන එන්ජිම ලෙස ද හඳනුවනු ලබයි.

පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිමෙහි හා සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිමෙහි නිර්මාණය බොහෝ දුරට එකිනෙකට සමාන වෙයි. මෙම වර්ග දෙකෙහිම අනුවැටුම් චලිතයක් දක්වන පිස්ටන් ඇත .(දඟරකඳේ භ්‍රමණය ඇතිකරයි.

හැඩ තැලීමේ යන්ත්‍ර

මෙම යන්ත්‍ර යොදාගන ලබන්නේ බරැති හැඩ තැලීම් හෝ හැඩ වෙනස් කිරීම (විරූපණයක්) සිදුකිරීමට අවශ්‍ය වූ විටය. උදාහරණයක් ලෙස ඝන දණ්ඩකින් ඇණ හිස් නිපදවීම දැක්විය හැකිය. එසේම ඊෂාවත් සමගම ඇති ගියර වීල නිපදවීමද තවත් උදාහරණයකි. මෙසේ හැඩතැලූ නිෂ්පාදන

ලියවීමෙන් නිපදවන ලද ඒවාට වඩා ඉතා ඉහළ මට්ටමේ ශක්තිමත් බවකින් යුක්ත වෙයි.

හෙලා තැලීමේ යන්ත්‍ර ශක්තිය විසුරුවා හරින්නේ ගැටුමකින් වන අතර මෙම ශක්තිය ලෝහ හැඩගැන්වීම සඳහා භාවිත වෙයි.

මේ නිසා මෙම යන්ත්‍රයත් ඉතා ඉතා ශක්තිමත් ව්‍යුහයන් මත ගොඩනගනු අතර බරැති ශක්තිමත් පදනමක් මත සවිකර ඇත. හෙලා තැලීමේ යන්ත්‍රයට අමතරව ජවරෝදය වාෂ්පී හා වාසව යන යන්ත්‍රයක් බහුලව භාවිත වන හැඩතැලීමේ යන්ත්‍රයන් වෙයි

තරල ගතිකය හා සම්බන්ධ උපකරණ

තරල භාවිතයේදී යොදාගනු ලබන උපකරණ

නිවාසවලදී හෝ කර්මාන්තවල දී තරල එක් ස්ථානයකින් තවත් ස්ථානයකට පරිවහනයේ දී යොදාගනු ලබන පද්ධතිය තරල පරිවහන පද්ධතිය ලෙස හැඳින්වේ. තරල භාවිතයේ දී පද්ධතීන් දෙකක් යොදාගනු ලබයි. එම පද්ධති පහත දැක්වේ.

විදුලි මෝටරයක් හෝ එන්ජිමක් හෝ වැනි ප්‍රාථමික චාලකයක් මගින් ක්‍රියාත්මක රවනු ලබන පොම්පයක් ආධාරයෙන් තරල සම්පීඩණයට හැකිය අද පරිගණක හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය යොදා ගනිමින් ඉතා විශාල බර යන්ත්‍ර හසුරුවනු ලබන වැඩ කොටසක් සරල මෙහෙයවීමක් මගින් තරල ජව පද්ධති භාවිතයෙන් සිදු කරනු ලබයි. තරල ජව පද්ධති භාවිතයෙන් විශාල යන්ත්‍ර සුමටව, කාර්යක්ෂම ව, ආරක්ෂාකාරී ව හා ඉතා නිවැරදි ව හැසිරවිය හැකිය.

ද්‍රව හා වායුව පද්ධති ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික හා පරිගණක පාලන පද්ධති භාවිත කෙරේ

තරල ජව පද්ධති භාවිතය තුළින් කර්මාන්ත හා නිෂ්පාදන ක්ෂේත්‍රයේ ඉතා විශාල වැඩ කොටසක් අවම වියදමකින් හා අවම කාලයකින් සිදුකර ගැනීමට හැකිවී ඇත.

සමහර ගෘහස්ත උපකරණ ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා ද තරල ජව පද්ධති යොදාගනු ලබන අවස්ථාවක් ඇත ගෘහස්ත භාවිතයන් සඳහා නිපදවා ඇති තරල ජව පද්ධතීන් ප්‍රමාණයෙන් කුඩාවට හා පහසුවෙන් එහා මෙහා ගෙන යා හැකි ලෙස නිපදවා ඇත.

සම්පීඩන කාර්යයන් හා වර්ගයන්

වායු සම්පීඩනය ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ දී බහුල වශයෙන් අවශ්‍ය වන්නාවූ ක්‍රියාවලියකි. වායු සම්පීඩනය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ යම් වායු ප්‍රමාණයක පීඩනය හා ඝනත්වය ඉතා විශාල ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නැංවීමයි.

වායු සම්පීඩනය යොදා ගනු ලබන අවස්ථාවන්

1 සම්පීඩිත වායු මෝටර මගින් ක්‍රියාත්මක වනු ලබන වායුව ආවුද භාවිතයේ දී
2 ස්වයංක්‍රීය පාලන පද්ධතීන්වල දී
3 වායු තිරිංග භාවිතවේ දී
4 නල තුළ ද්‍රව්‍ය පරිවහනයේ දී
5 වායු සිලින්ඩරගත කිරීමේ දී

6 අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම් ක්‍රියාරම්භ කරවීමේ දී
7 ධාරා ඌෂ්මකයක් ක්‍රියා කරවීමේ දී
8 රසායනික කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ දී
9 වායු සමීකරණ ක්ෂේත්‍රයේ දී

සම්පීඩන ආකාර

වායු සම්පීඩක ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකි.

(අ) ධන විස්ථාපන ආකාරය.
අනුවැටුම් වර්ගයේ සම්පීඩක හා ධන විස්ථාපන ආකාරයේ භ්‍රමණ සම්පීඩක වන කපාට මුද්‍රිත සම්පීඩකය ගියර පොම්ප හා රූට්ස් ධමකට මෙයට අයත් වෙයි.

(ආ) භ්‍රමණ ආකාරය
ටර්බයින ආකාරයේ අන්වක්ෂ ප්‍රවාහ සම්පීඩනය හා කේන්ද්‍රාපසාර සම්පීඩකය මීට අයත් වේ

3. යාන්ත්‍රික ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති

මිනිසා කාර්ය බහුල වීමත් සමඟ එදිනෙදා කටයුතු පහසු කර ගැනීම සඳහා යන්ත්‍ර සූත්‍ර හා මෙවලම් භාවිතයට හුරු ව ඇත. ඉක්මනින් හා පහසුවෙන් තම කාර්යය කර ගැනීමට හැකි වීම මෙහි විශේෂත්වයකි. බොහෝ යන්ත්‍ර සූත්‍ර හා මෙවලම්වල ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය මූලික ජවය සපයා ගනු ලබන්නේ එන්ජිමක් හෝ විදුලි මෝටරයක් ආධාරයෙනි. මෙවැනි යන්ත්‍ර සූත්‍ර මෙවලම් ගෘහ අවශ්‍යතා, කර්මාන්ත අවශ්‍යතා සහ ප්‍රවාහන සඳහා ද යොදා ගැනේ. ජව මූලිකයේ සිට භාවිත කෙරෙන උපකරණ/මෙවලම් වෙත ජවය ලබා දීම ජව සම්ප්‍රේෂණය ලෙස හැඳින්වේ. ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී මූලික ව අවධානය යොමු කළ යුතු කරුණු කිහිපයකි.

- ජව මූලිකයේ සිට භාවිත කෙරෙන ඇති දුර
- වේගය වෙනස් කිරීමේ අවශ්‍යතාව
- චලිත දිශා හසුරුවා ගැනීම
- ව්‍යාවර්තය
- මූල්‍ය තත්ත්වයන් (වියදම)
- කාර්යය තත්ත්වය

එමෙන් ම ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම අතරින් ගැළපෙන ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමය තෝරා ගැනීමේ දී පහත කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් වේ.

- පිරිවැය
- කාර්යක්ෂමතාව
- කල් පැවැත්ම
- පාරිසරික ගැටුම් අවම කිරීම
- යෝග්‍යතාව
- අපද්‍රව්‍ය බැහැර වීම
- සරල බව
- ස්ථානීය තත්ත්වය
- ආරක්ෂාව

ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම ලෙස පහත සඳහන් ක්‍රමවේද භාවිත කෙරේ.

- පටි එළවුම - අත් ට්‍රැක්ටරය - මහන මැෂිම
- දම්වැල් එළවුම - පාපැදිය
- දැති රෝද එළවුම - ගියර පෙට්ටිය
- දඬු (අවර පෙති කඳ)
- රැහැන් (පාපැදි තිරිංග)

දූරස්ථ ව පිහිටි ස්ථාන දෙකක් අතර ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා බහුල ව යොදා ගනු ලබන ක්‍රමවේදයන් ලෙස,

- පටි එළවුම
- දම්වැල එළවුම
- දඬු/රැහැන් යෙදීම,

හැඳින්විය හැකි ය.

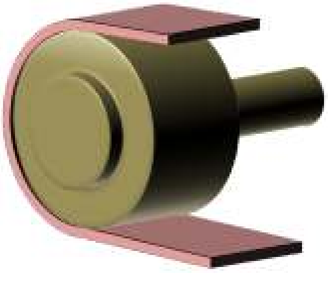
පටි එළවුම

මේ සඳහා කප්පි (Pulles) හා පටි යොදා ගැනේ. පටියේ ආකාරයට ගැළපෙන කප්පි යොදා ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. කප්පිවල විෂ්කම්භය මත එළවන හා එළැවෙන කොටස්වල වේගය රඳා පවතී. මෙම සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමයේ දී ඝර්ෂණයක් තිබීම වැදගත් වේ. පටි එළවුමක ලිස්සා යාමත් ඇති විය හැකි බැවින් ජවය අපතේ යාමත් සිදු වේ. පටියේ නිදහස් බුරුල නිෂ්පාදක උපදෙස් අනුව සීරු මාරු කිරීම ඉතා වැදගත් වේ. එහෙත් මෘදු ආරම්භයක් ලබා ගැනීම පටි එළවුම භාවිතයේ වාසියකි. විවිධ ආකාරයේ හැඩයෙන් යුත් පටි භාවිතයේ ඇති අතර. ඊට සාපෙක්ෂ ව කප්පිය ද වෙනස් වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. භාවිතයේ පවත්නා පටි වර්ග කිහිපයකි.

- පැතලි පටි
- V හැඩති පටි - V ආකාරයේ ඇලි සහිත කප්පි
- දැති සහිත පටි - දැති ආකාරයේ කප්පි (ගියර රෝද)

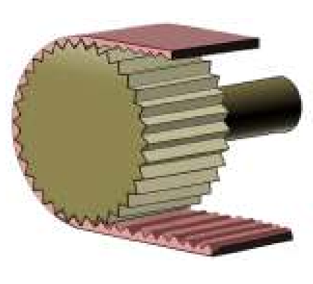
දැති සහිත පටි හා ගියර රෝද බහුල ව භාවිත කරනුයේ පටිය ලිස්සා යාමක් මගින් ක්‍රියාකාරිත්වයට අහිතකර බලපෑම් ඇති කරන අවස්ථා වැළැක්වීම සඳහා ය. එනම් එළවන හා එළැවෙන කොටස් අතර සම්මත සම්බන්ධයක් පැවතිය යුතු අවස්ථා සඳහා වේ. උදාහරණයක් ලෙස නවීන මෝටර් රථවල කපාට මුහුර්තනයේ දී (Valve Timing) දඟර කඳේ සිට කැම් දණ්ඩට ජවය සම්ප්‍රේෂණය කිරීම දැක්විය හැකි ය. මෙවැනි පටියක නිතර බුරුල (නිදහස් චලිත දුර) ස්වයංක්‍රිය ව සීරුමාරු වීම සඳහා ක්‍රමවේද යොදා ඇත්තේ එම කොටස් අභ්‍යන්තරයේ පිහිටා තිබීම හේතුවෙනි.

එවැනි පටියක් නිෂ්පාදක උපදෙස් මත නියමිත කාලයක හෝ කිලෝමීටර් සංඛ්‍යාව ධාවනයෙන් පසු අලුත් පටියක් යෙදීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. දැති සහිත පටි හා ගියර රෝද භාවිතය නිසා ලිස්සා යාමක් සිදු නොවේ.



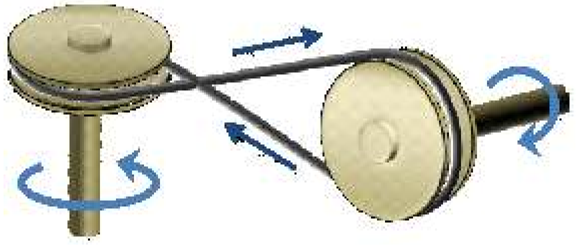
පැතිලි පටි යෙදූ අවස්ථාවක්

V ආකාරයේ පටි යෙදූ අවස්ථාවක්



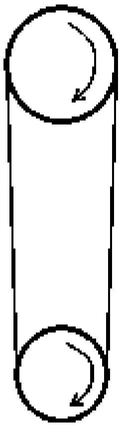
දැති සහිත පටි යෙදූ අවස්ථාවක්

මීට අමතර ව වෘත්තයක් හරස් කර ඇති රවුම් පටි යොදන අවස්ථා ද දැකිය හැකි වේ. උදා: මහන මැෂිම, වැකුම් ක්ලීනරය, වැකුම් ක්ලීනරයේ රවුම් පටිය යොදා ගැනීමෙන් ජවය 90^0 කින් හැරවීම සිදු කෙරේ.

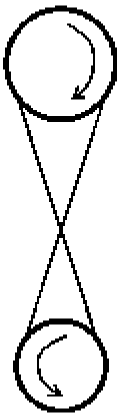


90^0 ජවය හරවන රවුම් පටියක් යෙදූ අවස්ථාවක්

කප්පි සඳහා පටිය යොදා ගනු ලබන ආකාරය අනුව චලිත දිශාව වෙනස් කර ගත හැකි වේ.



කෙළින් පටි යෙදීමෙන් එක ම දිශාවකට චලනය කළ හැකි ය. (විවෘත වර්ගයේ එළවුම)



කතිර ආකාරයට පටිය යෙදීමෙන් එළවන හා එළැවෙන රෝද ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට චලනය කර ගත හැකි ය.

කප්පිවල විෂ්කම්භය අනුව කරකැවීම් වේගය අතර සම්බන්ධතාව පහත දැක්වේ.

$$\frac{\text{එළැවෙන කප්පියේ වේගය}}{\text{එළවන කප්පියේ වේගය}} = \frac{\text{එළවන කප්පියේ විෂ්කම්භය}}{\text{එළැවෙන කප්පියේ විෂ්කම්භය}}$$

එළවන පටියේ නිදහස් බුරුල සීරුමාරු කිරීම සඳහා යාන්ත්‍රික ක්‍රමවේද යොදා ඇත. එවැනි උපක්‍රමවල යොදා ඇති ක්‍රමවේද නිරීක්ෂණය කිරීම වැදගත් වේ.

එළවුම් පටි මගින් සිදු වන ජව සම්ප්‍රේෂණය පහත සඳහන් සූත්‍රයෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

ජව සම්ප්‍රේශණය $P = (T_1 - T_2)\, r\omega$

T_1 - තද පැත්තේ ආතතිය

T_2 - බුරුල් පැත්තේ ආතතිය

r - එළවන රෝදයේ අරය

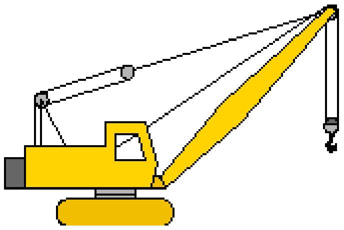
ω - කෝණික ප්‍රවේගය

පටි එළවුම් පද්ධතියක ප්‍රවේගය අනුපාතය $=$ $\dfrac{\text{එළැවෙන කප්පියේ විෂ්කම්භය}}{\text{එළවන කප්පියේ විෂ්කම්භය}}$

දැති රෝද එළවුම

දැති රෝද එළවුමක ප්‍රධාන ලෙස දැති රෝද හා දම්වැල යොදා ගැනේ. සම්බන්ධිත දැති රෝදවල දැති එක ම ස්වරූපයක පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. දැති රෝදවල දැති සංඛ්‍යාව මත වේගය තීරණය වේ. කුඩා දැති රෝදයක් මගින් විශාල දැති රෝදයක් දම්වැල මගින් ක්‍රියාත්මක කරන්නේ නම් එළැවෙන රෝදයේ වේගය අඩු වන අතර ව්‍යාවර්තය වැඩි වේ. එළවන රෝදයේ දැති සංඛ්‍යාව වැඩි වන විට එළැවෙන රෝදයේ වේගය වැඩි වන අතර ව්‍යාවර්තය අඩු වේ. එළවුම් දම්වැලේ ආතතිය නිෂ්පාදක උපදෙස් අනුව පවත්වා ගත යුතු වේ. ඇතැම් දම්වැල්වල ආතතිය ස්වයංක්‍රිය ව මාරු වීම සඳහා උපක්‍රම ඇතුළත් ව ඇතත් සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමය බාහිර ව පිහිටා ඇති විට එය යාන්ත්‍රික ව සීරුමාරු කිරීමේ ක්‍රමවේදයන් යොදා ඇත.

දම්වැල් මගින් සිදුකරන ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී පුරුක් දම්වැල් යොදා ගන්නා අවස්ථාවක් ලෙස දොඹකර/එසවුම් යන්ත්‍ර හැඳින්විය හැකි ය. මීට අමතර ව රෝලර් දම්වැල් බහුල ව යොදා ගැනේ.



පුරුක් දම්වැල් යෙදූ ජවසම්ප්‍රේෂණ උපක්‍රමයන්

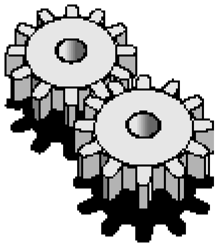
දම්වැල් හා දැති රෝද ක්‍රමයේ දී ද ජව හානියක් ඇති වන බැවින් ඝර්ෂණය අවම කිරීම සඳහා ක්‍රමවේද භාවිත කළ යුතු ය. මේ සඳහා

- ස්නේහක යෙදීම
- බෙයාරිං භාවිතය දැකිය හැකි ය.

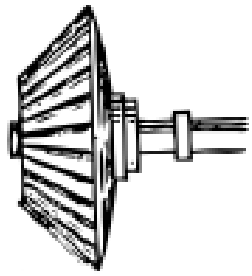
ගියර (දැති) රෝද භාවිතය

සමීප ස්ථාන දෙකක් අතර ජවය සම්ප්‍රේෂණයට දැති රෝද යොදා ගැනේ. ජව සම්ප්‍රේෂණ සඳහා විවිධාකාර දැති රෝද භාවිත කෙරේ. එමෙන් ම දැති එක ම ස්වරූපයෙන් තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. (පොරකටු, පට්ටම්, හෙලික්සීය, ගැඩවිල්ලා සහ ගැඩවිලි රෝදය වැනි) පොරකටු ගියරවල දැති අක්ෂයට සමාන්තර ව පිහිටා ඇති අතර බලය සම්ප්‍රේෂණය වනුයේ අර්ධ ව ය. පට්ටම් ගියරවල දැති අක්ෂයට ලම්බ ව පිහිටා ඇති අතර හෙලික්සීය ගියරවල දැති පිහිටා ඇත්තේ ආනත ව ය. හෙලික්සීය ගියර භාවිතයෙන් ඒවා සම්බන්ධ කොට ඇති බෙයාරිං මත අත්‍යවශ්‍ය තෙරපුමක් යෙදේ. මෙම තත්ත්වය මඟ හැරවීම සඳහා ද්විත්ව හෙලික්සීය ගියර යොදා ගැනේ. දැති රෝද යොදා ගැනීමේ දී ජවය හානි වනුයේ ශබ්දය ලෙස ය. ගැඩවිල්ල සහ ගැඩවිලි රෝදය ද ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා යොදා ගනු ලබන ගියර රෝද වර්ගයකි. මේවා භාවිතයේ දී ඇති වන ශබ්දය අඩු ය. එමෙන් ම පහසුවෙන් ජවය 90^0 කින් හැරවිය හැකි අතර ම ගියර අනුපාතය ද වැඩි කර ගැනීමේ හැකියාව ඇත.

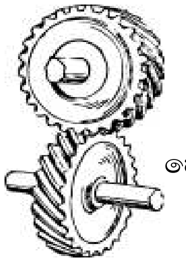
ගියර රෝද වර්ග



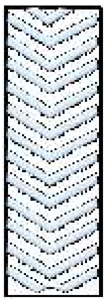
පොරකටු ගියරය



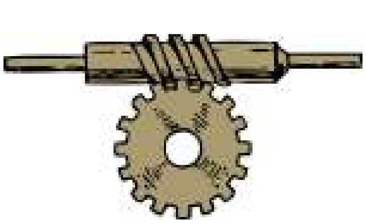
පට්ටම් ගියරය



හෙලික්සීය ගියර

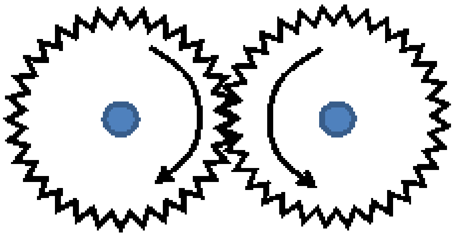


ද්විත්ව හෙලික්සීය ගියර



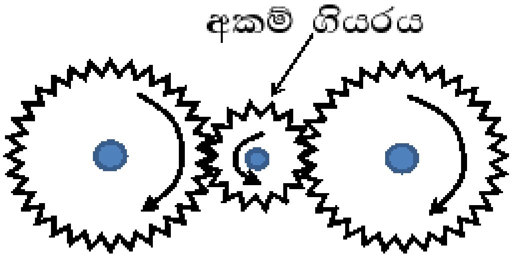
ගැඩවිල්ල හා ගැඩවිලි රෝදය

දැති රෝද දෙකක් එකට සම්බන්ධ කොට ජවය සම්ප්‍රේෂණයේ දී එළවන හා එළැවෙන රෝද ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවන්ට භ්‍රමණය වේ.



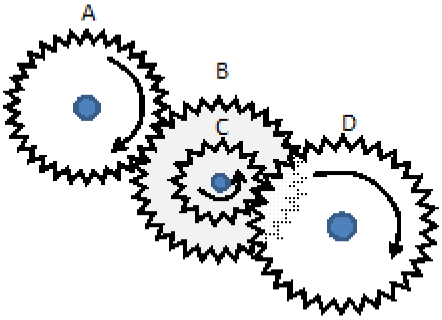
රූපය 11

අකම් ගියරයක් මගින් ගියර රෝද 2ක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය එක ම දිශාවකට භ්‍රමණය කර ගත හැකි ය. එහෙත් ගියර අනුපාතය වෙනස් නොවේ.



රූපය 12

සංයුක්ත ගියර පද්ධතියක් යොදා ගැනීමෙන් ගියර අනුපාතය පහසුවෙන් සකසා ගත හැකි වේ.



රූපය 13

N - දැති ගණන

$$\text{සංයුක්ත ගියර අනුපාතය} = \frac{N_B}{N_A} = \frac{N_D}{N_C} \quad \text{වේ.}$$

දැති රෝද මගින් ජවය සම්ප්‍රේෂණයේ දී සර්ෂණය අවම කිරීමේ ක්‍රමවේද භාවිතය අත්‍යවශ්‍ය වේ. බොහෝ විට ගියර රෝද ස්නේහක තෙල් මත චලනය වේ.

දුරස්ථ ව පිහිටි ස්ථාන සඳහා ජවය සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ දී ඇතැම් විට දඬු යොදා ගැනේ. උදා.: අවරපෙති කඳ - ගියර පෙට්ටියේ සිට නිම් එළවුම දක්වා ජවය සම්ප්‍රේෂණය සඳහා අවර පෙති කඳ යොදා ගැනේ. එවැනි අවස්ථාවල චලන කොටසේ (අවර පෙති කඳේ) චලන උස හා කෝණය වෙනස් වීමට ඔරොත්තු දීම සඳහා දසත මූට්ටු භාවිත කෙරේ. දිගෙහි ඇතිවන වෙනස සඳහා රූටන මූට්ටු (Sliding Joints) යොදා තීබීමෙන් දඬුවල ඇදවීම වලක්වා ගැනේ.

4. නිපැයුම්වල ගුණාත්මක බව වර්ධනය කිරීමෙහිලා තාක්ෂණවේදය යොදා ගැනීම

තාක්ෂණවේදය යන්න අද ඊයේ භාවිත වූවක් නොවන අතර පුරාණයේ සිට ම තාක්ෂණවේදය භාවිත ව ඇත. ඈත අතීතයේ මානවයා සිය අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම පිණිස විවිධ තාක්ෂණික ශිල්ප ක්‍රම භාවිත කොට ඇත. එදා සතුන් දඩයම් කිරීම / මස් කැබැලි කිරීම සඳහා උල් ගල් කැබැලි යොදා ගෙන ඇති බව ප්‍රකාශ වේ. ඉන් අනතුරු ව ලෝහ කැබැලි උල් කොට එම කාර්යය පහසු කිරීමට යොදා ගත් බව පැවසේ. අනතුරු ව වාත්තු ශිල්පය හා තළා ගැනීම මඟින් හෙල්ල, කඩුව වැනි උපකරණ නිෂ්පාදනය කරනු ලැබී ය. ඉන් පසු රටවල් අතර ඇති වූ යුද්ධ බල තණ්හාව වැනි කරුණු තාක්ෂණවේදයේ ශීඝ්‍ර දියුණුවක් ඇති වීමට බලපෑ බව කිව හැකි ය. රටවල් අතර පවත්නා බල අරගලය හේතුවෙන් කාර්මික විප්ලවය ඇති විය.

පුරාණයේ පවා නිපැයුමක් බිහි වූයේ පවත්නා ගැටලුවකට විසඳුමක් ලෙස ය. එම විසඳුම් ක්‍රියාත්මක කෙළේ ප්‍රදේශයේ පුද්ගලයකු විසින් ම ය. එම විසඳුමේ සැලසුමෙහි නිර්මාණය ද ඔහු අතින් සිදු විණි. ඊට අමතර ව ප්‍රදේශයේ පරිසරය, සමාජ ආර්ථික මට්ටම මෙන් ම සංස්කෘතිකමය හා ආගමික වටපිටාව පිළිබඳ ව ද අවධානය යොමු කෙරිණි. එබැවින් පැරැණියෝ පරිසර හිතකාමී, සමාජශීලි මෙන් ම සංස්කෘතිය ආරක්ෂා වන පරිදි කටයුතු කළ හ.

පුරාණයේ බොහෝ නිපැයුම් සිදුකළේ මානව ශක්තිය හා සත්ත්ව ශක්තිය යොදා ගෙන වුව ද, ඇතැම් අවස්ථාවල ස්වාභාවික ශක්තීන් ද ප්‍රයෝජනයට ගෙන ක්‍රියාකර ඇති බව පෙනේ. ශ්‍රී ලංකාවේ බලංගොඩ ප්‍රදේශය ආශ්‍රිතව සුළං කපොල්ලක් භාවිත කරමින් ලෝහ උණු කිරීම සිදුකොට විවිධ දෑ වාත්තු කර ඇති බවට සාක්ෂි ඇත.

පුරාණයේ කම්මල් ආශ්‍රිත විවිධ නිපැයුම් සිදුකර ඇත. ලෝහ රත් පිරියම් ක්‍රම සඳහා ලෝහ රත්වන උෂ්ණත්වය තීරණය කරනුයේ රත් වු ලෝහයෙන් දිස්වන වර්ණය පදනම් කර ගෙන ය.

කාර්මික විප්ලවයත් සමඟ එනම් බටහිර රටවල් බලය පදනම් කරගනිමින් යුද්ධ ආරම්භයත් සමඟ මිනිස් ශ්‍රමය වෙනුවට යන්ත්‍ර සූත්‍ර යොදාගෙන නිපැයුම් බිහි කිරීමට පෙළඹිණි. එමගින් කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම ප්‍රධාන අරමුණ විය. එහි දී පරිසරය, සංස්කෘතිය, දේශීයත්වය, සදාචාර පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කර නැත. මේ නිසා බලය, මුදල් පසු පස හඹායාමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සදාචාරය, සංස්කෘතිය මෙන් ම පරිසරයට ද අයහපත් ප්‍රතිඵල අත් විණි.

මේ වන විට එහි අනිසි ඵල පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කොට එම තත්ත්වයන් අවම කිරිමට ක්‍රමවේද, සොයමින් සිටියි. එදා නිර්මාණ වඩාත් සරල තත්ත්වයක පැවතුණි. එහෙත් අද නිපැයුම් වඩාත් සංකීර්ණ ය. නූතනයේ නිපැයුමේ සැලසුම් සකස් කරන්නේ වෙනත් කණ්ඩායම් වන අතර නිපැයුම සිදුකරනුයේ තවත් කණ්ඩායමකි. එහෙත් සැලසුම්කරුවනට නිපැයුම් පිළිබඳව අවබෝධයක් තිබිය යුතු වේ.

නූතනයේ ලෝහ උණු කිරීමට ඌෂ්මක භාවිත කරනු ලබන අතර ඒවායේ උෂ්ණත්වය පාලනය සහිත තාප පාලක උපක්‍රම ද අන්තර්ගත ය.

පුරාණයේ කම්මලේ රත්කොට තලා ලෝහ කොටස් සම්බන්ධ කිරීම සිදු කළ ද නූතනයේ වායු විද්‍යුත් තාප වැනි ක්‍රමවේද යොදා ගැනේ. තැලීම, හැඩ ගැන්වීම සඳහා ද නූතනයේ විවිධ යන්ත්‍රණ යොදා ගැනේ. මේ නිසා ඉතා නිවැරදි හා සම්මත ආකාරයේ කාර්යයන් සිදු කළ හැකි වේ.

ඕනෑම රටක සාදන නිපැයුමක් වෙනත් ඕනෑම රටක සාදන එම නිපැයුමේම කොටසක් වෙනුවට යොදා ගත හැකි වන සේ සම්මත මාන හා මිනුම් යොදා ගැනීම නිසා ආනයන අපනයන පහසුව ඇති විය. මෙය ගෝලීයකරණයේ ප්‍රතිඵලයකි. අතුරු මාරු කළ හැකි නිපැයුම් (Interchangeable Manufacturing) නිපැයුම් ලෙස හඳුන්වනුයේ ඕනෑම රටක/ඕනෑම තැනක භාවිත කළ හැකි යන අදහසයි. ගෝලීයකරණය හේතුවෙන් සම්මත හා සම්මුති යොදා ගැනීම නිසා මෙම තත්වය ඇති විය.

නූතන තාක්ෂණය සමග භාණ්ඩයක් කඩිනමින් නිපදවිය හැකි අතර නිපදවන යන්ත්‍රයේ සුළු වෙනස් කිරීම් මගින් මාදිලිය ද වෙනස් කර ගත හැකි වීම තාක්ෂණවේදයේ ප්‍රබලතාව පෙන්නුම් කරන්නකි. පුරාණයේ මිනිසුන් වහලුන් ලෙස තබාගෙන වැඩ ගැනීමෙන් කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවිය හැකි යැයි පිළිගැනීමක් තිබුණු අතර නූතනයේ එම අදහස සම්පූර්ණයෙන් ම බැහැර කොට කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම සඳහා සේවක සුබසාධනය දියුණු කළ යුතු බවට පිළිගෙන ඇත.

- ඒකාකාරීත්වය නිසා ඇති වන මානසික පීඩාව අවම කිරීමට වැඩ කරන අතරතුර තේ විවේකය, කෑම විවේකය ලබාදීම
- වැඩ අතරතුර සිහින් හඬින් යුත් සංගීතයක් ශ්‍රවණය කිරීමට සැලැස්වීම
- සේවක ආරක්ෂාව තහවුරු කිරීම
- මානව ගතිකයන්ට අනුව යන්ත්‍ර සූත්‍ර ස්ථාපනය කිරීම. ප්‍රමාණවත් ඉඩ කඩක් යන්ත්‍ර සූත්‍ර අතර පවත්වා ගැනිම, නියමිත උසට අසුන් පැනවීම
- පරිසරයට සදාචාරයට හා සංස්කෘතියට වන හානි විශ්ලේෂණය කොට ඒවා අවම වන පරිදි කටයුතු කිරීම.
- ආලෝකකරණය (ස්වාභාවික - කෘතිම).

මිනිස් ශ්‍රමය අවම ලෙස භාවිත කොට කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම නූතන තාක්ෂණයේ අපේක්ෂිත අරමුණු අතර ප්‍රමුඛස්ථානයක් ගනියි. මේ නිසා නූතන කර්මාන්තශාලා බොහොමයක් පරිගණක ආශ්‍රිත ව ක්‍රියාත්මක (පාලනය) වන අයුරු සකසා ඇත. පරිගණක ආශ්‍රිත ක්‍රියාකාරීත්වය හේතුවෙන් භාණ්ඩයක මාදිලිය වරින් වර වෙනස් කිරීමේ පහසුකම් සැලසී තිබේ.

මිනිසාගේ මැදිහත් වීමකින් තොරව පරිගණක මඟින් සිදුකරන නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි ස්වයංක්‍රීය

පාලන සහිත කර්මාන්තශාලා ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ඇතැම් කර්මාන්තශාලාවල මිනිසාගේ මැදිහත් වීමක් සහිත ස්වයංක්‍රීය පාලන ක්‍රමවේද යොදා ගනු ලබන අතර එවැනි අවස්ථා අර්ධ ස්වයංක්‍රීය පාලන අවස්ථා ලෙස හඳුන්වයි. නූතනයේ බොහෝ තාක්ෂණවේදී ක්ෂේත්‍රවල පරිගණක සංඛ්‍යාත පාලන (C.N.C) යොදා ගැනීමෙන් නිමැයුමේ ගුණාත්මක බව සංවර්ධනය කර ඇත. මේ සඳහා විවිධ මෘදුකාංග භාවිත කෙරේ.

ලේසර් කදම්බ මගින් ලබාගන්නා දත්ත ද ස්වයං නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලීන්ට දායක වේ. මීට අමතර ව නියම ක්‍රියාකාරිත්වය ලබා ගැනීමට හැකිවන සේ උපාංග හා උපකරණ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයන්ට සකස් කිරීම නැනෝ තාක්ෂණවේදය මගින් සිදුකොට ඇත. නැනෝ තාක්ෂණය මගින් උපාංග/උපකරණ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයෙන් නිපදවා යන්ත්‍ර සකස් කර භාවිත කෙරේ. සමස්තයක් ලෙස සලකා බැලීමේ දී පුරාණයේ මිනිසා තම අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කර ගැනීමට නිමැයුම් කළ අතර අද වන විට නිපැයුම් ඇතිකර මිනිසාගේ අවශ්‍යතා ජනිත කිරීමෙන් භාණ්ඩ අලෙවිකරණයට උත්සුක වේ. මෙය සමාජීය වශයෙන් ගැටලුකාරී තත්ත්වයකි.

නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත ද්‍රව්‍ය

විවිධ නිර්මාණ සඳහා ද්‍රව්‍ය මූලික ව යොදා ගනී. මෙම ද්‍රව්‍ය මූලික වශයෙන් ලෝහ හා අලෝහ ලෙස වර්ග කෙරේ. ද්‍රව්‍ය සතු විවිධ ගුණ පදනම් කරගනිමින් ලෝහ හා අලෝහ නැවත වර්ග කෙරේ. ලෝහ අලෝහ වෙන්කර ගැනීමට රැව්දෙන හඬ, මතුපිට ස්වභාවය තාප/විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැනි භෞතික ගුණ උදව් වේ.

තාක්ෂණවේදයේ දී බහුල ව ම භාවිත වන ලෝහ වර්ගයක් ලෙස මෘදු වානේ හැඳින්විය හැකි වේ. මෙම ලෝහය ශක්තිතාව, තන්‍යතාව, ආඝන්‍යතාව යන යාන්ත්‍රික ගුණාංගවලින් සමන්විත ය. පහසුවෙන් පෑස්සිය හැකි වීම, මල බැඳීමට දක්වන ප්‍රතිරෝධතාව අඩු වීම මෙන් ම පණ තැබීම, පන්නරය තැබීම වැනි රත් පිළියම් ක්‍රම භාවිත කළ නො හැකි ය. පහසුවෙන් හැඩගැන්විය හැකි වීම (ඇල්තත්වයේ දී ම) කැපීම පහසු වීම හා ඉහත සඳහන් ගුණාංග හේතුවෙන් මෙම ලෝහය විවිධ කාර්යයන් සඳහා බහුල ව යොදා ගැනේ. විවිධ හරස්කඩ සහිත මෘදුවානේ දඬු/නළ වශයෙන් වෙළෙඳපොළේ ඇත.

දෘඩි කාබන් වානේ-

දෘඩි බව ඉහළ වන අතර තන්‍යතාව ආඝන්‍යතාව හා ශක්තිතාව අඩු ය. එමෙන් ම කැපීම, විදීම, ගෙවා දැමීම අපහසු ය. පණ පෙවීම, පණ බාල කිරීම, වැනි රත් පිළියම් ක්‍රම යොදා ගත හැකි වේ. කැපුම් ආවුද වන පීරී, කියත්, විදුම් කටු, කපන කටු සෑදීමට භාවිත කරයි.

අධිවේග වානේ-

අධික දෘඩි බවක් හා භංගුරතාවක් ඇත. අධික උෂ්ණත්වයට ඔරොත්තු දෙයි. පොංචි, ටැප්කටු, ඩයිනට් සෑදීමට යොදා ගැනේ.

මල නො කන වානේ -

දෘඩ බව හා ශක්තිතාව ඉහළ ය. මල කෑමට හා ගෙවීමට ඔරොත්තු දෙයි. රත් පිළියම් ක්‍රම භාවිත කළ නො හැකි ය. හැඳි, ගෑරුප්පු, පිහි වැනි භාණ්ඩ තැනීමට යොදා ගනී.

චීනච්චට්ටි-

අධික දෘඩි බවෙන් හා අධික භංගුරතාවයෙන් යුක්ත ය. චිනට්චට්ටි පීඩනයට ඔරොත්තු දෙන අතර නැවීම් හැඩ ගැන්වීම් කළ නො හැකි ය. වාත්තු කිරීමෙන් අවශ්‍ය හැඩයට සකස් කර ගැනීමේ හැකියාව ඇත. වාත්තුවෙන් සකස් කළ නිපැයුම ගිනිගල් යන්ත්‍රය මගින් නිමහම් කෙරේ. දඬු අඬු, එන්ජින් බඳ, හිස වැනි ද නිර්මාණයට යොදා ගැනේ.

නිපෙරස් ලෝහ

යකඩවලින් තොර ලෝහ නිපෙරස් ලෝහ ලෙස හඳුන්වයි.

ඇලුමීනියම් -

ඉහළ තාප හා විද්‍යුත් සන්නායකතාව සහිත සැහැල්ලු ලෝහයකි. පෑස්සීම අපහසු ය. ඔප දැමීමේ හැකියාව ඇත. දඬු, තහඩු, හා නළ ආකාරයෙන් වෙළෙඳ පොළේ ඇත. විශේෂයෙන් මුළුතැන්ගෙයි භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයට යොදා ගනී.

තඹ -

ඉහළ තාපාංකයක් හා ඉහළ විද්‍යුත් සන්නායකතාවයක් සහිත ය. ප්‍රසාරණ සංගුණකය ඉහළ ය. තන්‍යතාව ආතන්‍යතාව වැනි ගුණාංගවලින් යුක්ත වේ. මීට අමතරව නිකල් ක්‍රෝමියම්, ඊයම්, තුත්තනාගම් වැනි ලෝහ ද නිපෙරස් ලෝහ ගණයට අයත් වේ. මූලික ලෝහ ලෙස සලකනුයේ පොළොවෙන් පළමු ව ලබාගන්නා ලෝහ ය. මිශ්‍ර ලෝහ යනු මූලික ලෝහ දෙකක් හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර කිරීමෙන් සෑදෙන ලෝහ ලෙස දැක්විය හැකි ය. පිත්තල, ලෝකඩ ඩියුගලුමීනියම් තාක්ෂණවේදයේ දී බහුල ව භාවිත කරනු ලබන මිශ්‍ර ලෝහ කිහිපයකි.

පිත්තල -

මෙම ලෝහය සකස් කරනුයේ තඹ හා තුත්තනාගම් ලෝහ මිශ්‍රණයෙනි. මල කෑමට ඔරොත්තු දෙයි, තඹ වලට වඩා ශක්තිමත්ය තැප හා විද්‍යුත් සන්නායක ගුණ දක්වයි. දිස්නයක් ලබාගත හැකි ලෝහයකි. වාතය හා ගැටීමේදී මලින වේ. සරනේරු, ඉස්කුරුප්පු ඇණ, සොයිබ, පහන් සෑදීමට යොදා ගනී.

ලෝකඩ -

තඹ හා ටින් මිශ්‍ර ලෝහයකි. මලකෑමට, ගෙවීමට ඔරොත්තු දෙයි. දිස්නයක් ලබාගත හැක.

ඩියුරලුමීනියම් -

මෘදු යකඩ තරම් ශක්තිමත් ය. සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහයකි. අහස් යානා කොටස් නිපදවීමට, කේතල වැනි භාණ්ඩ නිපදවීමට යොදා ගනියි.

තාක්ෂණවේදී කාර්යයන් සඳහා ලෝහවලට අමතර ව අලෝහ ද භාවිත කෙරේ. අලෝහ කෘත්‍රිම අලෝහ හා ස්වාභාවික අලෝහ ලෙස වර්ග කළ හැකිය. අලෝහ බොහෝ විට විද්‍යුත් හා තාප පරිවාරක ලෙස ක්‍රියා කරයි.

නිෂ්පාදන තාක්ෂණයේ දී භාවිතා කරනු ලබන මිනුම් උපකරණ

(a) ස්පර්ශක ආමානය (Fealer Gauge)

සනතා ආමාන හෙවත් ස්පර්ශක ආමාන (Fealer Gaudge) යනු විවිධ ඝනකම්වලට නිපදවන ලෝහ පතුරු විශේෂයකි. මේවා මගින් කුඩා පරතරයන් හෝ කොටස් දෙකක් අතර තිබිය යුතු වාසිය මනිනු ලබයි.

පිල් ස්පර්ශක ආමානයේ තුඩ සෙසු කොටසේ ඝනකමට තරමක් අඩු ඝනකමින් යුතුව නිපදවා ඇත. සීරුමාරු කිරීම් කළ යුතු යන්ත්‍ර කොටස්වල සීරුමාරු මුරුච්චියක් (හෝ ඇණයක්) ඒ වෙනුවෙන් තබා ඇත. නිවැරදි සීරුමාරුව වන්නේ ස්පර්ශක ආමානය නො නැමී පරතරය තුළ හොඳින් එහා මෙහා කළ හැකි විට ය. පිල් ස්පර්ශක ආමාන භාවිත කරනුයේ සියුම් සීරුමාරු කිරීම්වලට ය. බොහෝ සනතා ආමාන නිපදවා ඇත්තේ වානේවලිනි. නමුත් චුම්භකිත උපකරණ හෝ චුම්බක සමීපයේ භාවිත කිරීම සඳහා පිත්තල ස්පර්ශක ආමාන යොදා ගනී. ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන ඩිස්ට්‍රිබියුටරයේ වා පරතරය තැබීම සඳහා යොදාගනු ලබන්නේ පිත්තල ස්පර්ශක ආමානයි. මේ සඳහා වානේ ආමානය යොදාගත නොහැක්කේ ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුළ ඇති ස්ථිර චුම්බකයට එය ආකර්ෂණය වන බැවිනි. මේවැනි අවස්ථාවල භාවිත කිරීමට ප්ලාස්ටික් ස්පර්ශක ආමානයන් ද ඇත.

(b) කම්බි ආමානය (Wire Gauge)

ඉතාමත් නිවැරදි ප්‍රමාණයන්ට රවුම් හරස්කඩකින් යුතුව නිපදවා ඇත. අල්ලුවෙහි කම්බියේ විෂ්කම්භය සඳහන් කොට ඇත. ඉතා සියුම් සිදුරු ආකාර පරතරයන් මැනීමට භාවිත කරනු ලබයි. කම්බි ආමානය මනිනු ලබන සිදුරට නැමීමකින් හෝ බුරුලකින් තොර ව ඇතුළු කළ හැකි විය යුතුයි.

(c) මයික්‍රොමීටරය (Fealer Gaudge)

මයික්‍රොමීටරය යනු ඉතා සියුම් ලෙස නිවැරදි ව මිනුම් ගත හැකි වන සේ (යථාතථ්‍ය) තනා ඇති අතෙහි තබාගෙන භාවිත කරනු ලබන මිනුම් උපකරණයකි. මේ මගින් මිලිමීටරයෙන් සියයෙන් පංගුව දක්වා නිවැරදි ව මිනුම් ලබාගත හැකි ය. ඇතුළත මිනුම් ලබාගන්නා මයික්‍රොමීටරය හා පිටත මිනුම් ලබාගන්නා මයික්‍රොමීටරය මෙන්ම ගැඹුරු මිනුම් සඳහා ගැඹුරු මයික්‍රොමීටර ද ඇත. පිටත මයික්‍රොමීටරය බොහෝ දුරට භාවිත වනුයේ වාහන අලුත්වැඩියා කරන ස්ථානවල

ය.

මිනුම්වල නිරවද්‍යතාව සහතික කිරීම සඳහා මයික්‍රොමීටර නිරතුරුව ම අංක ශෝධනය (calibrate) කළ යුතු වෙයි. අංක ශෝධනය යනු දන්නා මිනුම් ආශ්‍රයෙන් මයික්‍රොමීටරයේ මනු කියැවිම තහවුරු කර ගැනීමයි. මෙහි දී පළමුව මිනුම් ලබාගැනෙන ස්පර්ශක තුඩු අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කොට පවිත්‍ර කොටගත යුතුයි. ඉන් පසුව පරීක්ෂක ආමානය තුඩු අතර තබා පරීක්ෂක ආමානයේ මිනුම හා මයික්‍රොමීටර මිනුම සසඳනු ලබයි. මෙම පරීක්ෂක ආමානය මයික්‍රොමීටරය සමග ලබාදෙනු ලබන්නකි. මිනුම නිවැරදි නැත්නම්, මයික්‍රොමීටර උපකරණයේ නිෂ්පාදකයාගේ උපදෙස්මාලාව අනුව මයික්‍රොමීටරය නිවැරදි මිනුම ලැබෙන සේ සකසා ගත යුතු වෙයි.

නිවැරදි ව භාවිත නො කිරීමෙන් මයික්‍රොමීටර උපකරණයට හානි සිදුවිය හැකි ය.

පිටත මයික්‍රොමීටරය

පිටත මයික්‍රොමීටරය රාමුවකින් හා එහා මෙහා කළ හැකි ඉද්දකින් (sprindle) සමන්විත වෙයි. මිනුම ලබාගැනීමට අවශ්‍ය කොටස ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර තැබිය යුතු ය. දිදාල කරකැවීමෙන් ඉද්ද, කිණිහිරය ලෙසට හෝ ඉන් ඉවතට ගමන් කරවිය හැකි ය. දිදාලයෙහි යථාතථ්‍ය ඉස්කුරුප්පු පොටක් ඇත. මේ නිසා දිදාල කරකවන විට ඉද්ද ගමන් කරයි.

මයික්‍රොමීටරයේ බැරලය මත ඇති මිනුම් රේඛාව හා දිදාලය වටා ඇති මිනුම් චක්‍රය ආධාරයෙන් කියැවීම ගනු ලැබෙයි. මිනුම් රේඛාවට උඩින් මිලිමීටර ලකුණු ද යටින් අර්ධ මිලිමීටර ලකුණු ද යොදා ඇත.

වර්නියර් කැලිපරය

නිවැරදි සූක්ෂම මිනුම් ලබා ගැනීම සඳහා බහුල ව භාවිත වන්නේ වර්නියර් කැලිපරය වේ. මේ මගින් ඇතුළත මෙන් ම හා ගැඹුරු ලබා ගැනීමට හැකි ය. 150 මී.මී. සිට 2000 මී.මී. දක්වා පරාසයක මිනුම් ලැබ ගැනීමට හැකි ය.

වර්නියර් කැලිපරය භාවිත කරමින් මිනුම් ලබාගැනීමේ දී චලනය කළ හැකි හනුව චලිත කිරීමට අගුලු දැමීමට යොදා ඇති ඉස්කුරුප්පුව බුරුල් කළ යුතුයි. චලනය කළ හැකි හනුව මිනීමට ඇති කොටස හසුවන තෙක් ගමන් කරවිය යුතු වෙයි. හනු දෙක අතරට මිනිය යුතු කොටස සිරවූ පසු අගුලු ඉස්කුරුප්පුව තද කරමින් හනුව නො සෙල්වෙන සේ අගුලු දැමිය යුතුයි. මිනුම් ගැනිමට සුදුසු වන පරිද්දෙන් හනුව අගුලු වැටී ඇති දැයි නැවත පරික්ෂා කොට බැලීමෙන් අනතුරු ව මිනුම කියවා ගත යුතු ය.

යන්ත්‍ර ආවුද භාවිතයෙන් ලෝහ හැඩයම් කිරීම

කැපුම් ආවුදයක් තෝරා ගැනීමේදී පහත කරුණු සැලකිල්ලට ගත යුතු වේ. • ආවුදය සවි කරනු ලබන යන්ත්‍රය, වැඩ කොටස සාදා ඇති ලෝහය, ආවුදය සවිකරනු ලබන කෝණය, භාවිත කළ යුතු වේගය, කැපුම් දියර භාවිත කරන්නේ ද යන්න වැඩ කොටස තනා ඇති ලෝහය. එසේ ම කැපුම් ආවුද හොඳ තත්වයෙන් පවත්වා ගැනීමට භාවිත නොකරන විට දී වුව ද හොඳින් මුවහත තිබේදැයි සැලකිලිමත් විය යුතු යි.

කැපුම් ආවුද තනා ඇති ද්‍රව්‍යවල ගුණ

ඵලදායී ව භාවිත කිරීම සඳහා කැපුම් ආවුදය තනනු ලබන ද්‍රව්‍යයේ පහත සඳහන් ගුණාංග අඩංගු ව තිබිය යුතු යි. රතු දෘඩියම, දෘඩි සිරීමට ඔරොත්තු දීම, ගතිකතාව, යාන්ත්‍රික හා තාප ගැස්සුම්වලට ඔරොත්තු දිම, අඩු ඝර්ෂණය, වැඩ කොටස හා කැපුම් ආවුදය අතර රසායනික වශයෙන් අඩු සබඳතාවක් තිබීම හා දැරිය හැකි මිල ආවුදයක් තෝරා ගැනිමේ දි සලකා බැලීමේ දි සලකා බැලිය යුතු ගුණාංග වේ.

රක්ත දැඩියම (Red Hardness)

වැඩ කොටසේ කැපුමක් ඇති කිරීමට, කැපුම් ආවුදය වැඩ කොටසට වඩා දැඩි බවකින් යුතු වීම අවශ්‍ය වේ. එමෙන් ම කැපීමේ දී ඇති වන අධික තාපයට ඔරොත්තු දෙමින් වැඩ කොටස සිය දැඩි බව රඳවා ගත යුතු වේ. ඉතා අධික උෂ්ණත්වයකට ලක් වෙමින් කැපුම් ආවුදයකට සිය දැඩි බව රඳවා ගත හැකි වීම රක්ත දැඩියම ලෙස හඳුන් වයි.

සීරීමට ඔරොත්තු දීම

කැපීමේ දී වැඩ කොටස මත ආවුදය මත අධික පීඩනයෙන් තෙරපෙන විට කැපුම් තලය තම මුවහත ආරක්ෂා කර ගනිමින් පැවතිය යුතු වේ. කැපුම් ආවුදය තනා ඇති ද්‍රව්‍ය දැඩි බව වැඩිවීම සමග සීරීමට ඔරොත්තු දෙමින් මුවහත රැකීමේ ගුණය ද ඉහළ යයි.

ශක්තිතාව (Taughness)

ඉතා මත් දැඩි බවින් යුතු වීමත් සමගම ද්‍රව්‍යයේ බිඳෙන සුලු ගතිය ද වැඩි වේ. මේ නිසා රළු මතු පිටක් මතින් කැපුම් තලය ගමන් කරන විට එය කඩතොළු විය හැක. මෙය වලක්වා ගැනීමට කැපුම් තලය ඉහල ශක්ති තාවයකින් යුක්ත විය යුතු ය.

යාන්ත්‍රික හා තාප ගැස්සුම්වලට ඔරොත්තු දීම

ද්‍රව්‍යක් ගෙවී යාමට ඔරොත්තු දෙන්නේ දැඩි බව වැඩි වූ විට ය. දැඩි බව වැඩි වන විට ගැටුම්වලට ලක් වීමේ දී පහසුවෙන් බිඳී යයි. මේ ආකාරයටම කැපුම්වලදී වරින් වර ඇති වන අධික තාපය ද හේතු වෙන් කැපුම් ආවුදය හානි වෙයි. මේ නිසා කැපුම් ආවුද යාන්ත්‍රික හා තාප ගැස්සුම්වලට ඔරොත්තු දෙන ලෙස නිපදවා තිබිය යුතු වේ.

අඩු සර්ෂණය

පෘෂ්ඨ දෙකක් එකිනෙක ඇතිල්ලීමේ දී උපදින තාපය නිසා සර්ෂණය උප දී. අඩු සර්ෂණයක දී උපදින තාපය අඩු ය. මේ නිසා කැපුම් ආවුද තනා ඇති ද්‍රව්‍ය අඩු සර්ෂණයකින් යුක්ත විය යුතු ය. එවිට කාර්යක්ෂමතාව ද ඉහළ නගී.

අවම රසායනික සම්බන්ධය

ආවුදය හා වැඩ කොටස අතර ඉහළ රසායනික සම්බන්ධයක් ඇති විට කැපුම් තලය වේගයෙන් ගෙවී යයි. මේ නිසා කැපුමේ නිමාවට හානි වේ. එබැවින් ආවුදය හා වැඩ කොටස අතර අවම රසායනික සම්බන්ධතාවක් පැවති යුතු ය.

මිල

ආවුද තෝරා ගැනීමේ දී එහි මිල ද වැදගත් සාධකයකි. ආවුද ඉතා අධික මිලක් වන විට නිශ්පාදන වියදම ද ඉහළ යයි.

කැපුම් ආවුද නිපදවීම සඳහා යොදා ගනු ලබන ද්‍රව්‍ය

1. කාබන් ආවුද වානේ.
2. මධ්‍ය මිශ්‍ර වානේ.
3. අධි වේග වානේ.
4. වාත්තු මිශ්‍ර ලෝහ.
5. සබැඳි ආවුද කාබයිට් වානේ.
6. සෙරමික් ආවුද වානේ.
7. දියමන්ති.

යන්ත්‍ර කර්ම තත්ව (Mechining Conditions)

1. කැපුම් වේගය

ෆෙඩ්රික් ඩබ්. ටේලර්ගේ පරීක්ෂණයට අනුව කැපුම් වේගය හා කැපුම් ආවුදයේ ආයු කාලය අතර පහත සම්බන්ධය ලබා ගෙන ඇත.

$VT^{n} = C$

V= කැපුම් වේගය

T= ආයු කාලය

n= ආවුද ආයු කාල දර්ශකය (මෙය ආවුද ද්‍රව්‍ය හා වැඩ කොටස තනා ඇති ද්‍රව්‍ය මෙන්ම කැපුම් පරිසරය මත රඳා පවති.)

2. පෝෂණ ප්‍රමාණය හා කැපුම් ගැඹුර

පෝෂණ ප්‍රමාණය වැඩිවෙත්ම මෙන්ම කැපුම් ගැඹුර වැඩිවෙත්ම ආවුදයේ ආයු කාලය අඩු වේ.

3. කැපුම් ස්වභාවය

කැපීම ඒකාකාරව නොනවත්වා සිදු නොකොට වරින් වර කරනු ලබයි නම්, ආවුදය මත යෙදෙන ගැටුම් භාරය හේතුවෙන් ආවුදය ඉක්මණින් කැඩී යාමට පුළුවන.

4. කැපුම් ද්‍රව

කැපුමක් සිදු කරන අතර තුර එම ස්ථානයට ද්‍රව යෙදීම සිදු කරයි. මෙයින් පහත අවශ්‍යතාවන් ඉටු කරගත හැකි වෙයි

1. කැපුම් ආවුදවල ගෙවීම අඩු කර ගැනීම
2. අධික කැපුම් වේගයක් හා ඉහළ පෝෂණ ප්‍රමාණයක් ඇති කිරීම.
3. කැපුමේ මතු පිට නිමාව ඉහළ මට්ටමකට ගෙන ඒම.
4. අඩු බල ශක්තියක් යොදා ගැනීම.
5. කැපුම වඩා නිවැරදි වීම.

ඉහත සඳහන් තත්වයන් ලබා ගැනීමට කැපුම් ද්‍රවය තුළ පහත සඳහන් ගුණ තිබිය යුතු වේ.

1. කැපුම් ආවුදය හෝ වැඩ කොටස මල කෑමකට ලක් නොවිය යුතු ය.
2. අඩු වාශ්පීකරණ අංකයකින් යුක්ත වීම.
3. පෙන සහිත ස්වභාවයක් ඇති නොකළ යුතු ය.
4. යන්ත්‍ර ක්‍රියාකාරුගේ සෞඛ්‍යට අහිතකර නොවිය යුතු ය.

කැපුම් ද්‍රව්‍ය භාවිතයේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු

පහත සඳහන් දෑ ගැන සැලකිලිමත් වීමෙන් කැපුම් ද්‍රව්‍ය භාවිතයේ දී විය හැකි අනතුරු අවම කර ගත හැකි ය.

1. ශරීරය සමග ද්‍රව්‍ය නොගැටෙන පරිදි වග බලාගත යුතු ය. මෙහි දී කැපුම් ද්‍රව්‍ය ඉවතට විසිවීම වැලැක් වීම, ආවරණ භාවිතය මෙන්ම නිවැරදි ආකාරයට යන්ත්‍රය භාවිත කිරීම ද වැදගත් වේ.
2. ද්‍රව්‍ය භාවිත කිරීමේ දී ඇතිවන වාෂ්ප ඉවත්වීම සඳහා හොඳ වාතාශ්‍රයක් තිබීම.
3. ආරක්ෂිත ඇඳුම් භාවිතය.
4. පාවිච්චියෙන් පසු ඉවත දමන පිරිසිදු කිරීමේ රෙදි භාවිත ය.
5. යන්ත්‍රය භාවිත කිරීමට පෙර, කැපුම් ද්‍රව්‍ය ශරීරය සමග ස්පර්ශය වලක් වන ආලේප ගැල් වීම.
6. යන්ත්‍රය භාවිතයෙන් පසු අත් සහ ද්‍රව්‍ය ගැටුනු තැන්, අත් පිරිසිදු කාරක යොදා උණුසුම් ජලයෙන් හොඳින් සෝදා ගැනීම. ආහාර ගැනීමට පෙර හා වැසිකිලි යාමට පෙර ද මෙසේ පිරසිදු වීම වැදගත් ය.
7. යන්ත්‍රය භාවිතයෙන් පසු සමෙහි ගැටී ඇති දෑ ඉවත් කිරීමට සුදුසු ආලේපන ගැල් වීම. මෙසේ කිරීමෙන් සම වියලී යාම ද වලකී.
8. ද්‍රව්‍ය ගැවුනු ඇඳුම්, නැවත භාවිතයට පෙර හොඳින් සෝදා වියලා ගත යුතු ය.
9. වැඩ කිරීමේ දී උඩින් අඳින ඇඳුම් නිතර හොඳින් පිරිසිදු කර ගත යුතු ය.
10. ශරීරය පිරිසිදු කර ගැනීමේ දී පැරෆින්, පෙට්‍රල් වැනි ද්‍රව්‍ය භාවිත නොකළ යුතු ය.
11. ශරීරය මත ඇතිවන සියලුම කැපීම් හා සීරීම්වලට වහාම ප්‍රථමාධාර ලබා දිය යුතු ය.
12. යන්ත්‍රය භාවිත කිරීම නිසා යම් ආසාදනයක් සිදු වී ඇත්නම් වහාම වෛද්‍ය ප්‍රතිකාර ලබා ගත යුතු ය.

හැඩයම් කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා යන්ත්‍ර

1. හැඩ කුරුව (Shaper)

හැඩ කුරුවට වැඩ කොටස සවි කර ගනු ලබන්නේ වැඩ මේසය මතට කලම්ප කිරීමෙන් හෝ දඬු අඬුවක් භාවිතයෙනි. දඬු අඬුවට වැඩ කොටස සවි කිරීමට පෙර හොඳින් සවිවීම වලක්වන බාධාවලින් දඬු අඬුව තොරවී ඇති බවට වග බලාගත යුතු ය. යන්ත්‍ර කිරීමේ දී ඇති වන රළු දාර ඉවත් කර ගැනීමද, හැඩ කුරුවට කොටස සවි කිරීමට පෙර කර ගත යුතු වෙයි.

වැඩ කොටස දඬු අඬුවට සවි කිරීමේ දී ඊට මිටයක් හෝ අත කොළුවක් භාවිතයෙන් තදින් පහර දීම සිදු නොකළ යුතු ය. අවශ්‍ය නම් පමණක් අත කොළුවක් භාවිතයෙන් තට්ටු කිරීමෙන් කුඩා සීරු මාරු කිරීම් කර ගත හැකි ය.

වැඩ කොටස දඬු අඬුවට සවි වන තැන් අතරට සීරුම් කඩදාසි තබා දඬු අඬුව තද කොට, කඩදාසි ඇද බැලීමෙන් වැඩ කොටස හොඳින් සවි වී ඇත් දැයි පරීක්ෂා කළ හැකි ය.

2. ලේයත

විවිධ වර්ගයේ සක්කයන්, මුහුණත් කඩ, ලේයත් දණ්ඩ භාවිතයෙන් නියම කේන්ද්‍රකාර හැඩයකින් යුතු නොවන වැඩ කොටසක් ලේයතට සවි කර ගත හැකි ය. අවස්තා කිහිපයක දී හැර සක්කය භාවිතයෙන් බොහෝ ආකාරයේ වැඩ කොටස් ලේයත් යන්ත්‍රයට සවි කර ගත හැකිය. හනු සකස් කළ හැකි ආකාරය අනුව සංයෝජන ඒක කේන්ද්‍රිය හෝ ස්වායත්ත නම් වලින් සක්කයක් හඳුන්වනු ලබයි. කෙවුනු සක්කය (Colleto Chuck) යනුවෙන් වර්ගයන් ද ඇත.

සංයෝජන සක්කය (Combination Chunk)

මේවායේ හනු එකිනෙකින් වෙන්ව හෝ එක් වරටම එහා මෙහා කළ හැකි ය. බොහෝ චලනය වන කොටස් අඩංගුව නිපදවා ඇති බැවින් කලක් භාවිතා කරන විට නිරවද්‍යතාව අඩු වෙයි.

ඒක කේන්ද්‍රීය සක්කය

සියලුම හනු එකට එහා මෙහා වන ලෙස නිපදවා ඇත. කලක් භාවිත වන විට වැඩ කොටස කේන්ද්‍රගත වීම නිරවද්‍යතාවයෙන් අඩුවන හෙයින් සූක්ෂම වැඩවලට යෝග්‍ය නොවෙයි. වැඩ කොටසෙහි ඇතුලතින් හෝ පිටතින් හනුවලට සිරකර ගත හැකි පරිදි හනු සැකසිය හැකි ය. කුඩා ප්‍රමාණයේ ලේයත සඳහා භාවිත වනුයේ මෙම වර්ගය පමණි.

ස්වායත්ත හනු සක්කය

සෑම විශාල ප්‍රමාණයේ ලේයතක් සඳහාම භාවිත වනුයේ හනු හතර වෙන වෙනම චලනය කළ හැකි ස්වායත්ත හනු සක්කයන් ය. ඕනෑම ආකාරයේ වැඩ කොටසක් කේන්ද්‍ර ගත වන පරිදි මෙම හනුව ආධාරයෙන් ලේයතට සවි කර ගත හැකි ය. වැඩ කොටස ඇතුලතින් හෝ පිටතින් හනුවලට තද කර ගත හැකි පරිදි හනුවල පිහිටීම වෙනස් කිරීමට හැකි ය. කුඩා ප්‍රමාණයේ වැඩ කොටස් සවි කිරීමට හැකිවන පරිදි ආධාරකවලින් යුක්ත ය.

වැඩ කොටස සක්කයට සවි කිරීම

ස්වායත්ත සක්කයට වැඩ කොටස සවි කිරීමේ දී වැඩ කොටසෙහි විශ්කම්භයට සරිලන සේ හනු හතර ඇත්කර ගත යුතු ය. ඉන් පසුව වැඩ කොටස හනු අතර තබා වැඩ කොටස එක අක්ෂීයව භ්‍රමණය වන පරිදි හනු එකින් එක ක්‍රමාණු කූලව තද කළ යුතු ය. ඉන් පසුව හනු ආසන්නයටම ආවුදය ලං කළ හැකි වන පරිදි ආවුද අල්ලුව සකස් කරගත යුතු ය. ඉන්පසුව ලේයත නිදහස්ව භ්‍රමණය කළ හැකි අවස්ථාවේ තද සක්කය අතින් කර කවමින් ආවුදය, වැඩ කොටසට ස්පර්ශව තිබේ දැයි බැලිය යුතු ය. නැත්නම් අදාල හනුව සීරුමාරු කිරීමෙන් ඒකාකාරව ආවුදය, වැඩ කොටසෙහි ස්පර්ශ වන අවස්තා ලබා ගත යුතු ය.

3. මෙහෙලුම් යත (Milling Machine)

දඬු අඬු ඃ වැඩ කොටස් සවි කිරීම සඳහා වර්ග හතරක දඬු අඬු බහුලව භාවිත කරනු ලැබෙයි. එනම් පැතල් නෙරිගැටි, වටන නෙරිගැටි, දසත වටන හා සිරස් දඬු අඬු යනුවෙනි. මේවායේ පාදකයන්, මෙහෙලුම් යතෙහි මේසයට සවි කළ හැකි වන පරිද්දෙන් කට්ට හෝ සිදුරුව තබා ඇත. ඇණ සහ මුරිච්චි ආධාරයෙන් අඬු අඬුව මෙහෙලුම් යත් මේසයට සවි කරනු ලබ යි.

පැතලි නෙරිගැටි දඬු අඬුව (Plain Flanged Vise)

පැතලි මෙහෙලුම් කිරීමක් මගින් ගැඹුරු කැපුම් සිදු කර ගැනීම අවශ්‍ය වූ විට මෙම දඬු අඬුව භාවිත කරයි. මෙය උසින් අඩුවන ලෙස නිපදවා ඇති බැවින් වැඩ කොටස ඉතා අඩුවෙන් කම්පනය වන ලෙස සවිකර ගත හැකි ය.

වටන නෙරිගැටි දඬු අඬුව (Swivel Flanged Vise)

වැඩ කොටසෙහි කෝණික මතු පිටක් මෙහෙලීමේ දී, වැඩ කොටස සවි කිරීම සඳහා නිපදවා ඇත. කෝණික මතු පිට සකස් කිරීමේ දී වැඩ කොටස දඬු අඬුවෙන් නොගලවා, දඬු අඬුව මගින්ම වැඩ කොටස භ්‍රමණය කිරීමද කළ හැකි ය. දඬු අඬුව පාදකය මතට T හිස ඇණ මගින් සවි කර ඇත. මෙම ඇණ බුරුල් කොට දඬු අඬුව, පාදකය වඩා කරකැවිය හැකිය. පාදකය මෙහෙලුම් මේසයට සවි කරනු ලබන්නේ පැතලි නෙරි ගැටි දඬු අඬුව සවි කරන ආකාරයෙන්ම වෙයි.

දසත වටන දඬු අඬුව (Universial Swivel Vise)

වැඩ කොටස දඬු අඬුවෙන් ගැලවීමකින් තොරව විවිධ කෝණ වලින් මෙහෙලීමට හැකි වන පරිදි වැඩ කොටස කරකවා ගැනීමට මෙම දඬු අඬුව භාවිත කරනු ලබයි. වැඩ කොටස මත සංයුක්ත කෝණයන්ගෙන් යුතුව මෙහෙලීම් කළ හැකි ය. විවිධ කෝණවලට දඬු අඬුව හැරවිය හැකි වන පරිදි පාදකය ක්‍රමාංකණය කොට ඇත. දඬු අඬු සිරස් අක්ෂයෙහි 0^0-90^0 දක්වා ද තිරස් අක්ෂයෙහි 0^0- 180^0 දක්වා ද කර කැවිය හැකි ය.

සිරස් දඬු අඬුව (Vertical Vise)

මෙම දඬු අඬුව පැතලි දඬු අඬුවෙන් වෙනස් වන්නේ හනු සිරස් අතට පිහිටා තිබීම නිසා

පමණි. වැඩ කොටසක එක් අන්තයක මෙහෙලීමට ඇති විට ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.

කලම්ප

මෙහලුම් හිසෙහි මේසය මතට වැඩ කොටස සවි කිරීමට යොදා ගනී. වැඩ කොටසෙහි කලම්ප වන කොටස සිදුරු හා නෙරීම්වලින් තොරවිය යුතු ය. කලම්ප කිරීමට පෙර වැඩ කොටස හා මේසය හොඳින් පිස දැමිය යුතු ය. වැඩ කොටස හා මේසය අතර පෘෂ්ඨය වැඩි කිරීමෙන් ලිස්සීම වැලැක්වීමට යම් ද්‍රව්‍යයක් (කාඩ්බෝඩ් වැනි) තැබිය යුතු ය. එමෙන් ම වැඩ කොටස තරමක් දිගින් යුතු එකක් වන විට දිගින් වැඩි කොටස නොසෙල් වෙන පරිදි තබා ගැනීමට ආධාරක භාවිත කළ යුතු වෙයි.

වැඩ කොටස මේසයට සවි කිරීමට විවිධාකාරයේ පටි කලම්ප භාවිත කරනු ලැබෙයි. T හිස ඇණයක්, කලම්ප දත කිරීමට හා බුරුල් කිරීමට යොදා ඇත. පටි කලම්ප භාවිතයේ දී පහත සඳහන් කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කළ යුතු යි.

1. කලම්ප, මේසයට සමාන්තරව සවි කොට ඇති බව.

11. වැඩ කොටස මත හොඳින් පීඩනය යෙදෙන පරිදි කලම්පය සවි කළ යුතු යි.

111. කලම්පය හොඳින් සවි කිරීමට ප්‍රමාණවත් දිගකින් යුතු ඇණ තෝරාගත යුතු යි.

දිගින් වැඩි කොටසට බෙයාරිං කලම්ප යොදා එම කොටස ජැක්කුව මත තැබිය යුතු යි.

මට්ටම් යන්ත්‍රයට වැඩ කොටස සවි කිරීම

මට්ටම් යන්ත්‍රයට වැඩ කොටස කලම්ප මගින් හෝ අත් පා හනු සහ පොපට්ටු මගින් හෝ සවිකරනු ලබයි. විවිධ හැඩයේ සහ ප්‍රමාණයේ වැඩ කොටස් මෙම යන්ත්‍රය මත භාවිත කරන බැවින් විවිධාකාරයේ සවි කිරීමේ උපක්‍රම භාවිත කරනු ලබයි. වැඩ කොටස විශේෂ හැඩයකින් යුක්ත වන විට සවි කිරීම සඳහා විශේෂිතව නිපදවා ගත් සවි කිරීමේ උපක්‍රම භාවිත කිරීමට සිදු වෙයි. එමෙන්ම දිගින් වැඩි කොටස් යොදා ගැනීමේ දී ආධාරක මත එම කොටස නොසෙල් වෙන පරිදි සවි කළ යුතු ය. යම් අවස්ථාවන්වල දී චුම්භකිත සක්කයන් ද මේ සඳහා භාවිත වෙයි.

මට්ටම් යන්ත්‍රයට වැඩ කොටස් සවි කිරීමට බොහෝ දුරට යොදාගනු ලබන්නේ කලම්ප හෙයින්, වැඩ කොටස යන්ත්‍ර මේසය මත සීරුමාරු කිරීමට සැලකිය යුතු කාලයක් වැය වෙයි.

සලකුණු කිරීමේ ආවුද

සලකුණු කිරීම යනු වැඩ කොටසෙහි මතු පිට ඉරි ඇඳීම මගින් සලකුණු තබා ගැනීමයි. මෙය අතින් කරනු ලබන්නේ තනි වැඩ කොටසක හෝ වැඩ කොටස් ප්‍රමාණය කුඩා වූ විට ය. සලකුණු කිරීමේ ප්‍රධාන අවශ්‍ය තාවයන් දෙක වනුයේ.

1. වැඩ කොටසෙහි පිට මායිම, සිදුරු කළ යුතු තැන්, කට්ට කැපිය යුතු තැන් ආදිය ලකුණු කර ගැනිමට යම් ලෝහ ප්‍රමාණයක් ඉවත් කළ යුතු වූ විට කැපිය යුතු හෝ පීරි ගෑ යුතු ප්‍රමාණය ලකුණු කර ගැනීමට

11. වැඩ කොටස ලේයත වැනි යන්ත්‍රයකට සවිකළ යුතු අකාරය දැක් වීම.

මෙම සලකුණු ඉරි, දළ සටහන් පමණක් වන හෙයින් නැවත මැන ගැනීමෙන් නිරවද්‍යතාවය

තහවුරු කරගත යුතුයි.

ආරම්භය (Datum)

ආරම්භය තබා ගැනීමේ වැදගත්කම වනුයේ වැඩ කොටස පිළිබඳ සියලු මැනීම් පිළිබඳ සමුද්දේශය ලෙස යොදා ගැනීමයි. ලද වැඩ කොටසෙහි ස්වරූපය අනුව ආරම්භය වැඩ කොටසෙහි දාරයන් හෝ මධ්‍ය රේඛාව හෝ විය හැකි ය. ඕනෑම මතු පිටක යම් ස්ථානයක් සලකුණු කර ගැනීමට ආරම්භක රේඛා දෙකක් අවශ්‍ය වන අතර මෙම ආරම්භක රේඛාවන් දෙක එකිනෙකට ලම්භක වෙයි.

නිර්මාණ ශිල්පියා විසින් වැඩ කොටස පිළිබඳ ඇඳීම සිදුකරන විට ආරම්භයන් තබනු ලබයි. සලකුණු කිරීම යනු සැලැස්ම, වැඩ කොටස මතට පිටපත් කිරීමක් වන හෙයින් එම ආරම්භයෙන්ම වැඩ කොටස මත ද යොදා ගනු ලබයි.

සලකුණු කිරීමේ උපකරණ

1). මට්ටම් මේසය හා මට්ටම් තැටිය

වැඩ කොටස මත ආරම්භය තබා ගැනීම සඳහා සමුද්දේශ මතු පිටක් අවශ්‍ය වෙයි. මෙම සමුද්දේශ මතු පිට ලෙස යොදා ගනු ලබන්නේ විශාල සමතලයක් වන මට්ටම් මේසය යි. සලකුණු කිරීමේ උපකරණ භාවිත කරණු ලබන්නේ මෙම මට්ටම් මේසය මතු පිට තබා ගනිමින් ය. මට්ටම් තැටි යනු කුඩා ප්‍රමාණයේ සමුද්දේශ සමතලයන් වන අතර බංකු මත තබා ගනිමින් කුඩා ප්‍රමාණයේ වැඩ කොටස් මත සලකුණු තබා ගැනීම සඳහා යොදා ගනී.

2). සමාන්තරක (Parallels)

සමුද්දේශ මතුපිටින් මඳක් ඉහළට වැඩ කොටස තබා ගැනීමට අවශ්‍ය වූ විට සමාන්තරක යොදා ගනු ලබයි. සමාන්තරක යුගල වශයෙන් ඇති අතර මෙම යුගලම සමාන මාන පවතින ලෙස දැඩියම් වානේ මගින් සුමට මතු පිටක් පවතින ලෙස නිපදවා ඇත. මෙහි විරුද්ධ මුහුණත් එකිනෙකට සමාන්තර වන අතර යාබද මුහුණත් එකිනෙකට ඍජු කෝණිකව පවතී. විවිධ ප්‍රමාණයන්ගෙන් යුතු සමාන්තරකයන් ඇත.

3). කෝණ තැටිය

වැඩ කොටස, සමුද්දේශ මතුපිට මත සවිකර ගනු ලබන්නේ කෝණ තැටි යොද ගනිමිනි. මෙවිට වැඩ කොටස කෝණ තැටියට කලම්ප කරනු ලබයි. චීනච්චට්ටි ලෝහයෙන් නිපදවා මුහුණත් හා දාර ඉතා සියුම්ව මට්ටම් කොට ඇත. කෝණ තැටියෙහි මුහුණතෙහි වැඩ කොටස පහසුවෙන් කලම්ප කරගත හැකි වන පරිදි කට්ට තබා ඇත. මේවා සීරුමාරු කළ හැකි හෝ සීරුමාරු නොකළ හැකි ආකායන්ගෙන් නිපදවා ඇත.

4). V කැටය (V Block)

රවුම් හැඩැති වැඩ කොටසක් සලකුණු කිරීමේ දී හෝ යන්ත්‍ර කිරීමේ දී V කැට මත තබා

ගනී. විශාල ප්‍රමාණයේ V කැට චීනච්චට්ටියෙන් නිපදවා ඇති අතර කුඩා ප්‍රමාණයේ ඒවා දැඩියම් කරන ලද වානේ වලින් නිපදවා ඇත. යුගල වශයෙන් නිපදවනු ලබයි.

මුහුණත් ඉතා නිවැරදි සමතලයක් ලැබෙන පරිදි නිපදවා ඇත. එමෙන්ම සෘජු කෝණී තාවද මුහුණත් අතර සමාන්තරව ද ඉතා නිවැරදිව තබා ඇත.

5). ඉංජිනේරු මුළු මට්ටම (Engineering Square)

මෙය වැඩ කොටස සමුද්දේශ මතුපිට මත සකසා ගන්නා විට හෝ වැඩ කොටස මත සලකුණු තැබීමේ දී යොදා ගනී. මෙය අල්ලුවකින් හා තලයකින් යුක්ත වෙයි. දැඩියම් වානේ වලින් නිපදවා සියලුම මුහුණත් ඉතා නිවැරදිව ඔප මට්ටම් කොට ඇත. සෘජු බව, සමාන්තරතාව හා සෘජු කෝණ ඉතාමත් ඉහළ නිරවද්‍යතාවයකින් යුතු වෙයි. විවිධ දිග ප්‍රමාණයන් ගෙන් ලබා ගත හැකි ය.

6). සංයෝජන කට්ටලය (Combination Set)

සංයෝජන කට්ටලය දැඩියම් වානේ වලින් නිපදවා ක්‍රමාංකණය කරන ලද කෝදුවකින් හා ඒ කෝදුව මත වෙන වෙනම සවිකළ හැකි හිසවල් වන කෝණ මානයකින්, මුලු මට්ටමකින් හා කේන්ද්‍රයකින් සමන්විත වෙයි. මෙම හිස් මත රූල ගමන් කරවිය හැකි වන පරිදි කට්ටයන් තබා ඇත. එමෙන් ම එක් ස්ථානයක තබා අගුලු දැමීම ද කළ හැකි ය.

කෝණ මාන හිස : මෙය 0^0 සිට 180^0 දක්වා සීරුමාරු කළ හැකි වන පරිදි තනා ඇත. වැඩ කොටසක ආරම්භ දාරයේ සිට විවිධ කෝණයන්ගෙන් යුතුව ලකුණු තැබීමට අවශ්‍ය වූ විට භාවිත කරනු ලබයි.

මුලු මට්ටම් හිස : මෙය ඉංජිනේරු මුලු මට්ටම භාවිත කරන ලෙසම යොදා ගනු ලබන මුත සීරු මාරු කළ හැකි බැවින් එතරම් ම නිවැරදි නොවෙයි. දෙවැනි මුහුණත 45^0 කින් යුතු ව තබා ඇති අතර ස්ප්‍රීතු ලෙවලයක් ද සවි කොට ඇත. මෙම ස්ප්‍රීතු ලෙවලය, වැඩ කොටස සමුද්දේශ තලයට සමාන්තරව සවි කර ගැනීමේ දී ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. ගැඹුර මැනීම සඳහා ද යොදා ගත හැකි ය.

කේන්ද්‍ර හිස : මෙම හිස යොදා ගනිමින් V කට්ටයක් මත තබන ලද වෘත්තාකාර වැඩ කොටසක කේන්ද්‍රය ලකුණු කර ගත හැකි ය.

7). ලකුණු කටුව

දැඩියම් කොට, පණ පොවන ලද ලෝහ පෘෂ්ඨයන් මත සීරීම මගින් සලකුණු තැබීමට යොදා ගනී. නිවැරදි සලකුණු තැබීමට කටුව හොඳින් උල් කොට තබාගත යුතු ය.

8). නිවැරදි වානේ රූල

දැඩියම් කර, පණ පොවන ලද වානේවලින් නිපදවා ඇත. ඉතා සියුම් නිවැරදි මිනුම් ලබාගත හැකිවන ලෙස සකස් කොට ඇත. මිලි මීටර 150 සහ 300 යන දිග ප්‍රමාණයන්ගෙන් යුතු වෙයි. එක් මුහුණතක් මත හෝ මුහුණත් දෙකෙහිම මිලි මීටරවලින් ක්‍රමාංකණය කොට ඇත.

9). පෘෂ්ඨීය ආමානය

සමුද්දේශ තලයට සමාන්තර වන පරිදි වැඩ කොටස මත ඉරි ඇඳීමේ දී ලකුණු කටුව සමගින් යොදා ගනී. මෙය ලකුණු කට්ටය ලෙස ද හඳුන්වනු ලබයි. ලකුණු කටුව විවිධ උසින් යුතුව පෘෂ්ඨීය ආමානයට සවි කොට ගත හැකි ය.

10). බෙදුම් කටු හා ට්‍රැමල

බෙදුම් කටුව වෘත්ත ලකුණු කර ගැනීමට සමාන අන්තරයන් ගෙන් යුතු සිදුරු කේන්ද්‍රයන් ලකුණු කර ගැනීමට යොදා ගනී. මෙය උල්පාද දෙකකින් යුතු වන අතර දුනු ක්‍රියාකාරීත්වයක් මගින් පාද ඈත් වීමට සලස්වා ඇත. විශ්කම්භය මිලි මීටර 150 ක් පමණ වන වෘත්තයන් ඇඳිය හැකි වෙයි. විශාල විශ්කම්භයන් ගෙන් යුතු වෘත්ත ඇඳීමට ට්‍රැමල යොදා ගනී, මෙහි දී ලකුණු කටුව මෙහි පාද මත එහා මෙහා කරමින් සීරුමාරු කරගත හැකි ය. බෙදුම් කටුව හා ට්‍රැමලය, වානේ රූල සමගම භාවිත වෙයි. එක් කොනක් ක්‍රමාංකිත රේඛාවෙහි තබා අනෙක් කොන, ක්‍රමාංකිත රේඛාව දිගෙහි අවශ්‍ය දිගින් යුතුව සකසා ගැනීම සිදු කරයි.

11). උභය කැලිපරය

ඍජු බෙදුම් කටු පාදයක් හා වක්‍ර කැලිපර පාදයක් එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීමෙන් නිපදවා ඇත. වැඩ කොටසෙහි දාරයට සමාන්තරව වැඩ කොටස මත රේඛා ඇඳීමට යොදා ගනු ලබයි.

12). මැදි පොංචිය

බෙදුම් කටුව හා ට්‍රැමලය භාවිතයේ දී කේන්ද්‍රය ලබා ගැනීම සඳහා මැදි පොංචිය යොදා ගනිමින් වැඩ කොටස මත ලකුණක් තබා ගනී. එවිට ලිස්සීමකින් තොරව බෙදුම් කටුව වැඩ කොටස මත රඳවා ගත හැකි ය. එසේම වැඩ කොටස මත සිදුරු විදීමේ දී ආරම්භය ගනු ලබන්නේ මැදි පොංචි ලකුණ මගිනි.

අධි කාබන් වානේ වලින් නිපදවා දැඩියම් කොට පණ පොවා මැදි පොංචි නිපදවනු ලබයි. බෙදුම් කටු සමග භාවිත කරන මැදි පොංචි තුඩ 30^0 කින් යුතු වන ලෙස ද, අනෙක් අවස්ථාවන් සඳහා වන මැදි පොංචි තුඩ 90^0 ක් වන ලෙස ද නිපදවා ඇත.

යන්ත්‍ර කොටස් සම්බන්ධ කිරීම

හිර යතුර මගින් සම්බන්ධ කිරිම

හිර යතුර යොදා ගනු ලබන්නේ යම් කොටසක් තැනක නවත්වා හිර කොට තැබීමටය. මෙය බොහෝ විට දණ්ඩකට රෝදයක් සවි කිරීමේ දී යොදා ගනු ලැබේ. මෙහි දී දණ්ඩේ කුඩා ඇලියක් කපන අතර, එම පළල ම ඇති ඇලියක් දණ්ඩ තුලින් යැවීමට ඇති රෝදයේ සිදුර තුල ද කැපිය යුතු වේ. මෙම ඇලි දෙක අතරට එම පළලට වඩා මදක් කුඩා වන ලෙස සකස් කරන ලද හිර යතුර තබා කොටස් දෙක සම්බන්ධ කිරීම මගින්, දණ්ඩ සමගම රෝදයද කර කැවීම සිදු වෙයි. සිරි කිරීමට සිදුවන අවස්ථාව අනුව නොයෙක් ආකාර වලින් නිපදවනු ලබන හිර යතුරු භවිත කරීම සිදු වෙයි. මේ අනුව සමහර හිර යතුරු සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටස් ලෙස සාදනු ලබන අතර තවත් ඒවා අඩ සඳ ආකාරයට මෙන්ම ටේපර හැඩයට ද නිපදවනු ලබ යි.

ටේපර හැඩැත් හිර යතුරු බොහෝ විට හිස කොටසක් ද සහිතව නිපදවනු ලබයි. එම හිස කොටස හිර යතුර සවිකිරීමේ දී මෙන්ම ගැලවීමේ දී ද යොදා ගනු ලබයි.

ඇණ සහ මුරිච්චි භාවිතා කිරීමෙන් කොටස් සවි කිරිම

ඇණ සහ මුරිච්චි භාවිතයේ ඇති විශේෂම වාසිය වනුයේ කොටස් ඉක්මණින් සවි කිරීමට හා ගැලවීම සිදු කළ හැකි වීමයි.

ඇණ

ඇණ බඳ මත අවශ්‍ය ආකාරයට පොට කපා ඇති අතර එක් කෙළවරක හිසක් සහිත වන ලෙසට නිපදවා ඇත. මෙම කොටස බෙහෝ විට යතුරු හෝ ඉස්කුරුප්පු නියනක් ආධාරයෙන් ඇණය කරකැවීම සඳහා යොදා ගනී. මීට අමතරව හිසෙහි ඇති වැදගත්කම එනම් ප්‍රධාන කාර්යය වනුයේ ඇණ හා මුරිච්චි භාවිතයෙන් සම්බන්ධ කරන ලද කොටස් දෙක එක් කොට රඳවා තබා ගැනීම යි. විශේෂ අවශ්‍යතාවන් සඳහා යොදා ගනු ලබන ඒවා හැරුණු විට ඇණ හා මුරිච්චි නිපදවීමට ප්‍රධාන වශයෙන්ම යොදා ගනු ලබන්නේ මෘදු වානේ ය. විශේෂ අවස්ථාවන් දැඩි තාපය, දැඩි ආතතිය හෝ ඉතා දැඩි සම්බන්ධ කිරීම් අවශ්‍ය වන විට පමණක් ඒ සඳහා සුදුසු වන ලෙස ඉහළ තත්ත්වයේ වානේ යොදා ගනු ලබ යි. මීට අමතරව පිත්තල, තඹ හෝ ලෝකඩ වැනි ලෝහයන් මගින් ද ඇණ හා මුරිච්චි නිපදවනු ලබ යි.

ඇණය සමග සම්බන්ධ කිරීමට හැකිවන ලෙස මුරිච්චියේ ඇතුල් පොට කපනු ලබ යි. විශේෂ අවස්ථාවන්වල දී ප්‍රධා මුරිච්චියට පිටතින් තවත් මුරිච්චියක් යෙදීම මගින් දෙදරීම් වැනි අවස්ථාවල දී සිදුවන, මුරිච්චිය ඉබේ කර කැවීම මගින් සම්බන්ධය බුරුල් වීම නවතාගනු ලබ යි. මෙම මුරිච්චිය, ප්‍රධාන මුරිච්චියෙ හි උසින් අඩක් වන පරිදි සාදනු ලබන අතර අගුලු මුරිච්චි ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. අගුලු මුරිච්චියක් යොදනු ලබන අවස්තාවන් හිදි ඇණය දිගට සිටින ලෙස නිපදවා ඒ අනුව පොට කැපීම ද සිදුකළ යුතු වෙයි.

ඇණ හා මුරිච්චි යොදා ගැනීමේ දී ඇණයෙහි පොට මත, තෙල්, ග්‍රීස් වැනි ස්නේහක ද්‍රව්‍යයක් ආලේප කිරීමෙන් පසු මුරිච්චිය තද කිරීම මගින් මුරිච්චිය ලෙහෙසියෙන් කරකැවිය හැකිවාක් මෙන්ම තද සම්බන්ධයක් ද ලබා ගත හැකි ය. එමෙන්ම මෙහි දී ඇණය මල කෑමෙන් ආරක්ෂා වීම ද සිදු වෙයි. එමෙන්ම නැවත මුරිච්චිය ගැලවීමේ දී පහසුවෙන් කරගත හැකි වීම නිසා වටිනා කාලය ඉතිරි කර ගැනීමක් ද මෙම සරල පූර්ව ක්‍රියාව එනම් ස්නේහක යෙදීම මගින් කරගත හැකි වෙයි.

එකලස් කිරීමේ ක්‍රමවේද

මිටියම් කිරීම

මිටියම් කිරීම කොටස් ස්ථිර ලෙස සම්බන්ධ කිරීම සඳහා යොදා ගනී. මෙම ක්‍රමවේදය බොහෝ විට යොදා ගනු ලබන්නේ ලෝහ තහඩු එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ය. එමෙන්ම පෑස්සීම මගින් සම්බන්ධ කළ නොහැකි ඇලුමිනියම් වැනි ලෝහ තහඩු සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ද මෙම ක්‍රමය යොදා ගනු ලබයි. බොයිලර නිශ්පාදනයේ දී මෙන්ම ලෝහ ටැංකි නිෂ්පාදයේ දී ද තහඩු සම්බන්ධ කිරීම සඳහා මුලු මණින්ම පාහේ යොදාගනු ලබන්නේ මිටියම් කිරීම යි.

මිටියම් ඇණ නිශ්පාදනය සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන්ම යොදාගනු ලබන්නේ යකඩ හෝ මෘදු වානේ ය. මීට අමතරව යොදා ගනු ලබන තහඩු හෝ අවශ්‍ය සවි ශක්තිය අනුව තඹ, පිත්තල හෝ ඇලුමිනියම් මිටියම් ඇණ භාවිත කරනු ලබයි. මිටියම් කරනු ලබන ආකාරය අනුව **රත්** හෝ **සිසිල්** මිටියම් කිරීම ලෙස හඳුන් වනු ලබයි.

සිසිල් මිටියම් කිරීමේ දී මිටියම් ඇණ බඳ අත් මිටියක් භාවිත කිරීම මගින් මිටියම් කරනු ලබයි. රත් මිටියම් කිරීමේ දී අත් මිටිය හෝ සම්පීඩිත වායුව මගින් ක්‍රියා කරනු ලබන යන්ත්‍ර යොදා ගැනීම සිදු කරනු ලබ යි.

මිටියම් ඇණයේ පහසුවෙන් රිංග වීම සඳහා තහඩු තුල සකස් කරනු ලබන සිදුර ඇණයට වඩා මඳක් විශ්කම්භයෙන් වැඩිවිය යුතු වෙයි. ඉන් පසු ඇණ හිස ආපසු නොයෙන පරිදි තද කොට තබා ගෙන ඇණයෙහි අනෙක් කෙළවරට යොදන බලය මගින් ඇණ බඳ මහත් කිරීම තුලින් ඇණය සිදුරට හිරකළ යුතු වෙයි. මෙහි දී මිටි පහර යොදන කෙළවර එනම් ඇණ හිසට ප්‍රති විරුද්ධ කෙළවර ද හිසක් ආකාරයට නිමවෙන පරිදි වගබලා ගත යුතු වෙයි.

පෑස්සීම

පෑස්සීම මගින් ලෝහ සම්බන්ධ කිරීම ප්‍රධාන කොටම ක්‍රම තුනකට සිදු කරනු ලබයි. එනම්,

1. මෘදු පෑස්සිම
2. දැඩි පෑස්සිම
3. වෙල්ඩින් කිරීම

මෘදු පෑස්සිම යොදා ගනු ලබන්නේ තුනී ලෝහ සඳහා ය. මෙහි දී බවුතයක් ආධාර

කොට ගෙන සන්ධිය රත් කොට සන්ධිය මත ස්‍යන්ද ආලේප කොට එම බවුතය මගින් ම මොලොක් පොඩි හෙවත් ඊයම් ටින් මිශ්‍රණය රත් කොට සන්ධිය මත ආලේප කිරීමෙන් පෑස්සීම සිදු කරනු ලබ යි. මෙහි දී භාවිත කෙරෙන ස්‍යාන්ද අක්‍රීය ස්‍යන්ද හෙවත් දුම්මල හා සක්‍රීය ස්‍යන්ද එනම් සින්ක් ක්ලෝරයිඩ්, තනුක හයිඩ්‍රෝක්ලෝරික් අම්ලය ආදී වශයෙන් දෙයාකාර ය. අක්‍රීය ස්‍යාන්ද විදුලි, ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථවල උපාංග පෑස්සිමේ දී යොදා ගනු ලබන අතර සක්‍රීය ස්‍යන්ද තුනී ලෝහ තහඩු පෑස්සිමේ දී යොදා ගනු ලබ යි.

දැඩි පෑස්සිම යොදා ගනු ලබන්නේ මඳක් ඝනකමින් වැඩි තහඩු පෑස්සීම සඳහා ය. මෙහි දී බවුතයකින් සැපයෙන තාපය ප්‍රමාණවත් නොවන බැවින් ධමනි ලාම්පුවක් හෝ කම්මල් ලිපක් යොදා තාපය සපයා ගනු ලබ යි. ලෝහ සම්බන්ධ කිරීම සඳහා භාවිත වන්නේ දැඩි පොඩි හෙවත්, තඹ, තුත්තනාගම් හෝ තඹ, රිදී මිශ්‍රණය යි. ස්‍යන්ද ලෙස භාවිත කරනු ලබන බොරක්ස් හා දැඩි පොඩි තලපයක් වන ලෙසට මිශ්‍ර කරගනිමින් පෑස්සීම සිදු කරනු ලබ යි. ස්‍යන්ද යොදා ගනු ලබන්නේ පාස්සනු ලබන සන්ධිය පිරිසිදු කර ගැනීම සඳහා ය. මෙහි දී අක්‍රීය ස්‍යන්ද යොදා ගැනීමේ දී පළමු කොට පාස්සනු ලබන ප්‍රදේශය පිරිසිදු කොට තිබිය යුතු අතර ස්‍යන්ද මගින් පෑස්සීමෙන් අනතුරුව ප්‍රදේශය මලින වීම වලක්වනු ලබ යි. සක්‍රීය ස්‍යන්ද මගින් සන්ධිය පිරිසිදු කිරීම මෙන්ම ආරක්‍ෂා කිරීම ද සිදු වෙයි. නමුත් සක්‍රීය ස්‍යන්ද හෙවත් සින්ක් ක්ලෝරයිඩ් හෝ තනුක සල්ෆියුරික් යොදා ගැනීමේ ඇති ගැටලුව වන්නේ මෙම ද්‍රව්‍ය මගින් යකඩ මල කෑම ඉක්මන් කරවීමයි. එම නිසා පෑස්සීමෙන් අනතුරුව එම ප්‍රදේශය ජලයෙන් සෝදා හැරිය යුතු වෙයි. මෘදු පෑස්සිමේ දී සන්ධිය හා මෘදු පොඩි රත් කරනු ලබන උෂ්ණත්ව පරාසය වන්නේ 180^0C - 220^0C ය. නමුත් දැඩි පෑස්සිමේ දී ධමනි ලාම්පුව ආධාරයෙන් සන්ධිය 600^0C - 900^0C අතර උෂ්ණත්වයකට පත්කළ යුතු වෙයි. මෙම උෂ්ණත්වය දැඩි පොඩි ලෙස යොදා ගනු ලබන ලෝහ මිශ්‍රණය අනුව වෙනස් වෙයි. මෙහි දී යොදා ගනු ලබන ස්‍යන්ද වන බොරක්ස් ඉහල උෂ්ණවත්වයේ දී වීදුරු වැනි ද්‍රව්‍යයන් සාදමින් පාස්සන ලද සන්ධිය මල කෑමෙන් ආරක්‍ෂා කරනු ලබයි. දැඩි පෑස්සීම යොදා සම්බන්ධ කරනු ලබන ලෝහයන් වන්නේ වානේ, චීනච්චට්ටි , තඹ, ලෝකඩ හා පිත්තල යි. වර්ග දෙකක ලෝහ සම්බන්ධ කිරීමේ දී පෑස්සිමෙන් පසු පුපුරා යන සුලු ලෝහ සංයෝගයක් නොසැදෙන අයුරින් දැඩි පොඩිය තෝරා ගත යුතු වෙයි.

වෙල්ඩිං කිරීම

ලෝහ සම්බන්ධ කිරිම් මගින් යමක් නිපදවීමේ දී බහුලව යොදා ගනු ලබන්නේ වෙල්ඩිං කිරීම යි. ලෝහ සම්බන්ද අලුත් වැඩියා කිරීම් වල දී ද බහුලව යොදා ගනු ලබයි. වෙල්ඩිං කරන ක්‍රම ප්‍රධාන වශයෙන් දෙකකි. එනම්, විද්‍යුත් චාප වෙල්ඩිං ක්‍රමය (Electric Arc Welding) හා වායු වෙල්ඩිං ක්‍රමය (Gas Welding) යි. මෙම ක්‍රම දෙකේ දී ම වෙල්ඩිං කුරක් තාපය ආධාරයෙන් ද්‍රව වීමට සලස්වා රත්කරන ලද සන්ධිය මත වැගිරීමෙන් සම්බන්ධය ඇති කරනු ලබයි.

වායු වෙල්ඩිං ක්‍රමය

මෙහි දී ඇසිටිලින් වායුව සපයන ලද ඔක්සිජන් වායුව සමග දැවීමට සැලැස්වීම මගින් $3500\,^0C$ ක පමණ අධික උෂ්ණත්වයක් නිපදවනු ලබ යි. මෙහි දී වෙල්ඩිං කරු පිරවුම් කුර එක්

අතකින් ද අනෙක් අතෙහි වෙල්ඩිං ලාම්පුව ද තබා ගෙන වෙල්ඩිං කරණ ප්‍රදේශය හා පිරවුම් කූර ක්‍රමානු කූලව අවශ්‍ය උෂ්ණත්වයට රත් කරනු ලබයි. මෙහි දී අදාල සන්ධිය ද්‍රව බවට පත්වන අතර ද්‍රව වූ පිරවුම් ලෝහය විසිරනු විට ඒ මගින් ලෝහ සන්ධිය සම්බන්ධ වීම සිදු වෙයි. එක හා සමාන වර්ගයේ ලෝහයන් දෙකක් වෙල්ඩිං කරනු ලබන විට යොදාගනු ලබන පිරවුම් ලෝහයද එම වර්ගයේම වෙයි. මෘදු වානේ පෑස්සිමේ දී හැර අනෙකුත් යකඩ අංශු ලෝහ වර්ග පෑස්සීමේ දි ස්‍යන්ද අවශ්‍ය වෙයි. මෙම ස්‍යන්ද උණුවී පාස්සන ලද සන්ධිය මත ආරක්‍ෂක පටලයක් සාදමින් එම ප්‍රදේශය විඛාදනය වීම වලකනු ලබයි. වෙල්ඩිං කිරීමේ දි ඇති වන අධික ආලෝකය දෙස නිරාවරිත ඇසින් බැලීම සුදුසු නොවන බැවින් ආරක්‍ෂක ඇස් ආවරණ භාවිත කළ යුතු වෙයි. නැත හොත් නැවත සකස්කළ නොහැකි ලෙස ඇතැම් විට ඇස් අනතුරට ලක්විය හැකි ය.

විද්‍යුත් චාප වෙල්ඩිං කිරීම

මෙහි දී අධික විදුලි ධාරාවක් වෙල්ඩිං කිරීමට අවශ්‍ය ස්ථානයට යොමු කරවීමෙන් එම ධාරාව නිසා උපදින අධික තාප ශක්තියෙන් එම ස්ථානයෙ හි ලෝහය උණු වීමට සලස්වා ද්‍රවීකරණය වූ පිරවුම් ද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් පාස්සනු ලබයි. මෙහි දි ගෘහස්තව භාවිත කරනු ලබන විදුලිය පරිණාමකයක් මගින් වැඩි ධාරාවක් ලබා ගත හැකි ආකාරයට සකස් කරනු ලබයි. මෙම පරිණාමකයේ අග්‍ර දෙකෙන් එක් අග්‍රයක් පෑස්සිය යුතු ලෝහයට සම්බන්ධ කරනු ලබයි. අනෙක් අග්‍රය ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකට සවි කරනු ලබ යි. පිරවුම් ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත වන්නේ ද මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩයම වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ලෝහයට බොහෝ සෙයින් ලං කළ විට ගලා යන අධික ධාරාව නිසා විද්‍යුත් චාපයක් ඇති වේ. මෙම විද්‍යුත් චාපය මගින් ලෝහය මෙන්ම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ද ද්‍රව වෙමින් සවිමත් සම්බන්ධයක් ඇති කරයි. මෙහි දි ඉලෙක්ට්‍රෝඩය හෙවත් වෙල්ඩිං කූර වටා ස්‍යන්ද කවරයක් ලෙස ආලේප කොට ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ද්‍රව වන විට ඒ සමග ස්‍යන්ද ය ද ද්‍රව වී පාස්සන ලද ස්ථානය වසා ගනිමින් වැගිරෙයි. මේ නිසා ඇතිවන අධික උණුසුම නිසා එම ස්ථානය වේගයෙන් වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට විඛාදනය වීම ස්‍යන්දය නිසා වලකී. එමෙන්ම වෙල්ඩිං චාපය ඇති විමේ දි මෙම ස්‍යන්ද ය මගින් ආරක්‍ෂිත ආවාරණයක් සෑදීම හේතුවෙන් චාපය නියම ආකාරයෙන් එල්ල කිරීම කළ හැකි වෙයි.

වායුව වෙල්ඩිං ක්‍රමයට වඩා මෙම ක්‍රමයේ ඇති වාසිය වන්නේ වියදම අඩු වීමත් ඉක්මණින් පෑස්සිය හැකි වීමත් ය. නමුත් මිලි මීටර් 3 ට අඩු තහඩු සඳහා විද්‍යුත් චාප වෙල්ඩිං ක්‍රමය අසාර්ථක වේ. මන් ද ඇතිවන අධික තාපය හමුවේ තුනී තහඩු පිළිස්සී යන බැවිනි. මෙම ක්‍රමයේ දී දැඩි ආලෝකයක් මෙන්ම පාර ජම්බූල කිරණ හා නොයෙකුත් අහිතකර වායු වර්ග නිකුත් වන බැවින් ආරක්‍ෂිත උපක්‍රම භාවිත කළ යුතු වෙයි.

ස්පොට් වෙල්ඩිං ක්‍රමය

මෙම ක්‍රමය සරලම සහ ලෝහ තහඩු සම්බන්ධ කිරීමේ දී බහුලව භාවිත වන ක්‍රමය වේ. ලෝහ තහඩු මිටියම් කිරීම වෙනුවට යොදා ගත හැකි ක්‍රමය කි. මෙහි දී සම්බන්ධ කරනු ලබන සන්ධි ඉතා හොඳින් පිරිසිදු කර ගත යුතු වේ. මෙහි දී තහඩුවේ ඝනකම අනුව ස්පොට් වෙල්ඩිං

යන්ත්‍රය සකසා ගත යුතු අතර මෙය මුලුමණින්ම යාන්ත්‍රික ක්‍රමය කි. (කලින් සඳහන් කළ වෙල්ඩිං ක්‍රම දෙකේ දී වෙල්ඩිං කරුගේ පළ පුරුද්ධ අනුව සන්ධි කිරීමේ ගුණාත්මක බව රඳා පවති)

ස්පොට් වෙල්ඩිං යන්ත්‍ර ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර 3 කි.

1. ස්ථාන ගත කොට ඇති තනි ස්පොට්
2. එහා මෙහා ගෙන යා හැකි තනි ස්පොට්
3. බහු විධ ස්පොට්

ස්පොට් වෙල්ඩිං ක්‍රමයෙ හි ප්‍රධන විචල්‍යන් 3 වනුයේ වෙල්ඩිමට අදාළ ධාරාව, යොදන පීඩනය, හා ධාරාව ගලන කාලය යි.

සන්ධි වෙල්ඩිං ක්‍රමය

මෙහි දී යොදා ගනු ලබන්නේ කවාකාර ඉලෙක්ට්‍රෝන විශේෂය කි. මෙම කවය සන්ධිය මත කර කැවීමෙන් අනාවරත මූට්ටුවක් සාදයි. මෙම ක්‍රමයේ දී සිදුරු රහිත සම්බන්ධයක් ලබා ගත හැකි බැවින් ද්‍රව හා වායු වර්ග ගෙන යන නළ, ටැංකි ආදියෙහි සිදු කළ යුතු වන සන්ධි කිරීම්වලට යොදා ගනු ලබ යි. මෙම ක්‍රමය ස්පොට් වෙල්ඩිං ක්‍රමයෙන් වෙනස් වනු ලබන්නේ, ස්පොට් වෙල්ඩිං ක්‍රමයේ දී එක් තිතක් තැබීමෙන් පසු ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඉවතට ගන්නා නමුත්, මෙහි දී මූට්ටුව අවසන් වන තෙක්ම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය විදුලි සම්බන්ධය පවත්වා ගන්නා බැවිනි. සන්ධිය හා ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සිසිල් කිරීම සඳහා ජලය යොද ගනු ලබයි. මෙම ක්‍රමයේ දී දැඩි සන්ධි ලබා ගත හැකි වනවා මෙන්ම ද්‍රව්‍ය වියදම ඉතිරි වේ.

ඇලවීම

ඉංජිනේරුමය යෙදීම්වල දී ඇලවීම මගින් කොටස් සම්බන්ධ කිරීම භාවිත කරනු ලබන්නේ ඉහත සඳහන් කළ එක් කිරිමේ ක්‍රමවලට වඩා විශේෂ වාසි ඇත්නම් පමණකි.

ඇලවීමේ වාසි.

1. අඩු වියදම.
2. සන්ධිය අලංකාර ලෙස නිමවීමේ හැකියාව.
3. පහසුවෙන් භාවිත කළ හැකි විම.
4. පහසුවෙන් ඇලවුම් ද්‍රව්‍ය ලබා ගත හැකි විම.
5. අඩු ආයාසයකින් කළ හැකි වීම.
6. නුපුහුණු පුද්ගලයන්ට පවා කළ හැකි වීම.

ඇලවීමේ ඇති අවාසි

1. සන්ධිය දැඩි වීමට යන කාලය දිගු වීම.
2. නැවත වෙන් කිරීමට ඇතැම් විට අපහසු වීම.

3. උෂ්ණත්වය හා රසායන ද්‍රව්‍ය සමග ගැටීමේ දී සන්ධිය දුර්වල විය හැකි වීම.
4. දේශගුණික සාධක මත සන්ධියේ ජීව කාලය කෙටි විය හැකි වීම.

බංකු, අත් ආවුද හා ඒවායේ ප්‍රයෝජන

කුඩා කාර්යයන් හි දී හා මහා පරිමාණ යන්ත්‍ර භාවිතයට ගත නොහැකි අවස්ථාවල දී මේවා භාවිත කරයි. මේවා භාවිතයේ දී කාර්යයට සුදුසු ආවුදය තෝරා ගැනිම හා නිවැරදි භාවිතය කෙරෙහි සැලකිලිමත් විය යුතු වේ.

1). වැද්දුම් කරුගේ දඬු අඬුව

වැඩ කොටසක් නොසෙල් වී පවතින සේ සවි කර ගනු ලබන්නේ දඬු අඬුවටය. මෙය වැඩ මේසය මත ඇණ යොදා දැඩිව සවි කර තිබේ. මෙහි ස්ථාවර හා චලනය කළ හැකි හනු යුගලයකින් යුක්ත වන අතර හනු යුගල අතරට අදාල වැඩ කොටස එහි වූ මුරිච්චිය කර කැවීමෙන් සිර කර ගනු ලබයි.

2). ඉංජිනේරු පීර

පෘෂ්ඨ සුමට කිරීමේ ලා යොදා ගනී. ඒවා විවිධාකාර හැඩයෙන් හා දිගින් යුක්ත වේ. තවද කැපුම් දාර එකක්, දෙකක් ආදී වශයෙන් වන පීරි දක්නට ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් දිග මිලි මීටර් 150 සිට 350 අතර වේ. එක් අතකට පමණක් කැපුම් දාර ඇත්නම් ඒවා තනි කැපුම් පීර ලෙස ද, දෙ අතට ම කැපුම් දාර ඇත්නම්, ද්විත්ව කැපුම් පීර ලෙස හඳුන්වයි. කැපුම් දාර දෙකක් අතර පරතරය අඩු වන විට පීරි ගාන ලද මතු පිට වඩා සියුම් වේ. මේ අනුව රළු, සියුම් හා ඉතා සියුම් ලෙස පීරි වර්ග වේ.

අත් පීර

සමතල මතු පිටක් ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන සරලතම ආකාරයේ පීරයි. මෙය ඒකාකාර වූ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර හරස් කඩකින් යුක්ත අතර කෙළවර පමණක් මඳක් ටේපර හැඩයකින් යුක්ත වේ. මෙහි මුහුණත් දෙකෙහි ද්විත්ව කැපුම් දාර සහිතව ද අනෙක් දාරය පැතලී ද වේ.

ටැම් පීර

අත් පීරේ භෞතික ලක්ෂණ ඇති මුත්, ඊට වඩා තුනී හරස් කඩකින් යුක්ත ය.

පැතලි පීර

අත් පීරට වඩා මෙහි ඇති වෙනස වන්නේ කෙළවර දිග හා පළල යන දෙපැත්තෙහිම ටේපර හැඩය ගැනීමයි. මුලු දිගෙන් තුනෙන් එකක් පමණ ටේපර හැඩය පවතී. ටේපර හැඩති පටු කට්ටයන් ගෑම සඳහා භාවිත වේ.

හතරැස් පීර

ස්වරූපයෙන් අත් පීර මෙන්ම වුව ද මුහුණත් හතරෙහිම ද්විත්ව කැපුම් දාර ඇත.

තුන් හුලස් පීර

හරස් කඩ සමපාත ත්‍රිකෝණයකි. කෙළවරට වන්නට ටේපර හැඩය ගනී. මුහුණත් තුනම ද්විත්ව කැපුම් දාර වලින් යුක්ත වේ.

රවුම් පීර

හරස් කඩ වෘත්තාකාරය. කෙළවර ටේපර හැඩයෙන් යුක්තය. තනි හා ද්විත්ව කැපුම් යන ආකාර දෙකෙන්ම නිපදවයි. සිදුරු විශාල කරවීමට භාවිත කරයි.

අඩ සඳ පීර

මෙහි හරස් කඩ අර්ධ වෘත්තාකාරය. කෙළවර ටේපර හැඩයක් ගනි.

තුනී පීර

මෙය තුන් හුලස් පීරේ වඩා පටු ආකාරයකි. පිහියක ආකාරය ගනී. ද්විත්ව කැපුම් දාරවලින් යුක්තය. ඉතා නිවැරදි කෝණාකාර හැඩය ලබා ගැනීමට භාවිත කරයි.

ඉදි කටු පීර

ඉතා සියුම් ආකාරයෙන් කුඩා ලෝහ ප්‍රමාණයක් ඉවත්කර ගැනීමට යොදා ගනී. අවහිර සහිත තැන්වලදී ද භාවිතයට ගනී.

3). ලෝහ කපන කියත

කියත් තලය, කියතේ රාමුවට ඇණ දෙකකින් දෙකෙළවරින් සම්බන්ධ කෙරේ. මෙය භාවිතයෙන් විශාල ලෝහ කොටසක් ඉවත් කර ගත හැකි වේ. කැපීමට අදාල ද්‍රවය අනුව තලය තෝරා ගත යුතු වේ.

4). කපන කටුව

ලෝහ කැපීමට හෝ සැහීමට යොදා ගනී. කැපීමේ දී කැපුම් පෘෂ්ඨයට 90^0 ක් වන ලෙස ද, සැහීමේ දී කැපුම් පෘෂ්ඨයට 45^0 ක් වූ ආනතියෙන් යුතුව කපන කටුව තැබිය යුතු වේ. පැතලි හා හරස් කපන කටුව ලෙස වර්ග දෙකකි.

පැතලි කපන කටුව

පළල් පැතලි තලයක් ඇත. තුනී තහඩු කැපීම සඳහා යොදා ගනි. තව ද මිටියම් ඇණ ඉවත් කිරීමට මෙන්ම මල කෑ ඇණ මුරිච්චි කැපීමට ද යොදා ගනි. කැපුම් තල අතර කෝණය 60^0 ක් වනසේ මුවහත් කරනු ලබයි.

හරස් කපන කටුව

මෙහි තලය පැතලි කපන කටුවට වඩා පටු ය. පටු දාර, මුලු සකස් කිරීම, තුනී තහඩු සිදුරු විදීම හා යතුරු මං කැපීමේ දී භාවිත කරයි.

5). ඉංජිනේරු මිටිය

ලී මිටක් සහිතව තනා ඇති අතර හිසෙහි බර 0.1 Kg සිට 1.5 Kg පරාසය තුල නිශ්පාදනය කරයි. හිස දැඩි කොට පන්නරය තබන ලද වානේ වලින් තනා ඇත. මෙය බෝල පෙති, හරස් පෙති, දිගටි පෙති ලෙස නිශ්පාදනය කෙරේ.

මිටියම් කිරීම සඳහා බෝල මිටි යොදා ගනී. හරස් හා දිගටි පෙති වර්ග දෙක අඩු ඉඩක දී මිටියම් කිරීමට භාවිත කළ හැකි ය. එමෙන්ම ලෝහ තහඩුවල නැමුම් දිග හැරීමේ දී ද ප්‍රයෝජනවත් වේ.

ඇලුමිනියම් හෝ හොඳින් සකස් කරන ලද මතු පිට සහිත පෘෂ්ඨවල භාවිතයට ප්ලාස්ටික් තඹ වැනි ද්‍රව්‍යයෙන් තැනූ හිස සහිත මිටි තනා ඇත.

6). ටැප් කටුව

ඇතුලත පොට කැපීම සඳහා, භාවිත කරයි. දැඩි අධිවේගී වානේ වලින් තනා ඇති අතර එක් පොට කැපීමක් සඳහා ටැප් කටු තුනක් යොදා ගනී. එක් එක් ටැප් කටුව පොට කැපෙන පිළිවෙලට භාවිත කළ යුතු ය.

7). කැටය

භාහිර පොට කැපීම සඳහා යොදා ගනී.

ටැප් කටුව හා කැටය එකම පොටකින් යුක්තව හා එකම විශ්කම්භයකින් යුක්තව භාවිත කිරීමෙන් ඇණය හා ගැලපෙන මුරිච්චිය සකසා ගත හැකි වේ.

5. දැව කර්මාන්තයේ එකලස් කිරීමේ ක්‍රම

අවශ්‍ය ප්‍රමාණවලට කපා යතු ගා සකස් කරගත් දැව උපයෝගී කර ගෙන භාණ්ඩය හෝ කාර්යයට අදාළ වන සේ මෙසේ එක් කරන කොටස්වලින්,

- දිග වැඩි කිරීම හෝ
- පළල වැඩි කිරීම හෝ
- කෝණාකාර ව සම්බන්ධ කිරීමක් හෝ සිදු කෙරේ.

මේ ආකාරයෙන් එකලස් කරන කොටස් ස්ථිර ව පවත්වා ගෙන යාම සඳහා,

- ඇලවීම
- ඇණ තැබීම හෝ
- මූට්ටු යෙදීම යන ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කෙරේ.

ඇලවීම

දැව ඇලවීම සඳහා මැලියම් වර්ග රාශියක් වෙළෙඳ පොළේ ඇත. මෙම මැලියම් ඇලවිය යුතු ස්ථානය දැවවල තරාතිරම, හෝ භාවිත කෙරෙන කාර්ය අනුව ඒවා අවශ්‍ය පරිදි තෝරා ගැනීමට ද හැකියාව ඇත.

ඇලවීම මඟින් සන්ධි කිරීමට අවශ්‍ය ස්ථානය

- තෙල් කුණු දූවිලි ආදියෙන් තොර විය යුතු වේ.
- ඇලවුම් පෘෂ්ඨ එකිනෙක ගැළපිය යුතු ය.
- ඇල වූ පසු බන්ධනය දැඩි වන තෙක් හිර කර තැබීම හා නොසොල්වා තැබීම ද අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි.

සත්ත්ව මැලියම්

සතුන්ගේ සම්වලින් ලබාගන්නා කොටස්, නිය, කුර, ඇටමිදුලු, මත්ස්‍ය කොර පොතු පිරිසිදු කර ක්ෂණික ව ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීමෙන් ද්‍රව බවට පත් කර අච්චුවලට වත්කර ඝන වීමට සලස්වා මේ මැලියම් නිෂ්පාදනය කෙරේ. මේ මැලියම් ග්ලූ (Glue) ලෙස වෙළෙඳ පොළේ පවතී.

මේ ග්ලූ භාවිතයට පෙර කුඩා කොටස්වලට කඩා ග්ලූ භාවිතයේ දී හා $650^{0}C$ පමණ උෂ්ණත්වයකට රත්කර ගැනීමෙන් ඇලවීමට සුදුසු තත්වයකට පත්කර ගත හැකි ය.

දධි මැලියම්

කිරිවල මේදය ඉවත් කළ පසු ඉතිරි වන ද්‍රව්‍ය සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, සෝඩියම් පොස්පේට්. බොරැක්ස් වැනි රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ මිශ්‍ර කොට නියමිත උෂ්ණත්ව යටතේ වියලා කුඩු ලෙස නිෂ්පාදනය කෙරේ.

මේ මැලියම් ජලයට ඔරොත්තු දීමේ ගුණයෙන් යුක්ත ය. මේවා කෘත්‍රිම දැව නිෂ්පාදනයේ දී දැව කොටස් එකට ඇලවීමට බොහෝවිට යොදා ගනු ලැබේ.

ශාක ප්‍රෝටීන මැලියම්

ඉරිඟු, සෝයා බෝංචි, රටකජු, ආදී බීජවලින් ලබාගන්නා ප්‍රෝටීන, රසායන ද්‍රව්‍ය කීපයක් මිශ්‍ර කිරීමෙන් මේ මැලියම් නිපදවනු ලැබේ.

රුධිර ඇල්බියුමන් මැලියම්

සත්ත්ව රුධිරයේ ඇති ඇල්බියුමන් රසායන ද්‍රව්‍ය සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙන් මේ මැලියම් නිෂ්පාදනය කෙරෙයි. තුනී ලැලි නිෂ්පාදනයේ දී මේ මැලියම් වැඩි වශයෙන් භාවිත කරනු ලබයි.

කෘත්‍රිම මැලියම්

විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගෙන නිපදවාගන්නා මේ මැලියම් වර්ග දැව කර්මාන්තයේ ඇලවීමේ කාර්යයන් සඳහා භාවිත කෙරේ. මෙම මැලියම් ඇසුරුම් කරණයේ දී හා භාවිතයේ දී ලෝහ බඳුන් භාවිත නො කරන්නේ ලෝහ සමඟ රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවිනි. පිඟන් මැටි භාජන, වීදුරු භාජන, ප්ලාස්ටික් භාජනවල බහා භාවිතයට ගනු ලබයි. මෙහි දක්වන මැලියම් වර්ග අතරින් පී.වී.ඒ. වර්ගය හැර ඉතිරි ඒවා බුරුසු මඟින් හෝ වායු විසිරණ යන්ත්‍ර (Spray Machine) මඟින් හෝ පෘෂ්ඨ මත ආලේප කළ හැකි ය. රසායනික ද්‍රව්‍යවලින් යුක්ත නිසා ශරීරයේ තැවරීම සෞඛ්‍යට අහිතකර බැවින් භාවිතයේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු වේ.

මෙලමයින් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මැලියම් (M.F.)

විශේෂයෙන් වතුරට රසායනික ද්‍රව්‍යවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ඇත. වයිට් පවුඩර් රෙසීන් නම් ද්‍රව්‍ය සමඟ ස්ථාවර කාරකයක් මිශ්‍ර කර මෙම මැලියම් වර්ගය නිෂ්පාදනය කෙරේ.

තෙතමනය සහිත ස්ථානවල භාවිත කරන දැව භාණ්ඩ කොටස් ඇලවීම, තුනී ලැලි ඇලවීම, ප්ලාස්ටික් තහඩු ඇලවීම සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ.

ෆීනෝල් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මැලියම්

රෙඩිෂ් බ්‍රවුන් රෙසින්' නම් දියරය හෝ කුඩු සමඟ පවුඩර් ෆිලර් නම් ද්‍රව්‍ය ජලයේ දිය කර මිශ්‍ර කර ගැනීමෙන් මේ මැලියම් යොදා ගනු ලැබේ. 90^0C - 138^0C උෂ්ණත්වයක් යටතේ තෙරපීමට භාජනය කිරීමෙන් සන්ධිය දැඩි කළ හැකි ය.

ජලයට ඔරොත්තු දෙන තුනී ලැලි ෆයිබර් බෝඩ් නිපදවීමේ දී භාවිතයට ගැනේ.

රිසෝෆිනල් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මැලියම්

රෙඩිෂ් බ්‍රවුන් රෙසින් නම් දියරය සමඟ ස්ථාවර කාරකයක් මිශ්‍රකර මේ මැලියම් සාදනු ලැබේ. මේ මැලියම් වර්ගය තැවරූ දැව කොටස් තෙරපීමට ලක් කර පැය 16 - 24 අතර කාලයක් තැබීමෙන් දැඩි බන්ධනයක් ඇති වේ. ජලයට හා උෂ්ණත්වයට ඔරොත්තු දෙයි. තුනි ලැලි. තුනී ලැලි මත සීට් තහඩු ඇලවීමට යොදා ගනු ලැබේ.

යූරියා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මැලියම්

කුඩු හෝ දියර වශයෙන් ඇත. භාවිතයට ගැනීමට පෙර ස්ථාවර කාරකය මිශ්‍ර කර ගත යුතු ය. මේ දෙක ම වෙන වෙන ම අසුරා ඇත. තුනී ලෑලි ඇලවීමටත් විවිධ දැව මූට්ටු වර්ග ශක්තිමත් කිරීමටත් උපයෝගී කර ගනු ලැබේ.

ඇපොක්ස් මැලියම්

විස්කස් නම් රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ ස්ථාවර කාරකයක් මිශ්‍ර කර ගැනීමෙන් මැලියම් මිශ්‍රණය සාදා ගනු ලැබේ. සාදාගත් මැලියම් මිශ්‍රණය පැයක් පමණ කාලයක දී භාවිතයට ගෙන අවසන් කළ යුතු ය. තුනී පළල් තලයක් මඟින් තැවරීම කළ යුතු වේ. අදාළ නොවන ස්ථානවල තැවරූ මැලියම් වහා ම ඉවත් කළ යුතු ය. තෙරපීමට ලක්කර පැය 48ක පමණ කාලයක් තුළ දී හොඳින් දැඩි වේ.

ජලය, උෂ්ණත්වය, රසායනික ද්‍රව්‍ය හා කම්පනයට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ඇත. දැව ඇලවීමට මෙන් ම ලෝහ වීදුරු, රබර්, ප්ලාස්ටික් ආදිය ඇලවීමට ද ගත හැකි ය.

පොලිවිනයිල් ඇසිටේට් මැලියම් (P.V.A)

ඇසිටිලින් සහ ඇසිටික් අම්ල ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් සෑදෙන ඝන ද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය පමණට ජලය යොදා තනුක කිරීමෙන් මේ මැලියම් සාදා ගනු ලැබේ. ප්ලාස්ටික් බෝතලවල හෝ තෙරපිය හැකි බඳුන්වල හෝ අසුරා ඇත. සීමාසහිත කාලයක් තුළ දී භාවිතයට ගත යුතු ය. මෙය බුරුසුවකින් හෝ දැති සහිත තුනී තහඩුවකින් හෝ තවරනු ලැබේ. ඇල වූ පෘෂ්ඨ පැය 1-2 අතර කාලයක් තෙරපා තැබීමෙන් දැඩි වේ.

විෂ රහිත ය. ගින්නට හා දිලීර වර්ගවලට ඔරොත්තු දීම සිදු වුවත් තෙතමනය සහිත ස්ථානවලට හා ඉහළ උෂ්ණත්වය සහිත ස්ථානවල කොටස් ඇලවීමට මේ මැලියම් නුසුදුසු ය.

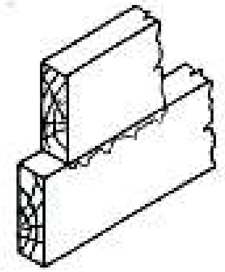
ක්ෂණිකව ඇලෙන මැලියම්

කෘත්‍රිම රබර් වර්ග සමඟ ෆිලර්ස් ෆීනෝල් වැනි වාෂ්පීකරණ ද්‍රව්‍ය සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙන් මේ මැලියම් සාදා ගනු ලැබේ. බුරුසු, දැති සහිත තුනී තහඩු, රෝලර් මඟින් ආලේප කළ හැකි ය. අලවන පෘෂ්ඨ දෙක මත තැවරූ පසු මිනිත්තු 10-20 පමණ කාලයක් වියළෙන්නට හැර පසු ව ඒ පෘෂ්ඨ එකට තබා තෙරපීමට ලක් කළ යුතු ය.

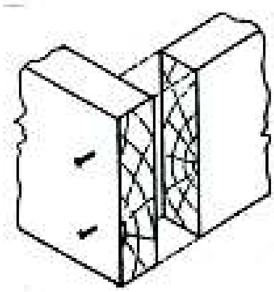
සාමාන්‍ය දැව වැද්දුම්, සම්, වීදුරු, ප්ලාස්ටික්, තුනී ලෑලි, ඇලවීමට ගනු ලැබෙයි.

දැව මූට්ටු වර්ග

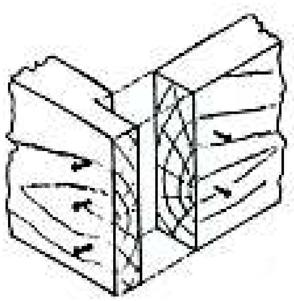
හුලස් හේත්තු මූට්ටුව දැව කොටස්වල පළල වැඩි කිරීම සඳහාත්, චාම් හේත්තු මූට්ටුව සහ උර හේත්තු මූට්ටව කෝණික වැද්දුම් සඳහාත් යොදා ගැනේ.



හුලස් හේත්තු මූට්ටුව



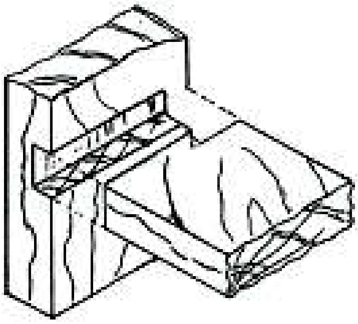
චාම් හේත්තු මූට්ටුව



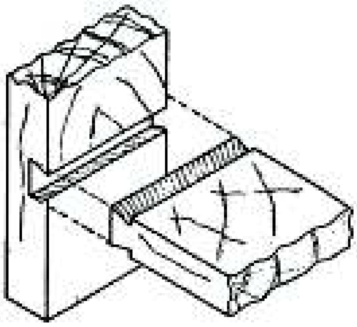
උර හේත්තු මූට්ටුව

ගිරි මූට්ටුව

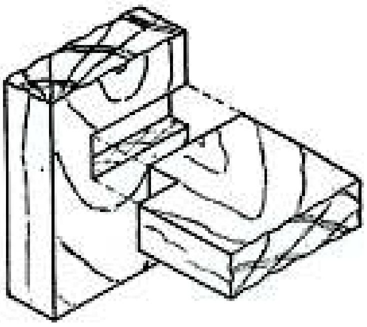
කෝණික ව යොදන මූට්ටු වර්ගයකි. දැව මැදට හෝ කෙළවරකට යෙදිය හැකි ය. වැද්දීමට අවශ්‍ය ඇලිය ලීයේ ඝනකමින් 1/3 ප්‍රමාණයට කපාගත යුතු ය. මැලියම් මඟින් ඇලවීම හෝ මැලියම් දමා ඇණ මඟින් සම්බන්ධ කිරීම හෝ කරනු ලබයි.



පසක් ගිරි මූට්ටුව



කත්තුමල්ලි ගිරි මූට්ටුව

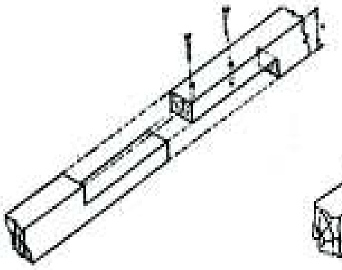


අඩ ගිරි මූට්ටුව

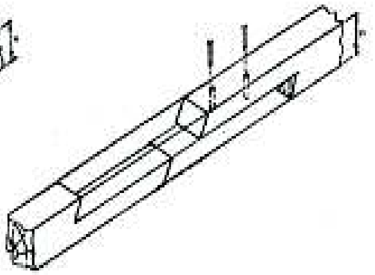
කුඩුම්බි ගිරි මූට්ටුව

පළ මූට්ටු

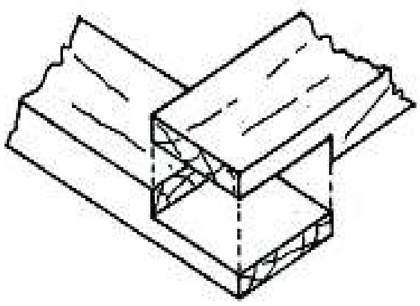
කොටස් දික් කිරීමේ දී අඩ පළ හා හැඩ අඩපළ මූට්ටු යොදා ගනු ලබයි. කතිර පළ මූට්ටුව හා කත්තුමල්ලි පළ මූට්ටුව කෝණික ව යොදනු ලැබෙයි. දිග වැඩි කිරීමට මූට්ටු යොදන විට මූට්ටුවේ දිග ලීයේ ඝනකම මෙන් තුන් ගුණයක් විය යුතු ය.



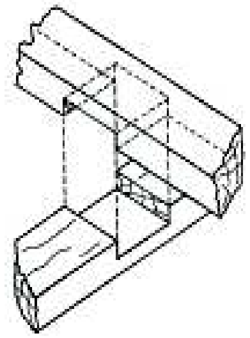
අඩපළ මූට්ටුව (දිග)



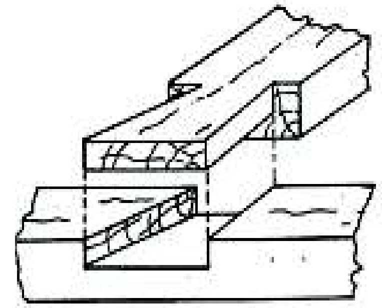
හැඩපළ මූට්ටුව



අඩපළ මූට්ටුව (කෝණික ව)



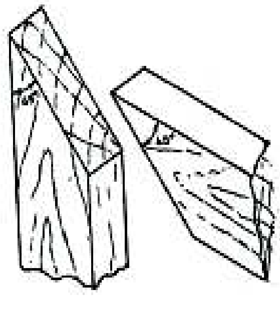
කතිර පළ මූට්ටුව



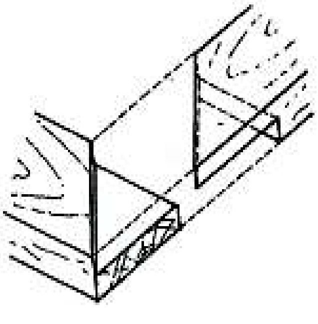
කත්තුමල්ලි පළ මූට්ටුව

රාමු මුළු මූට්ටු

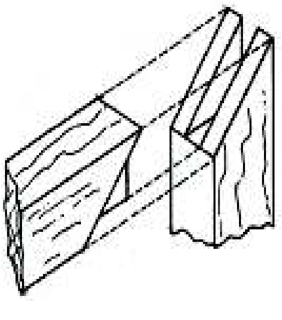
සෘජු කෝණික ව හෝ විවිධ අගයවලින් යුත් කෝණ සහිත රාමු වැද්දීමට මේ මූට්ටු භාවිත කෙරේ. පින්තූර රාමු, නාම පුවරු, කැරම් බෝඩ් ආදිය තැනීමේ දී උපයෝගී කර ගනු ලැබේ.



චාම් රාමු මූට්ටුව



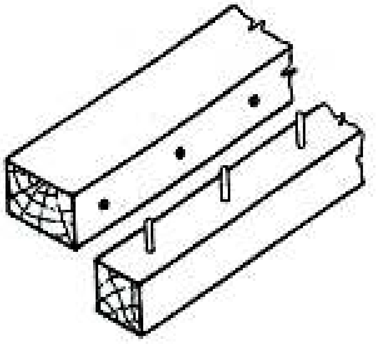
අඩපළ රාමු මුළු මූට්ටුව



දිවත සහිත රාමු මුළු මූට්ටුව

පළු ඇණ මූට්ටුව

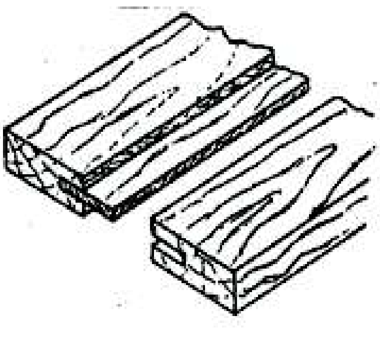
නෙත්ති පළු ඇණ මූට්ටුව කෝණිකව ද, හුලස් පළු ඇණ මූට්ටුව පළල වැඩි කිරීමට ද යොදා ගනු ලැබේ. මේ මූට්ටු යෙදීමේ දී මැලියම් වර්ග තවරා ගැනීමෙන් ශක්තිය වැඩි වේ.



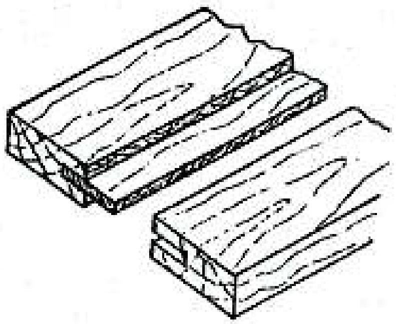
හුලස් පළු ඇණ මූට්ටුව **නෙත්ති පළු ඇණ මූට්ටුව**

පුලුක්කු මූට්ටුව

දැව පුළුල් කිරීමට යොදා ගනු ලැබේ.



පුලුක්කු මූට්ටුව

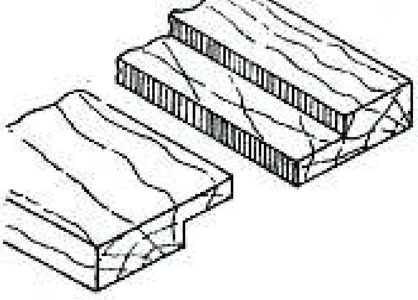


දිවත සහිත පුලුක්කු මූට්ටුව

තට්ටු මූට්ටුව

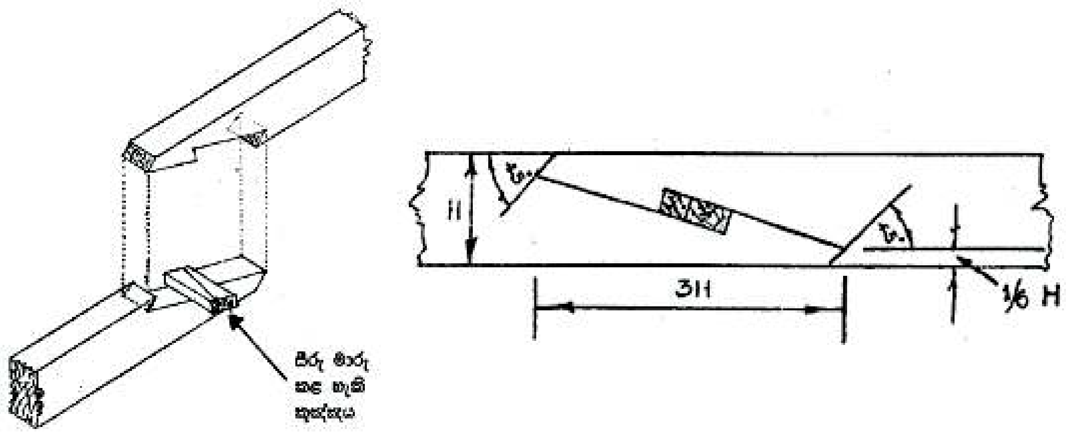
දැව පුළුල් කිරීමට යොදා ගනු ලැබේ.

තට්ටු මූට්ටුව



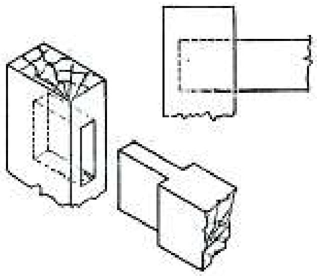
කයිනෝක්කු මූට්ටුව

ගොඩනැගිලි වහලවල බාල්ක, යටලීවල දිග වැඩි කිරීම සඳහා භාවිතයට ගැනේ. කිඹුල්තල්ල මූට්ටුව ලෙස ද හැඳින්වේ.

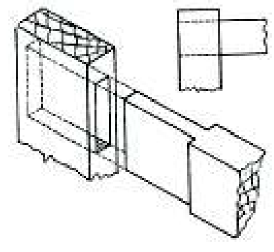


කයිනෝක්කු මූට්ටුව

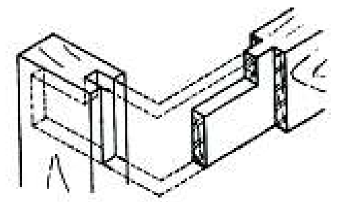
කුඩුම්බි මූට්ටුව



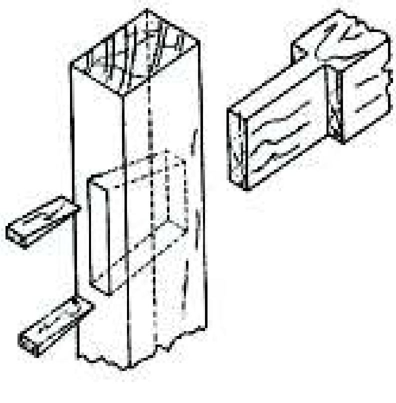
අඩ කුඩුම්බි මූට්ටුව



පසාරු කුඩුම්බි මූට්ටුව



පොංචිය සහිත කුඩුම්බි මූට්ටුව



කුඤ්ඤය සහිත පසාරු කුඩුම්බි මූට්ටුව

දැව නිර්මාණ සඳහා භාවිත ආවුද හා උපකරණ

දැව භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයේ දී ඉරූ දැව කඳන්, ලෑලි හෝ රීප්ප සපයා ගෙන අවශ්‍ය පරිදි කපා ගැනීම කළ යුතු ය. ඒවායේ ක්‍රමවත් බවක් ඇති කිරීම සඳහාත් අලංකාරය හා ක්‍රමවත්ව වැද්දීම් කිරීම සඳහාත් යතු ගෑම හා ගත යුතු ය.

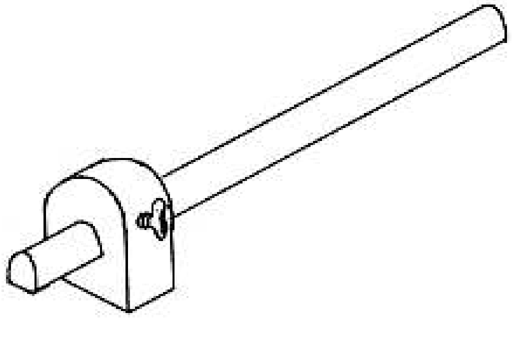
- මුහුණත ගෑම
- හුලහ ගෑම
- පළල ගෑම
- ගනකම ගෑම

යනාදි පියවර වලින් හා ගැනීම කළ යුතු ය.

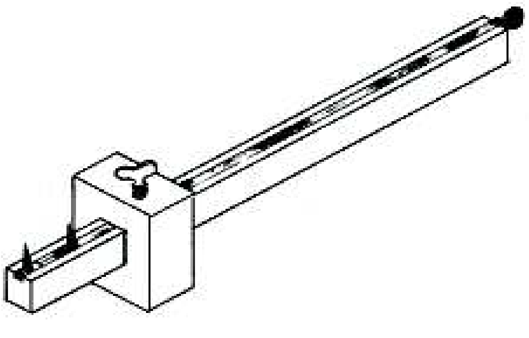
මූලික ව ගෑම බර ගෑම වේ. මෙහි දී තනි තලයක් සහිත රෝවිල් යන්න ද, ඍජු බව හා මට්ටම බව ලබා ගැනීම සඳහා මට්ටම ගෑම ද කළ යුතු ය. මේ සඳහා මට්ටම යන්න භාවිතයට ගනු ලැබේ.

අවශ්‍ය පරිදි කොටස් කැපීම සඳහා රේඛා ඇඳ ගැනීම කරන අවස්ථාවල දී දාරයකට ලම්බ ලෙස රේඛා ඇඳ ගැනීමට මුලු මට්ටම් ලෑල්ල ද, දාරයකට ඇනත රේඛා ඇඳ ගැනීමට සවාය මට්ටම් ලෑල්ලද උපයෝගී කර ගනු ලැබේ. ඇඳීමේ උපකරන වශයෙන් පැන්සල හෝ පෑන පිහිය හෝ භාවිතයට ගැනේ.

කුඩුම්බි විදීමේ දී හෝ තට්ටු ඇරීමේ දී හෝ පුලුක් ඇරීමේ දී සීමා දැක්වීම සඳහා මාංශය දිගට දාරයට සමාන්තරව රේඛ එකක් හෝ කීපයක් හෝ ඇඳ ගැනීමට සිදු වේ. දාරයකට සමාන්තරව රේඛා එකක් ඇඳ ගැනීමට රෙක්කලයක්. දාරයකට සමාන්තරව රේඛ දෙකක් එකවර ඇඳ ගැනීමට කුඩුම්බි වරක්කලයින් භාවිත කරනු ලැබෙයි.

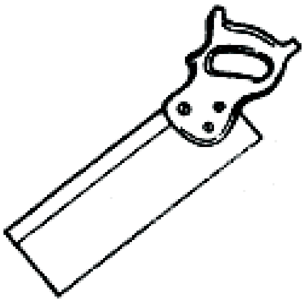


වරක්කලය



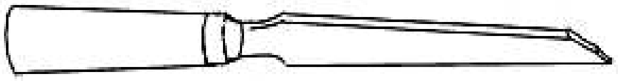
කුඩුම්බි වරක්කලය

මූට්ටුවකට අයත් හේත්තුවක් කපා ගැනීමට භාවිත කරන්නේ තහඩු කියත වේ. මෙහි දත් කුඩා ය. ඉහළ දාරයේ වානේ පටියක් ඇති නිසා තලය නොනැමේ.

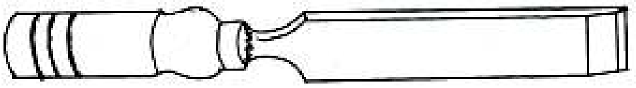


තහඩු කියත

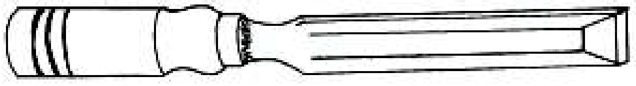
කෝණාකාර හේත්තු කිරීම් සඳහා තව් විදීමට සිදුවේ. මේ සඳහා ඇඳගන්නා ලද රේඛා අතර තව් විදීම ගැඹුරට සිදුකරන්නේ නම් රේගල් කියතක් භාවිතය සුදුසුයි. රේගල් නියනක තලයේ ඝනකම වැඩි ය. මේ කූර පැති නියන්, පට්ටම් නියන් ආදිය කුහර තුළ ශුද්ධ කිරීමට හා රැහිමට භාවිතයට ගැනේ.



රේගල් නියන

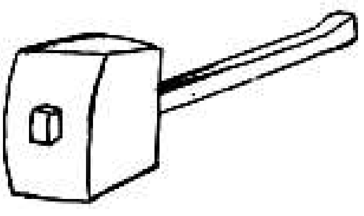


පැති නියන



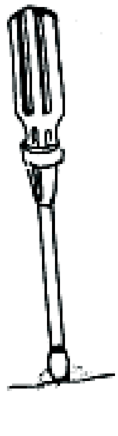
පට්ටම් නියන

නියන් වලින් වැඩ කිරීමේ දී නියන් මිටට තට්ටු කිරීමට උපයෝගී කරගන්නේ ලී වලින් තැනු අත කොළුවකි. ඇණ තැබීමේ දි අඩු මිටිය ද ඉස්කුරුප්පු ඇණ තද කිරීමේ දී ඉස්කුරුප්පු නියන ද භාවිත කෙරෙයි.



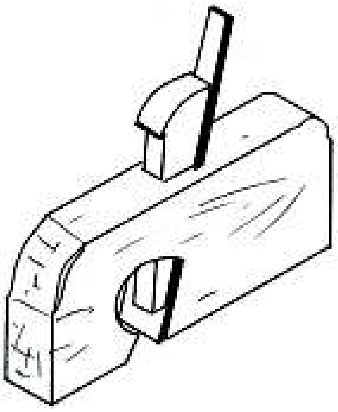
අත කොලුව

අඬු මිටිය



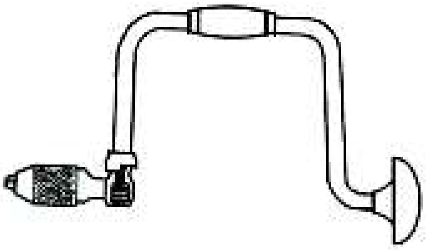
ඉස්කුරුප්පු නියන

ලෑල්ල තට්ටු ඇරීම සඳහා තට්ටු යන්න භාවිත කරන අතර මාවශය දිගට පුලුක් කිරීම සඳහා පුලුක් යන්න භාවිත කරනු ලැබෙයි.

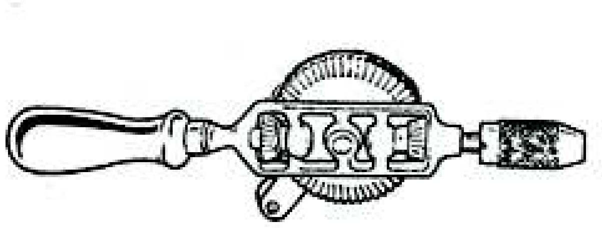


තට්ටු යත්ත

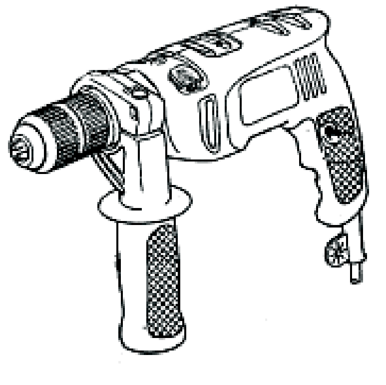
ලී වල කවාකාර සිදුරු විද ගැනීමේ දී විදුම් යන්ත්‍රය හෝ බුරුමය හා බුරුම කටු හෝ භාවිතයට ගනු ලැබේ.



බුරුමය



විදුම් අත් යන්ත්‍රය

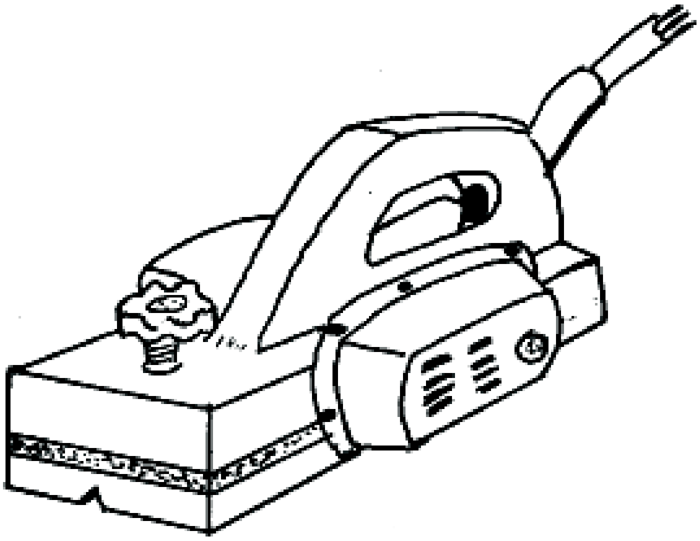


බලවේග විදුම් යන්ත්‍රය

ඉහත දැක්වුයේ දැව කර්මාන්තයේ දී භාවිත කරනු ලබන අත් ආවුද කීපයකි. මෙහි කාර්ය වැඩි සංඛ්‍යාවක් කර ගත හැකි බහු කාර්ය ලී වැඩ යන්ත්‍ර නූතන කාර්මිකයෝ බහුල වශයෙන්

යොදා ගනිති. බහු කාර්ය ලී වැඩ යන්ත්‍රය හැර යතු ගෑම, කැපීම, විදීම, මැදීම ආදි කාර්යයන් වෙන වෙන් ම කරගත හැකි යන්ත්‍ර ද භාවිතයේ පවතී.

විදුලි යන්ත්‍ර



විදුලි බහු කාර්ය වඩු කාර්මික යන්ත්‍රය

6.1 මෝටර් රථයක ඇති පද්ධති

- මෝටර් වාහන ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට වෙන්කර දැක්විය හැකි ය. සැහැල්ලු වාහන සහ වාණිජ වාහන වශයෙනි.

- සැහැල්ලු වාහන, කාර්, වෑන්, පික් අප් වශයෙන් හැඳින්විය හැකි අතර වාණිජ වාහන ලොරි, බස්, ට්‍රක් රථ වශයෙන් හැඳින්විය හැකි බව ය.

- මෝටර් වාහන ප්‍රධාන වශයෙන් පද්ධති කිහිපයකින් සමන්විත වේ. ඒවා එන්ජිම, සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය, සුක්කානම් පද්ධතිය, රෝධක පද්ධතිය, අවලම්භන පද්ධතිය, විදුලි පද්ධතිය, චැසිය හා බොඩිය ලෙස දැක්විය හැකි ය.

- මෝටර් වාහන එන්ජිම අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමකි. එන්ජින් සිලින්ඩර තුළ ඉන්ධන දහනයෙන් ලබාගන්නා තාප ශක්තිය, යාන්ත්‍රික ශක්තියකට පත්කිරීම එන්ජිමක කාර්යය භාරය වේ.

- එන්ජිමෙන් නිපදවෙන යාන්ත්‍රික ශක්තිය පදවන රෝද කරා සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක් අවශ්‍ය වේ. සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය ක්ලචය, ගියර පෙට්ටිය, අවරපෙති කඳ, නිම් එළවුම, අක්ෂි කඳන් හා පදවන රෝදවලින් සමන්විත වෙයි.

- ධාවනය වන වාහනයක ධාවන දිශාව හසුරවා ගැනීමට සුක්කානම් පද්ධතිය අවශ්‍ය වෙයි.

- මෝටර් වාහනයක එන්ජිම, බොඩිය, සහ අනිකුත් කොටස් සැකිල්ලට සම්බන්ධව පවතී.

- මගීන් සහ බඩු බාහිරාදිය සඳහා ඉඩ සලසා දෙමින්, ඒවා දේශගුණික තත්වයන්ගෙන් ආරක්ෂා කරදීම වාහන බොඩිය මගින් සිදුකරයි.

- මෝටර් රථ විදුලි පද්ධතිය, පණගැන්වීමේ පද්ධතිය, ආරෝපණ පද්ධතිය සහ ආලෝක පද්ධතිය වශයෙන් වෙන්කර දැක්විය හැකි ය. පණ ගැන්නුම් පද්ධතිය එන්ජිම පණ ගැන්වීමට අවශ්‍ය වන අතර ආරෝපණ පද්ධතිය මෝටර් වාහන බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වේ. ආලෝක පද්ධතිය මෝටර් රථයේ සියලු පහන් දැල්වීමට උපකාරි වේ. ප්‍රධාන පහන්, සංඥා පහන්, පැති පහන්, පසු ගැසුම් පහන් රෝධක පහන්, උපකරණ පුවරුවේ පහන් මෙම පද්ධතියට අයත් වෙයි.

6.2 එන්ජිමක ප්‍රධාන සංරචක

- **සිලින්ඩර බඳ - CYLINDER BLOCK**

  එක ම කොටසක් ලෙස වීනට්චට්ටි ලෝහයෙන් හෝ වෙනත් මිශ්‍ර ලෝහ මගින් වාත්තු කර ඇත. වාත්තු කිරීමේ දී පිස්ටන් චලිතය සඳහා සිලින්ඩර බෝරයන් ද, දඟර කඳ භ්‍රමණය සඳහා මව්බෝරයන් ද, කැම්දණ්ඩේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා කැම්බෝරයන් ද, ජල කුහර, තෙල් මාර්ග සහ ඇණ සවිකිරීම සඳහා සිදුරු ද අවශ්‍ය පරිදි වාත්තු කර ඇත. සිලින්ඩර බඳ, තනි සිලින්ඩර හා බහු සිලින්ඩර ලෙස පැවතිය හැකි අතර එන්ජිමේ බොහෝ බාහිර කොටස් සවි කරනු ලබන්නේ සිලින්ඩර බඳට ය.

- **සිලින්ඩර හිස - CYLINDER HEAD**

  සිලින්ඩර හිස ද වීනට්චට්ටි ලෝහයෙන් වාත්තු කර ඇති අතර සමහර එන්ජින් ඇලුමිනියම් මිශ්‍ර ලෝහය යොදා නිෂ්පාදනය කර ඇත. සිලින්ඩර බඳක ඉහළ කොටස ආවරණය වනුයේ මෙම සිලින්ඩර හිසෙනි. චූෂණ හා පිටාර වැල්ව, මෙය තුළ ක්‍රියාකරනු ලබන අතර දහන කුටීර, චූෂණ හා පිටාර වායු මාර්ග, පුලිඟු පේනු හෝ ඉන්ධන විදින, තාප පේනු, සවිකිරීමට සිදුරු ද, බඳ හා හිස සම්බන්ධ කිරීමටත් රෝකර් ආම් එකලස හා ටැපට් කවරය සම්බන්ධ කිරීමට ඇණ තව් ද මෙහි සකස් කර ඇත.

- **දඟර කඳ - CRANK SHAFT**

  ඉන්ධන දහනයෙන් නිපදවෙන බලය පිස්ටන්, පිස්ටන් අත් ඔස්සේ දඟර කඳට ලබාගෙන එම බලය පිටතට නිකුත් කිරීම සඳහා දඟර කඳ ශක්තිමත් ව තිබිය යුතු බැවින් එය මිශ්‍ර වානේවලින් නිපදවනු ලබන අතර පිස්ටන්වලට ලැබෙන රේඛීය චලිතය, භ්‍රමණ චලිතයකට පත්කිරීම දඟර කඳ මගින් සිදු කෙරේ. දඟර කඳේ ජර්නල් වර්ග දෙකක් ඇත. ඉන් ප්‍රධාන ජර්නල සිලින්ඩර බඳට ද, මහකොන් ජර්නල් පිස්ටන් අතට ද බෙයාරින් ආධාරයෙන් සම්බන්ධව පවතී. ජර්නලව ට තෙල් සැපයීම සඳහා දඟර කඳේ තෙල් සිදුරු විද ඇත.

- **කැම් දන්ඩ - CAM SHAFT**

  එන්ජිමේ චූෂණ හා පිටාර වැල්ව නියමිත වෙලාවට විවෘත කිරීම කැම් දණ්ඩ මගින් සිදු වේ. එන්ජින් බඳේ හෝ හිසේ ඇති කැම් ජර්නල තුළ ඇති බුහු මත කැම් දණ්ඩ භ්‍රමණය වේ. සමහර එන්ජින්වල කැම් දඬු දෙකක් පැවතිය හැක. කැම් දණ්ඩේ ඇති කැම් මගින් වැල්ව් විවෘත කිරීම සිදුකරනු ලබන අතර එහි ම පවතින දැති රෝද මගින් පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඩිස්ට්‍රිබියුටරය හෝ ස්නේහක තෙල් පොම්පය ක්‍රියා කරවනු ලබයි. කැම් දණ්ඩද ශක්තිමත් ව තිබිය යුතු බැවින් මිශ්‍ර වානේවලින් නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ.

- **පිස්ටනය - PISTON**

  පිස්ටනය, පිස්ටන් අත මගින් දඟර කඳට සම්බන්ධ ව පවතින අතර දහනයේ දී එන්ජිම තුළ නිපදවන ශක්තිය පිස්ටන හිස මතට ලබාගෙන පිස්ටන් අත හරහා දඟර කඳට ලබාදීම

සිදු වේ. පිස්ටන් ඇලුමිනියම් මිශ්‍ර ලෝහයෙන් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන අතර ප්‍රසාරණ වාසිය සැලකිල්ලට ගෙන ටේපර්-ඕවල් හැඩයකට නිර්මාණය කෙරේ. පිස්ටන් බඳේ සම්පීඩන වළලු සහ තෙල් වළලු සඳහා ඇලි සකස් කර ඇත. පිස්ටනය පිස්ටන් අතට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා පිස්ටන් බඳ හරහා ගිය සිදුරක් තුළ "පිස්ටන් ඇණය" නම් ලෝහ විල්ලක් ඇත. ප්‍රසාරණ වාසිය සැලකිල්ලට ගෙන පිස්ටන් බඳේ විවිධ නිර්මාණ සිදු කර ඇති අතර පිස්ටන් හිස ද විවිධ හැඩවලට නිර්මාණය කෙරේ.

- **පිස්ටන් අත - CONNECTING ROD**

පිස්ටනය, දඟර කඳට පිස්ටන් අත මඟින් සම්බන්ධ කරනු ලබන අතර එහි එක් කෙළවරක් කුඩා කොන ලෙස ද අනෙක් කොන මහා කොන ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර කුඩා කොන පිස්ටනයේ ඇති පිස්ටන් ඇණයට ද මහකොන දඟර කඳට ද සම්බන්ධ වන අතර පිස්ටන් අත් ප්‍රබල බලයන්ට ඔරොත්තු දිය හැකි ලෙස මිශ්‍ර වානේවලින් **I** අකුරේ හැඩය ඇති හරස්කඩක් පිහිටන ලෙස නිපදවා ඇත.

- **වැල්ව - VALVES**

සිව්පහර එන්ජිමක සෑම සිලින්ඩරයක් සඳහා වැල්ව දෙක බැගින් යොදා ඇති අතර ඒවා චූෂණ හා පිටාර වැල්ව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. චූෂණ වැල්වය හරහා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය හෝ වාතය සිලින්ඩරය තුළට ඇතුළු කිරීමත් පිටාර වැල්වය හරහා දැවුණු වායු පිට කිරීමත් සිදු කෙරේ. සමහර එන්ජින්වල සිලින්ඩර තුළට වැඩි පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක් හෝ වාත ප්‍රමාණයක් ලබා දී බලය වැඩි කර ගැනීම සඳහා චූෂණ වැල්වයේ හිස විශාල ව නිපදවා ඇති අතර සමහර එන්ජින්වල එක් සිලින්ඩරයක් සඳහා වැල්ව 3ක් හෝ 4ක් ඇත. මෙම නිර්මාණයන් සහිත එන්ජින්වල බලය වැඩි අතර වැල්වයන් නිකල්, ක්‍රෝමියම්, කොබෝල්ට් අඩංගු මිශ්‍ර වානේවලින් නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ.

- **නළහමුව - MANIFOLD**

එන්ජින් හිසට මෙම නළ හමු ඇණ සහ මුරිච්චි මගින් සම්බන්ධ ව පවතින අතර මේවා චූෂණ නළ හමු හා පිටාර නළ හමු වශයෙන් හැඳින්විය හැක. පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයේ , වාතය චූෂණ නළ හමුව ඔස්සේ සිලින්ඩර කරා ගමන් කරනු ලබන අතර දැවුණු වායුව පිටාර නළ හමුව ඔස්සේ පිටාර නළය කරා ගමන් කෙරේ. චිනට්වට්ටි ලෝහයෙන් වාත්තු කර මෙම නළ හමු නිෂ්පාදනය කර ඇති අතර සමහර එන්ජින්වල චූෂණ නළ හමු ඇලුමිනියම් මිශ්‍ර ලෝහයෙන් ද නිෂ්පාදනය කර ඇත.

6.3 එන්ජිමක ක්‍රියාකාරිත්වයේ මූලධර්ම

එන්ජින් වර්ගීකරණය :

එන්ජින් ආකාර කිහිපයකින් වර්ගීකරණය කළ හැකි ය. එනම් ක්‍රියාකාරි මූලධර්මය, භාවිතා වන ඉන්ධන අනුව වර්ග කිරීම, ජ්වලන ක්‍රියාව අනුව වර්ග කිරීම ආදී ලෙස ය.

ක්‍රියාකාරී මුලධර්මය අනුව එන්ජින් වර්ගීකරණය

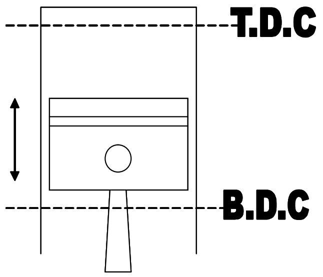
මෙම ක්‍රියාකාරී මුලධර්මය අනුව ප්‍රධාන වර්ග දෙකක් පවතී.

i. සිව් පහර - Four Stroke

ii. ද්වි පහර - Two Stroke

සිව් පහර - Four Stroke එන්ජිම

මෙහි පහරවල් 4ක් ඇත. පහරක් යනු පිස්ටනය සිලින්ඩරය තුළ, ඉහළ සීමාව(TDC) හා පහළ සිමාව(BDC) අතර එක් වරක් ගමන් කිරීම වේ..



TDC - Top Dead Center - ඉහළ සීමාව

BDC - Bottom Dead Center - පහළ සීමාව

i. චූෂණ පහර - පෙට්‍රල් එන්ජින්වල ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය ද ඩීසල් එන්ජින්වල නම් වාතය පමණක් ද මෙම පහර තුළදී ලබාගනී. චූෂණ වැල්වය විවෘත ව ද පිටාර වැල්වය වැසී ද පවතී.

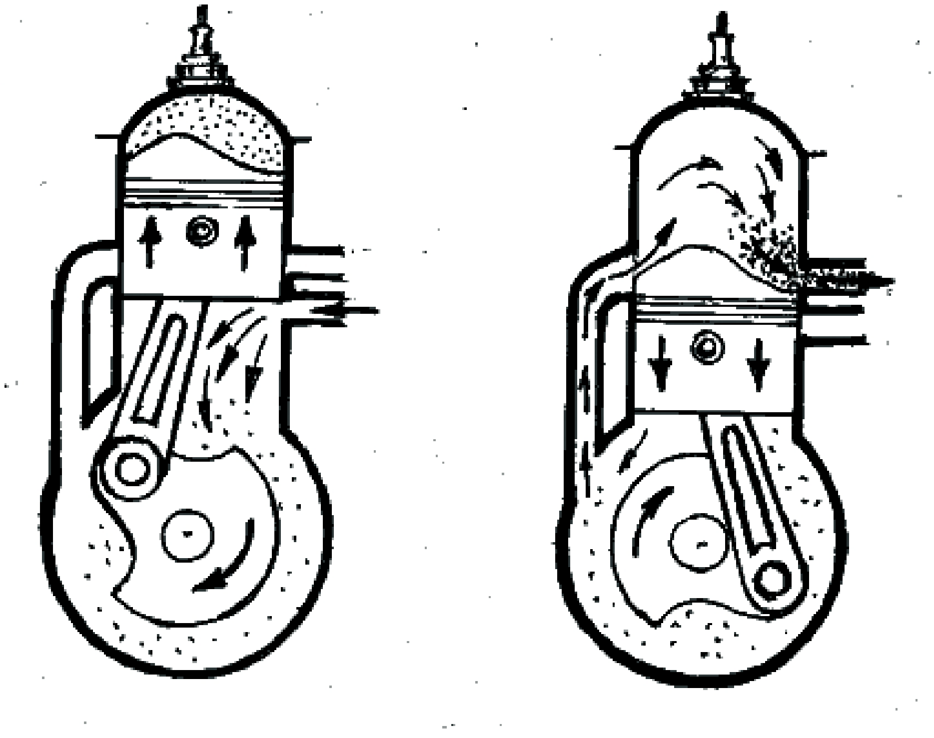
ii. සම්පීඩන පහර - සම්පීඩනය සිදුවේ. චූෂණ හා පිටාර වැල්වයන් දෙක ම වැසී පවතී.

iii. බල පහර - ඉන්ධන වාත මිශ්‍රණය පුලිගුවක් මගින් දහනය වී ඇතිවන ප්‍රසාරණ බලයෙන් පිස්ටනය පහළට තල්ලුකර බල පහර ඇති වේ. චූෂණ හා පිටාර වැල්වයන් වැසී ඇත.

iv. පිටාර පහර - දහනය වු ඉන්ධන වාත මිශ්‍රණයේ දැවුණ වායු ඉවත් වේ. පිටාර වැල්වය විවෘත වී චූෂණ වැල්වය වැසී ඇත.

ද්වි පහර - Two Stroke එන්ජිම

මෙහි පිස්ටනයේ පහරවල් දෙකක දී සම්පූර්ණ චක්‍රයක් සම්පූර්ණ වේ. එනම් පිස්ටනය ඉහළ චලිතයේ දී (BDC සිට TDC දක්වා) දඟර කඳ කුටීරයට ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය (පෙට්‍රල් එන්ජිම) ලබාගැනීමත්, සිලින්ඩරය තුළ සම්පීඩනයත් සිදුවේ. ඉහළ සීමාවේ දී පුලිගුව ඇති වී ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය දහනය වී වායුව ප්‍රසාරණය වේ. එමගින් ඇති වන තාප ශක්තියෙන් පිස්ටනය පහළට ගමන් කරන (බල පහර) අතර අවසානයේ ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය දැවීමෙන් ඉතිරි වූ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ඉවත් වේ.



භාවිත වන ඉන්ධන අනුව එන්ජින් වර්ගීකරණය

දහනය කරන විට තාප ශක්තිය පිට කිරීම ඉන්ධනයක් මගින් සිදුකරයි. මෝටර් රථ භාවිතය සඳහා ඉන්ධන වර්ග කිහිපයක් අත්හදා බැලීම හා පර්යේෂණ සිදුකරයි. දැනට භාවිත ඉන්ධන වර්ග ලෙස, ඩීසල්, පෙට්‍රල්, එල් පි ගෑස් යන ඉන්ධන සලකා බැලිය හැකි ය. එම නිසා මෝටර් රථ එන්ජිම භාවිත කරන ඉන්ධන වර්ගය අනුව පෙට්‍රල් එන්ජිම, ඩීසල් එන්ජිම හා පෙට්‍රල් සහ එල් පී ගෑස් එන්ජිම ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක පුලිගු පේණු පවතින අතර ඩීසල් එන්ජිමක ඩීසල් විදුම් පොම්ප හා ඩීසල් විදිනයන් දැකිය හැකි ය. එල් පී ගෑස් එන්ජිම ක වායු නළ හා වාෂ්පීකාරකයක් පවතී.

ජ්වලන ක්‍රියාව අනුව එන්ජින් වර්ගීකරණය

ජ්වලන ක්‍රියාවලිය අනුව ප්‍රධාන වර්ග දෙකකි.

1. පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිම (Spark Ignition Engine)

2. සම්පීඩන ජ්වලන (ස්වයං ජ්වලන) එන්ජිම (Compression Ignition Engine)

පෙට්‍රල්, භූමිතෙල්, එල් පී ගෑස් ඉන්ධන භාවිත එන්ජින්වල ඉන්ධන දහනයට පුලිඟුවක් (Spark) ලබාදීම සඳහා ජ්වලන පද්ධතියක් අවශ්‍ය වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය පවතින එන්ජින් පුලිඟු ජ්වලන එන්ජින් නම් වේ. එසේම ඩීසල් ඉන්ධන භාවිත එන්ජිමක ඉන්ධන දහනය වීම වායු සම්පීඩනය හා ඩීසල් විදීම මගින් සිදුකරයි. මෙම එන්ජින් සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජින් නම් වේ.

ඉහත විස්තර කළ සිව්පහර එන්ජින් පහත පරිදි නැවත වර්ග කළ හැකි ය.

1. සිව් පහර පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිම

11. සිව් පහර සම්පීඩන ජ්වලන (ස්වයං ජ්වලන) එන්ජිම

සිව්පහර පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිමක් යනු ක්‍රියාකාරී මුලධර්මය සිව්පහර වන අතර ජ්වලනය පුලිඟු ජ්වලනය වේ. මෙයට උදාහරණ ලෙස පෙට්‍රල් සිව්පහර පුලිඟු ජ්වලන එන්ජිමක් ගත හැකි ය.

එසේ ම සිව්පහර ක්‍රියාකාරී මූලධර්මය ඇති සම්පීඩන ජ්වලනය (ස්වයං ජ්වලන) සිදුවන එන්ජිම, සිව්පහර සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිම ලෙස වර්ග කළ හැකි ය. මෙයට උදාහරණ ලෙස ඩීසල් සිව්පහර සම්පීඩන දහන ගත හැකි ය.

6.4 ඉන්ධන සැපයුම් පද්ධති

- **භාවිත ඉන්ධන**

  මෝටර් රථ එන්ජින් බොහෝ විට ද්‍රව ඉන්ධන උපයෝගි කර ගනිමින් ක්‍රියා කරවනු ලබයි. ඉන්ධන වශයෙන් පෙට්‍රල්, ඩීසල්, භාවිත කරන අතර සමහර පෙට්‍රල් එන්ජින්වල එල් පී ගෑස්ද ඉන්ධන වශයෙන් යොදා ගනිමින් ක්‍රියා කරවනු ලැබේ.

- **ඉන්ධන ලබා ගැනීම**

  පොසිල ඉන්ධන පිරි පහදු කිරීමෙන් මෙම ඉන්ධන ලබාගනී. පොළොවෙන් බොරතෙල් වශයෙන් ලබාගන්නා මේවා පිරිපහදු කිරීමෙන් මෝටර් රථ එන්ජින් ක්‍රියාකාරී කිරීමට අවශ්‍ය ද්‍රව ඉන්ධන ලබාගනී.

- **සංයුතිය**

  ද්‍රව ඉන්ධනයන් වන පෙට්‍රල් හයිඩ්‍රෝ කාබනයකි. ප්‍රධාන වශයෙන් හයිඩ්‍රජන් (H) සහ කාබන් (C) මූල ද්‍රව්‍ය දෙකින් සෑදී ඇති මෙහි සල්ෆර් (S) සුළු වශයෙන් අන්තර්ගත වී ඇති අතර පෙට්‍රල්වල ඝනත්වය ජලයේ ඝනත්වයට වඩා අඩු ය. ගන්ධයෙන් හොඳින් හඳුනාගත හැක. වාෂ්පශීලි ද්‍රවයකි. පෙට්‍රල් ඉන්ධන දැවීමෙන් තාප ශක්තිය ලබා ගැනීමේ දී ඇතිවන රසායන ක්‍රියාවලිය පහත සඳහන් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

  පෙට්‍රල් + වාතය ⟶ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් + ජලය + නයිට්‍රජන් + තාපය

$$CH + N_2O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + \text{තාපය}$$

දහනයේ දී ඉන්ධනවල ඇති රසායන ශක්තිය, තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ. පෙට්‍රල් කි.ග්‍රෑම් 1ක් සම්පූර්ණයෙන් දැවීමෙන් කිලෝ ජූල් 43,000ක පමණ තාප ශක්තියක් ලබා ගත හැකි ය.

මෝටර් රථවල පෙට්‍රල් ඉන්ධන දහනය පුලිඟු ජේනුවක් ආධාරයෙන් ආරම්භ වේ. පෙට්‍රල්වල ඉන්ධන ගුණය එහි ඔක්ටේන් අංකයෙන් පෙන්නුම් කරනු ලබන අතර ඔක්ටේන් අංකය වැඩි පෙට්‍රල් නිසා එන්ජිම නොක් (Knock) කිරීමේ අඩු ප්‍රවණතාවක් පෙන්නුම් කරනු ලබයි.

ද්‍රව ඉන්ධන ලෙස භාවිත කරන ඩීසල් ද ප්‍රධාන වශයෙන් හයිඩ්‍රජන් (H) හා කාබන් (C) මූලද්‍රව්‍ය ලෙස සෑදී ඇති, හයිඩ්‍රොකාබනයක් වන අතර, ඩීසල් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී සම්පීඩිත වාතයට ඉන්ජෙක්ටර්වල ආධාරයෙන් ඉන්ධන කුඩා අංශුවලට කඩා විදීමෙන් ස්වයං ජ්වලනය සිදුවීමට මග සලසයි. ඩීසල්වල ස්වයං ජ්වලන උෂ්ණත්වය සෙ.ග්‍රේ. 250^0 - 350^0 අතර වේ. ඩීසල්වල ඝනත්වය ජලයේ ඝනත්වයට වඩා අඩු වන අතර මෙහි ජ්වලන ගුණය සීටේන් අංකයෙන් පෙන්නුම් කරනු ලබයි. එහි අගය 40-50 අතරය. ඩීසල් ඉන්ධන කි.ග්‍රෑම් 1ක් දැවීමෙන් කි.ජූල් 44000ක පමණ තාප ජනන අගයක් ලබාගත හැකි වේ.

- **පද්ධති**

පෙට්‍රල් : (කාබියුරේටරය) (CARBURETER)

පෙට්‍රල් ඉන්ධන වශයෙන් භාවිත කරන මෝටර් රථයක ඉන්ධන පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංරචක ලෙස ඉන්ධන ටැංකිය, පෙට්‍රල් පොම්පය, පෙරහන සහ කාබියුරේටරය හඳුන්වා දිය හැකි ය. ක්‍රියාකාරීත්වයේ දී ඉන්ධන ටැංකියේ ඇති පෙට්‍රල්, පෙට්‍රල් පොම්පය මගින් පෙරහන ඔස්සේ කාබියුරේටයේ ඉපිලි කුටීරයට පැමිණ කාබියුරේටරයේ මිශ්‍රණ කුටීරය මගින් එන්ජිමේ අවශ්‍යතාවට ගැලපෙන ලෙස පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සකසා, චූෂණ වැල්වය ඔස්සේ සිලින්ඩර තුළට ලබා දෙයි.

විද්‍යුත් ඉන්ධන විදීම - ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉන්ධන විදුම (ELECTRONIC FUEL INJECTION)

පෙට්‍රල් ඉන්ධන වශයෙන් භාවිත කරන නවීන මෝටර් රථවල පෙට්‍රල් විදුම් පද්ධති යොදා ඇති අතර මෙහි කාබියුරේටරයක් භාවිත කරනු නො ලැබේ. එහි දී ඉන්ධන විදීම සඳහා ඉන්ධන විදිනයන් (INJECTORS) භාවිත කරනු ලැබේ. බොහෝ එන්ජින්වල එක් සිලින්ඩරයකට එක් විදිනය බැගින් ඉන්ධන විදිනයන් යොදා ඇති අතර එමගින් සිලින්ඩර තුළට යොමු වන ලෙස ඉන්ධන විදීම සිදු කරනු ලබයි. සමහර එන්ජින්වල එක් විදිනයක් මගින් පමණක් ඉන්ධන විදීම සිදු කරනු ලබන අතර එම විදිනය චූෂන නළ හමුවේ නළ හමුවන සන්ධියේ යොදා ඇත. එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරීත්වයේ දී විදිනු ලබන පෙට්‍රල් චූෂණ නළ හමුව තුළින් ඇදී එන වාත දහරාව සමඟ චූෂණ පහරේදී සිලින්ඩර තුළට ගමන් කරනු ලැබේ.

මෙවැනි පද්ධතියක ප්‍රධාන සංරචක වශයෙන් පෙට්‍රල් ටැංකිය, පෙට්‍රල් විදුලි පොම්පය, ඇකියුම්ලේටරය (**Accumulator**) පෙට්‍රල් පෙරනය, පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටර නළය (**Petrol Distributor**), විදිනයන් හා වා ප්‍රවාහ සංවේදකය (**Air Flow Sensor**) සහ අනෙකුත් ඉලෙක්ට්‍රොනික සංවේදකයන් අන්තර්ගත වේ.

විවිධ නිර්මාණයන්ගෙන් හා ක්‍රියාකාරිත්වයන්ගෙන් යුක්ත විදුම් පද්ධති රාශියක් මෝටර් රථවල යොදා ඇත. ඒවා සෑම එකක් පාහේ ම ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලනය සහිත පද්ධති වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකකය (**E.C.U - ELECTRONIC CONTROL UNIT**) ලෙස හැඳින්වෙන උපාංගයකි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉන්ධන විදුම් ක්‍රමයක් යොදා ඇති මෝටර් රථයක වා ශෝධකය (**AIR CLEANER**) තුළ වා-ප්‍රවාහ සංවේදකයක් (**AIR FLOR SENSOR**) ලෙස දැක්විය හැක. එමගින් එන්ජිම් සිලින්ඩර තුළට ගලා එන වාත ප්‍රමාණය නිවැරදි ව මැණීම සිදු කරනු ලබන අතර ඒ අනුව ලබා දෙන සංඥාව මගින් නියමිත ඉන්ධන ප්‍රමාණය මැන ඉන්ධන විදින වෙත ඉන්ධන සැපයීම පෙට්‍රල් බෙදුම් නළය හරහා (**PETROL DISTRIBUTOR**) සිදුවේ. පද්ධතිය තුළ පීඩනයක් රඳවා ගැනීම ඇකියුම්ලේටරය මගින් සිදු වේ.

- **ඩීසල් : DIESEL**
    - **ඉන්ධන විදුම් පොම්පය**

      ඩීසල් ඉන්ධන වශයෙන් භාවිත කරන මෝටර් රථවල ඉන්ධන විදුම් පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංරචක ලෙස ඩීසල් ටැංකිය, ඉන්ධන විදුම් පොම්පය සහ පෙරහන් දැක්විය හැක. ඉන්ධන පෝෂණ පොම්පය මගින් ඇද පෙරහන් මගින් පෙරා ඉන්ධන පොම්පය වෙත සපයනු ලබන අතර පොම්පය මගින් එන්ජිම ක්‍රියා කරන තත්ත්වයන් යටතේ එන්ජිමට අවශ්‍ය කරන ඉන්ධන නිවැරදි ව මැනීම ද, අධි පීඩනයකට පත් කිරිම ද, එන්ජිමේ දහන පිළිවෙළ අනුව නියමිත විදින (INJECTORS) කරා ඉන්ධන බෙදා හැරීම ද සිදු කරනු ලැබේ. ප්‍රධාන විදුම් පොම්ප වර්ග ලෙස ඉන්ලයින් (In Line) වර්ගයේ විදුම් පොම්පය හා ඩිස්ට්‍රිබියුටර (Distributor) වර්ගයේ විදුම් පොම්ප හැඳින්විය හැක.
    - **ඉන්ධන විදින - FUEL INJECTORS**

      ඉන්ධන පොම්පයෙන් සපයනු ලැබූ ඉන්ධන දහන කුටීර කරා විදීම, ඉන්ධන විදිනයන් මගින් සිදු කරනු ලැබේ. විවිධ වර්ගයේ විදිනයන් මෝටර් රථවල යොදනු ලබන අතර විදිනයක් ප්‍රධාන වශයෙන් නැසිනි බඳකින් **(NOZZLE BODY)** හා නැසිනි වැල්වයකින් **(NOZZLE VALVE)** සමන්විත වේ. ඉන්ධන විදිනයන් මගින් සිලින්ඩර තුළට කුඩා ඉන්ධන ප්‍රමාණයක් (100-200 බාර්) අධි පීඩනයකින් විදිනු ලබන අතර ඉන්ධන නියමිත පීඩනයකට පත් වන තුරු දහන කුටීරය වෙත ලබා නොදී නියමිත පීඩනයට එළඹුණ වහා ම දහන කුටීරයට ලබා දීමෙන් විදිනය, වැල්වයක් ලෙසත් ක්‍රියා කරන බව ප්‍රකාශ කළ හැක.
    - **ඍජු විදුම - DIRECT INJECTION**

      ඉන්ධන විදින මගින් කෙළින් ම පිස්ටන් හිස ප්‍රදේශයට ඉන්ධන විදීම ඍජු විදුම් ක්‍රමය ලෙස හඳුන්වාදිය හැක. විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුත් දහන කුටීර පිස්ටන් හිස් මත සකස් කර ඇති අතර ඉන්ධන විදිනයන් ලෙස බහු සිදුරු සහිත විදිනයන් භාවිත කරනු ලැබේ. මෙම විදුම් ක්‍රමය සහිත එන්ජින්වල ඉන්ධන වාතය සමඟ හොඳින් මිශ්‍ර වී දහනය සිදු කිරීම සඳහා විදිනයන්ගේ පීඩනය (125-300 බාර්) පමණ විය යුතු වේ. සිලින්ඩර හිස සංකීර්ණ නො වීම, අඩු ඉන්ධන ප්‍රමාණයක් පරිභෝජනය වීම වැඩි තාප කාර්යක්ෂමතාවක් ලබා ගැනීමට හැකි වීම හා දිලියුම්පේනුවල **(HEATER PLUG)** අවශ්‍යතාවක් නොමැති වීම නිසා නවීන ඩීසල් වාහනවල මෙම ක්‍රමය බහුල ව භාවිත කරන බව පෙනේ.
    - **අනියම් විදුම් ක්‍රමය - INDIRECT INJECTION**

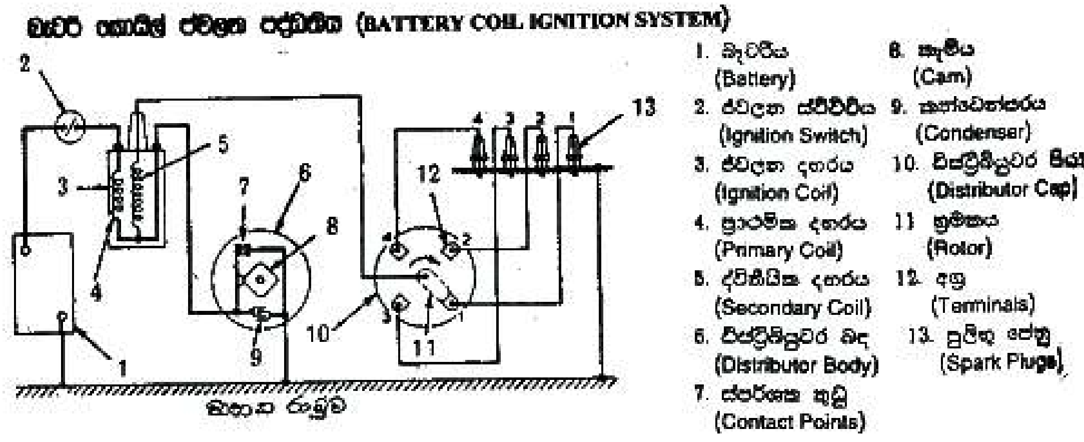
      දහන කුටීර එන්ජින් හිසේ සකසා ඇති අතර ඒවා පෙර දහන කුටීර, කැළඹුම් දහන කුටීර සහ වා-කෝෂ දහන කුටීර ලෙස වර්ග කළ හැක. විදිනයන් මගින් ඉන්ධන විදීම මෙම දහන කුටීර තුළට සිදුකරනු ලැබේ. සම්පීඩන පහරේ අවසානයේදී දහන කුටීරයට ඇතුළු වු සම්පීඩන වාතයෙන් කොටසකට විදිනයන්ගෙන් ඉන්ධන විදීමෙන් දහන ක්‍රියාවලිය ආරම්භ වේ. මෙම නිර්මාණයේදි විදිනය මගින් ඉන්ධන විදීම සිදුකරන්නේ වෙන ම පිහිටි දහන කුටීරයකට නිසා අනියම් විදුම් ක්‍රමය ලෙස හඳන්වා දිය හැකි ය. මෙම ක්‍රමය සහිත එන්ජින්වල අඩු ඉන්ධන පීඩනයක් යොදා ගනිමින් දහන ක්‍රියාවලිය සිදු කළ හැකි අතර එන්ජින් පණ ගැනිවීමේ දී දිලියුම් පේනු **(HEATER PLUG)** භාවිත කිරීමෙන් එන්ජිම පණ ගැන්වීමට පෙර දහන කුටීර අභයන්තර තාපවත් කරගත යුතු වේ.

6.5 බැටරි කොයිල් ජ්වලන පද්ධතියක නිර්මාණය හා ක්‍රියාකාරීත්වය

පෙට්‍රල් එන්ජිමක සම්පීඩන පහර අවසානයේ දී පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය දහනය කරනු ලබන්නේ විදුලි පුලිඟුවක් මගිනි. පුලිඟුව ඇති වන්නේ සිලින්ඩර හිසට සවිකර ඇති පුලිඟු පේනුවක මි.මි.0.6 ක් පමණ වන වා හිඩසක් හරහා විදුලි ධාරාව පැන්න වීමෙනි. ඒ සඳහා අධික වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය වෙයි. එන්ජිමක් ඉහළ වේගයෙන් ක්‍රියා කරන විට ඉතාමත් ශීඝ්‍රයෙන් පුලිඟු ඇති වීම සිදුවිය යුතු ය. එමෙන් ම පුලිඟුව ඇති වි මිශ්‍රණය දැවීම සඳහා යම් කාලයක් ලබා දිය යුතු ය. මේ නිසා එන්ජිමේ වේගය වෙනස් වන විට, ඒ අනුව පුලිඟුව ඇති විය යුතු මොහොත ද වෙනස් විය යුතු වේ.

ඉහත සියලු අවශ්‍යතාවන් සපුරමින් එන්ජිමක වාතපෙට්‍රල් මිශ්‍රණය දහනය සඳහා අවශ්‍ය පුලිඟු සැපයිම ජ්වලන පද්ධතිය මගින් ඉටුකෙරේ. මෝටර් රථ එන්ජින් සඳහා භාවිත කරනු ලබන ජ්වලන ක්‍රම කිහිපයක් ඇත.

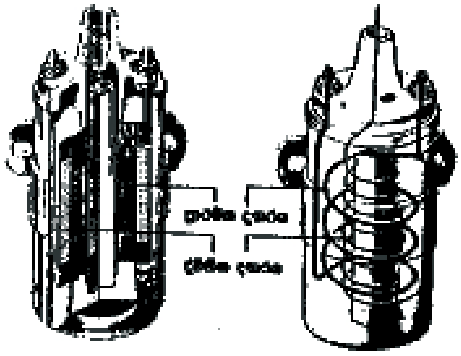
බැටරි කොයිල් ජ්වලන පද්ධතිය - BATTERY COIL IGNITION SYSTEM



බැටරි කොයිල් ජ්වලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංරචක සහ ඒවාහි ක්‍රියාකාරීත්වය.

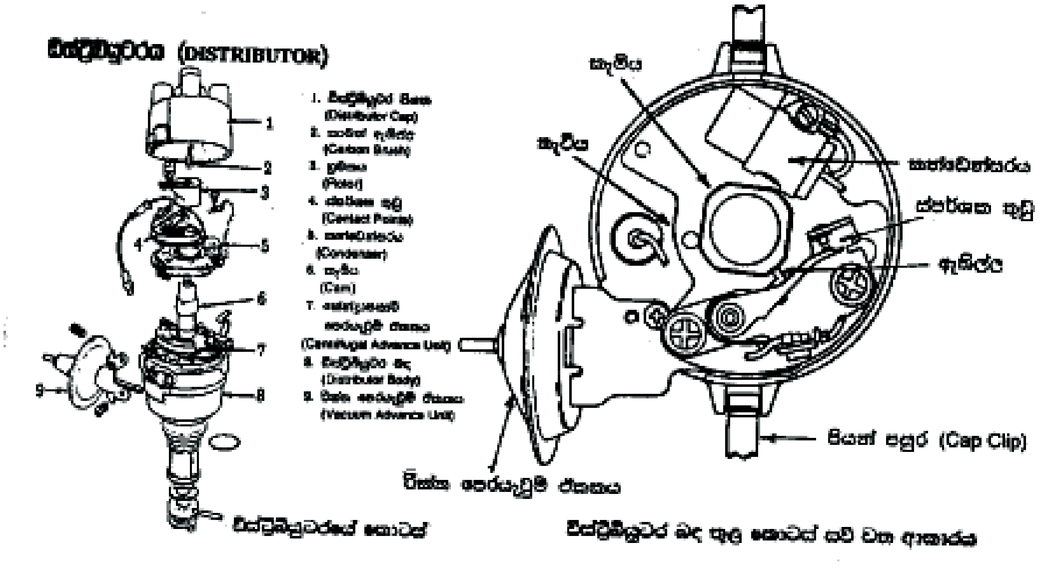
ජ්වලන දඟරය - (Ignition Coil)

පුලිඟු පේනුවකින් පුලිඟුවක් ඇති කිරීම සඳහා වෝල්ට් 16000 වෝල්ට් 20000ක් පමණ අධිවෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය වෙයි. නමුත් මෝටර් රථ විදුලි පද්ධති සඳහා භාවිත කරන බැටරිවල වෝල්ටීයතාව වන්නේ 6V හෝ 12V කි. මේ නිසා 12Vක වෝල්ටීයතාවක් අධිවෝල්ටීයතාවක් බවට පත් කිරීම ජ්වලන දඟරය මගින් ඉටු කරනු ලබයි. ජ්වලන දඟරය නිර්මාණය වී ඇත්තේ ආස්තරණය කරන ලද යකඩ හරයක් (Core) වටා ඔතා ඇති පරිවරණය කරන ලද කම්බි දඟර දෙකකිනි.



ඇතුළතින් ඔතා ඇති ද්විතීයික දඟරය (SECONDARY COIL) වට 20000ක් පමණ ඔතා ඇත. පිටතින් ඔතා ඇති ප්‍රාථමික දඟරය (PRIMARY COIL) වට 400කින් පමණ සමන්විත වෙයි. යකඩ හරය සහ දඟරයන් දෙක ලෝහ හෝ ප්ලාස්ටික් ආවරණයක් තුළ බහා එය තෙල්වලින් පුරවා මුද්‍රාකර ඇත. ප්‍රාථමික දඟරය ස්පර්ශක තුඩු යුගලයක් හරහා බැටරියට සම්බන්ධ කර තිබේ. ද්විතික දඟරයේ කෙළවර පුලිඟු පේනුවේ මධ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රොඩයට (CENTRE ELECTRODE) සම්බන්ධ වේ. ස්පර්ශක තුඩු ස්පර්ශ වී ඇති විට ප්‍රාථමික දඟරය තුළින් විදුලි ධාරාවක් ගලායයි. එවිට එහි හරය අවට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වෙයි. ස්පර්ශක තුඩු ඈත් කළ විට ප්‍රාථමික දඟරයේ ගලායන ධාරාව එක් වර ම නැවතී චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ද ක්ෂණික ව නැති වී යයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් අධිවෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වේ.

බෙදාහරිනය (DISTRIBUTOR)



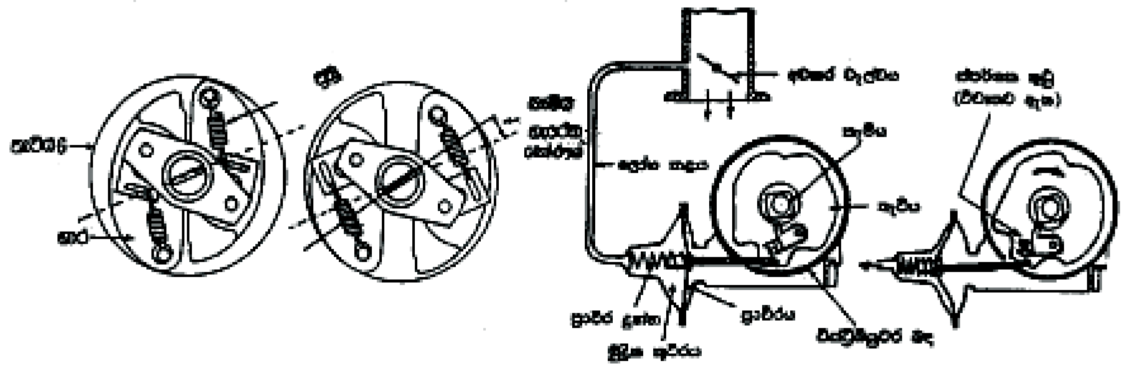
බෙදාහරිනයෙන් (ඩිස්ට්‍රිබියුටරයෙන්) ඉටු කරන කාර්යයන් තුනකි.

(i) ජ්වලන දඟරයේ අධිවෝල්ටීයතාවක් ඇති කිරීම සඳහා ප්‍රාථමික පරිපථයේ ධාරාව කැඩීම.
(ii) ද්විතීයික දඟරය මගින් ඇති කරන අධිවෝල්ටීයතාව එන්ජිමේ එක් එක් සිලින්ඩරයේ පුලිඟු පේනු වෙත බෙදා හැරීම.
(iii) එන්ජිම ක්‍රියා කරන වේගයන්ට අනුව පුලිඟුවේ පෙර දහනය (SPARK ADVANCE) ඇති කිරීම.

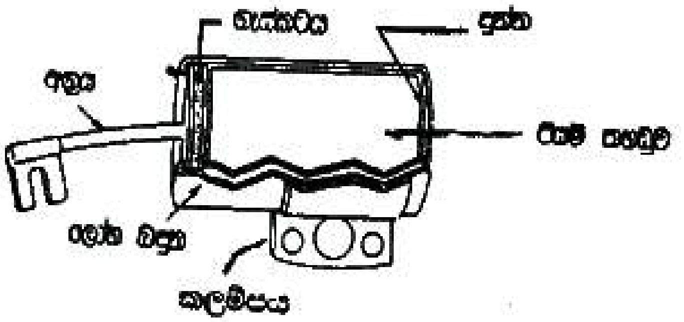
බෙදාහරිනයේ (ඩිස්ට්‍රිබියුටරය) බඳ (BODY) සහ පියන (CUP) වශයෙන් කොටස් දෙකකි. මෙහි බඳ කොටසේ අචල තැටියක ස්පර්ශක තුඩු සවිකර ඇත. බෙදාහරිනයේ ඊෂාව ගියර රෝදයක් මගින් එන්ජිමේ කැම්දණ්ඩට සම්බන්ධ ව එන්ජිමේ වේගයෙන් අඩක් වූ වේගයෙන් කරකැවේ.

ඊෂාව මුදුනේ කැමියක් වෙයි. කැමියේ ඇති බණ්ඩිකා (LOBES) සංඛ්‍යාව එන්ජිමේ සිලින්ඩර සංඛ්‍යාවට සමාන වෙයි. බෙදාහරිනයේ ඊෂාවෙහි මුදුනේ භ්‍රමකය (ROTOR) සවි වේ. බෙදාහරිනයේ ඊෂාව කරකැවෙන විට භ්‍රමණයක ද ඒ සමඟ කරකැවේ. භ්‍රමකය ඊෂාව මත පිහිටන්නේ ස්පර්ශක තුඩු විවෘත වන මොහොතේ භ්‍රමකය, බෙදාහරිනයේ පියනේ එක් අග්‍රයක් එල්ලේ පිහිටන ලෙස ය. ස්පර්ශක තුඩු විවෘත වන විට ද්විතීයිකයේ ඇති වන අධිවෝල්ටීයතාව බෙදාහරිනයේ පියනේ මධ්‍ය අග්‍රය හරහා භ්‍රමකයට පැමිණේ. එතැනින් භ්‍රමකය එල්ලවී ඇති අග්‍රයට මාරුවේ. එමගින් එම අග්‍රය සම්බන්ධ පුලිඟු පේනුවේ පුලිඟු ඇති කරයි.

එන්ජිමේ වේගය මිශ්‍රණයේ ස්වභාවය අනුව පෙර යැවුම් කෝණය ස්වයංක්‍රීය ව වෙනස් කිරීම සඳහා යන්ත්‍රණයක් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුළ ඇත. එම යන්ත්‍රණය ඒකක දෙකකින් සමන්විත ය.
(i) කේන්ද්‍රාපසාරී පෙර යැවුම් ඒකකය (CENTRIFUGAL ADVANCE UNIT)
(ii) රික්ත පෙර යැවුම් ඒකකය (VACUM ADVANCE UNIT)



කන්ඩෙන්සරය (CONDENSER)



පුලිඟු පේනුවේ පුලිඟුවක් ඇති කිරීම සඳහා අධිවෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය වේ. මෙම වෝල්ටීයතාව ජ්වලන දඟරයේ ප්‍රේරණය කිරීම සඳහා ප්‍රාථමික දඟරය මගින් ද්විතික දඟරය මත ඇති කරන චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ඉතා ඉක්මනින් කපා හැරිය යුතු ය. ඒ සඳහා ප්‍රාථමිකයේ ගලන ධාරාව ස්පර්ශක තුඩු ඇත්වීමත් සමඟ ම නැවතිය යුතු ය. ස්පර්ශක තුඩු ඇත් වීම ආරම්භ වනවාත් සමඟ ම ප්‍රාථමික දඟරයේ නො නැවතී පුලිඟු ඇති කරමින් ස්පර්ශක තුඩු හරහා තව දුරටත් ගලා යාමට තැත් කරයි. මේ නිසා චුම්භක ක්ෂේත්‍රය බිඳ වැටීමේ ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ. ස්පර්ශක තුඩු ඇත් වූ පසු ද තුඩු අතරින් ධාරාව ගලා යෑමට උත්සාහ කිරීමේදී ඇතිවන පුලිඟු හේතුවෙන් ස්පර්ශක තුඩු ඉතා ඉක්මනින් පිලිස්සී යෑමද සිදුවේ. මෙම අවාසිය මඟ හරවා ගැනීමට ස්පර්ශක තුඩුවලට සමාන්තර ව කන්ඩෙන්සරයක් සම්බන්ධ කරයි.

කන්ඩෙන්සරයට විද්‍යුත් ශක්තිය ගබඩා කර ගැනීමේ ශක්තිය ඇති නිසා ස්පර්ශක තුඩු ඇත් වීමට පටන්ගත් මොහොතේ ම ප්‍රාථමික ධාරාව ස්පර්ශක තුඩු හරහා ගලා යෑම නවතා කන්ඩෙන්සරය හරහා ගොස් එය ආරෝපණය කරයි. මේ නිසා ප්‍රාථමික දඟරය මගින් ඇති කරනු ලැබූ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ඉතා ඉක්මනින් නැවතී ද්විතීයික දඟරයේ අධිවෝල්ටීය ප්‍රේරණය කරනු ලබයි. එමෙන් ම ස්පර්ශක තුඩු පිලිස්සී යෑම ද අඩු වී එය ආරක්ෂා වේ. ස්පර්ශක තුඩු නැවත ස්පර්ශ වූ පසු කන්ඩෙන්සරය ස්පර්ශක තුඩු තුළින් විසර්ජනය වී නැවත මුල් තත්වයට පත්වේ.

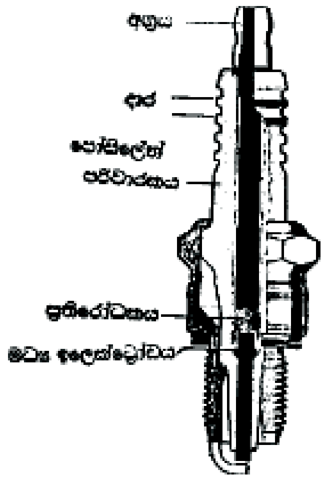
කේන්ද්‍රාපසාරී පෙර යැවුම් ඒකකය -

ඩිස්ට්‍රිබියුටර කැමිය සහිත ඊෂා කොටස ඩිස්ට්‍රිබියුටර ඊෂාවට භාර (WEIGHS) දෙකක් තුළින් සම්බන්ධ වන ලෙස තනා ඇත. එන්ජිමේ වේගය වැඩි වන විට කේන්ද්‍රපසාරී බලය නිසා භාර දෙක දුනු ආතතිය අබිබවා පිටතට විසි වේ. මේ නිසා ඩිස්ට්‍රිබියුටර කැමිය එය කැරකෙන දිශාවට ම කුඩා කෝණයකින් හැරේ. මේ නිසා ස්පර්ශක තුඩු කලින් විවෘත වී පුලිඟුව ඇති වීම කලින් සිදුවේ. එන්ජිමේ වේගය වැඩිවන විට භාර මත ක්‍රියා කරන කේන්ද්‍රාපසාරී බලය ද වැඩි වී භාර වැඩි ප්‍රමාණයකින් ඉවතට විසි වේ. එමගින් වැඩි කෝණයකින් කැමිය හරවයි. එනම් පුලිඟුව ඇතිවීම ද වඩාත් කලින් සිදු වේ.

රික්ත පෙර යැවුම් ඒකකය

රික්ත පෙර යැවුම් ඒකකය චූෂණ නළ හමුවේ රික්තයේ ප්‍රමාණය සාධකයක් ලෙස ගෙන ක්‍රියාකාරී වෙයි. අමතර වැල්වය ඇරෙන විට චූෂණ නළ හමුවේ ඇති වන චූෂණය රික්ත පෙර යැවුම් ඒකකයේ ප්‍රාචීර කුටීරයට පැමිණ එහි දුන්න අබිබවමින් ප්‍රාචීරය චලනය කරයි. එවිට ප්‍රාචීරයට සම්බන්ධ ලීවරය ඇදී ස්පර්ශක තුඩු ඇති තැටිය කැමිය කරකැවෙන දිශාවට විරුද්ධ දිහාවට කරකවයි. එමගින් ස්පර්ශක තුඩු කලින් විවෘත වේ. එනම් පුලිඟුව කලින් ඇති වේ. අවකර වැල්වය සම්පූර්ණයෙන් ඇරී ඇතිවි ට චූෂණ නළයේ ඇති වන රික්තය ඉතා අඩු ය. එවිට ප්‍රාචීරයේ චලනයක් ඇති නො වන තරම් ය. මේ අවස්ථාවේ දී පුලිඟු පෙර යැවුමක් ඇති වන්නේ කේන්ද්‍රාපසාරී පෙර යැවුම් ඒකකයෙන් පමණක් රික්ත පෙර යැවුම් ඒකකයක් අවශ්‍ය වන්නේ එන්ජිමෙන් ගන්නා බලය වැඩි කරන විට ඒ අනුව සිදු වන පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයේ සරබව නිසා පුළිඟුව ඇති වන මොහොත පාලනය කළ යුතු බැවිනි.

පුළිඟු පේනුව (SPARK PLUG)



පුළිඟු පේනුවක හරස් කඩක්

පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය දහනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පුලිඟුව ඇති කිරීම පුලිඟු පේනුව මගින් සිදු කරයි. පුලිඟු පේනුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක පමණක් එන්ජිමේ දහන කුටීරය තුළ පිහිටන පරිදි සිලින්ඩර හිසට ඉස්කුරුප්පු පොට මගින් සවි වේ. එයට අධික වෝල්ටීයතාවක් යෙදෙන බැවින් විදුලිය කාන්දු නො වන ලෙස පෝසිලේන් පරිවාරක යොදා ඇත. සිලින්ඩරය තුළදී ඇති වන පීඩනය හා උෂ්ණත්වය යටතේ ක්‍රියාකිරීමේ දී එයට ඔරොත්තු දීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝඩ නිකල් මිශ්‍ර ලෝහයෙන් තනා ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර පරතරය පුලිඟු පේනු පරතරය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම පරතරය එන්ජින් වර්ගය අනුව වෙනස් වෙයි. නියමිත අගය එන්ජින් නිෂ්පාදකයින් විසින් නියම කරනු ලැබේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝනික ජ්වලන පද්ධති

බැටරි කොයිල් ජ්වලන පද්ධතියක ඇති අවාසි

- ස්පර්ශක තුඩු විටින් විට පිරිසිදු කිරීමට හා තුඩු පරතරය සැකසීමට හා අලුතින් යෙදීමට සිදුවේ.
- එන්ජිමේ ඉහළ වේගවල දී ස්පර්ශක තුඩු වැසී ඇති කාලය අඩුවීමෙන් ජ්වලන දඟරයේ නිපදවන අධිවෝල්ටීයතාව අඩු වී පුලිඟු දුර්වල වීම.
- ස්පර්ශක තුඩු මගින් පාලනය කළ හැකි ධාරාව ඇම්පියර තුනකට පමණ සීමා කිරීමට සිදුවීම හේතුවෙන් ප්‍රාථමික ධාරාව වැඩි කර ගැනීමට නො හැකි වීම.
- එන්ජිමේ ඉහළ වේගවල දී ස්පර්ශක තුඩුවල සිදු වන පාවීම හා පොළා පැනීම නිසා ඩුවෙල් කෝණය අඩු වීමෙන් ජිවලන දඟරයේ උත්පාදනය කරන වෝල්ටීයතාව අඩු වීම.

බැටරි කොයිල් ජිවලන පද්ධති ඇති ඉහත දුර්වලතා මග හරවා ගැනීමට ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධති බිහි විය.

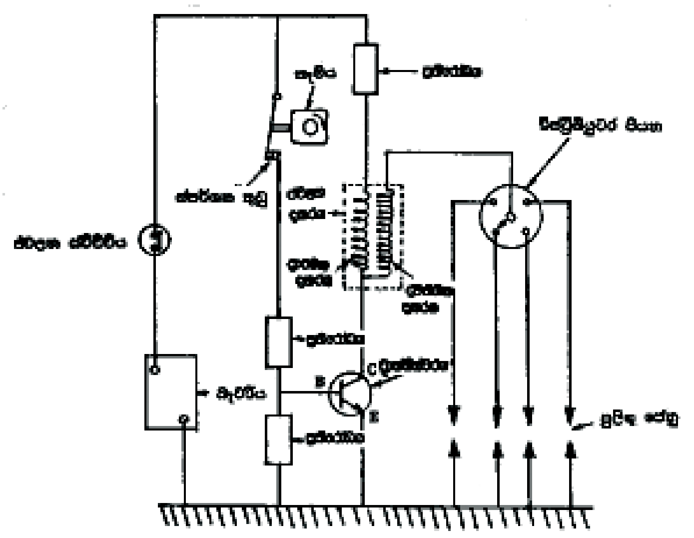
(i) ස්පර්ශක තුඩු සහිත ට්‍රාන්සිස්ටර් ජ්වලන පද්ධතිය.
(Breaker Triggered Transisteriged Coil Ignition System)

(ii) ඇහිලුම් දඟර වර්ගයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය.
(Pick-up Coil Type Electronic Ignition System)

(iii) හෝල් ආවරණ වර්ගයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය.
(Hall Effect Type Electronic Ignition System)

(iv) කන්ඩෙන්සර් විසර්ජන ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය.
(Capacitor Discharge Electronic Ignition System)

ස්පර්ශක තුඩු සහිත ට්‍රාන්සිස්ටර් ජිවලන පද්ධතිය



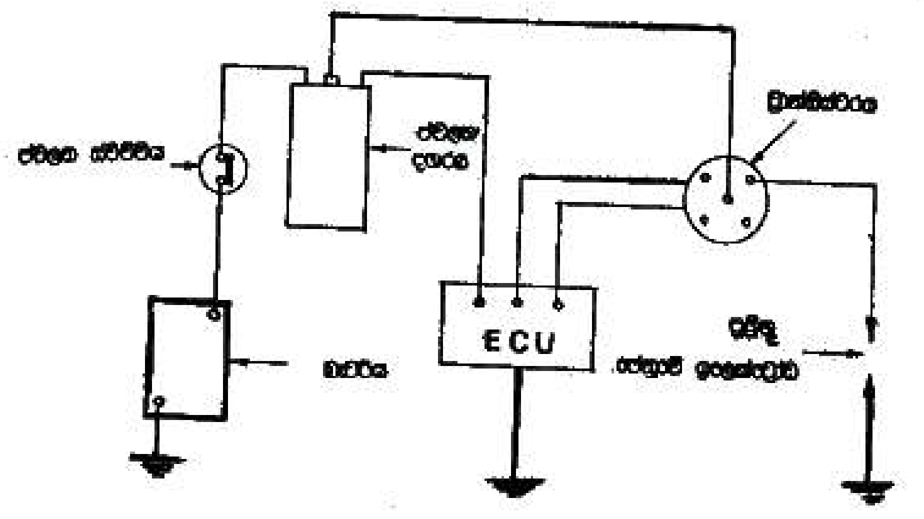
ස්පර්ශක තුඩු සහිත ට්‍රාන්සිස්ටර ජ්වලන පද්ධතිය

ජ්වලන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය හා ජ්වලන ස්විචය ක්‍රියාත්මක කළ විට ඩිස්ට්‍රිබියුටර කැමිය කරකැවී ස්පර්ශක තුඩු වැසුණු විට ස්පර්ශක තුඩු හරහා ට්‍රාන්සිස්ටරයේ B හා E තුළින් කුඩා ධාරාවක් ගලා යයි. මෙවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ C හා E අතර පරිවාරකතාව නැති වීම හේතුවෙන් ජ්වලන දඟරයේ ප්‍රාථමික දඟරය හරහා වැඩි ධාරාවක් ගලා යයි. මේ නිසා ප්‍රාථමික දඟරය මගින් ප්‍රබල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ජ්වලන දඟරය තුළ ඇති කරයි.

කැමිය තව දුරටත් කරකැවී ස්පර්ශක තුඩු විවෘත වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ B හා E දක්වා ගලන ධාරාව නවතී. මෙවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ C හා E අතර පරිවාරකතාවක් ඇති වීම හේතුවෙන් ප්‍රාථමික දඟරය හරහා ගලන ධාරාව ද ක්ෂනික ව නවතී. මේ නිසා ඇති වී තිබූ ප්‍රබල චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ද එක්වර නැවතීම හේතු කොට ගෙන ද්විතීයික දඟරයේ අධිවෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වී ඒ මගින් පුලිඟු පේනුවේ ප්‍රබල පුලිඟුවක් ඇති වේ.

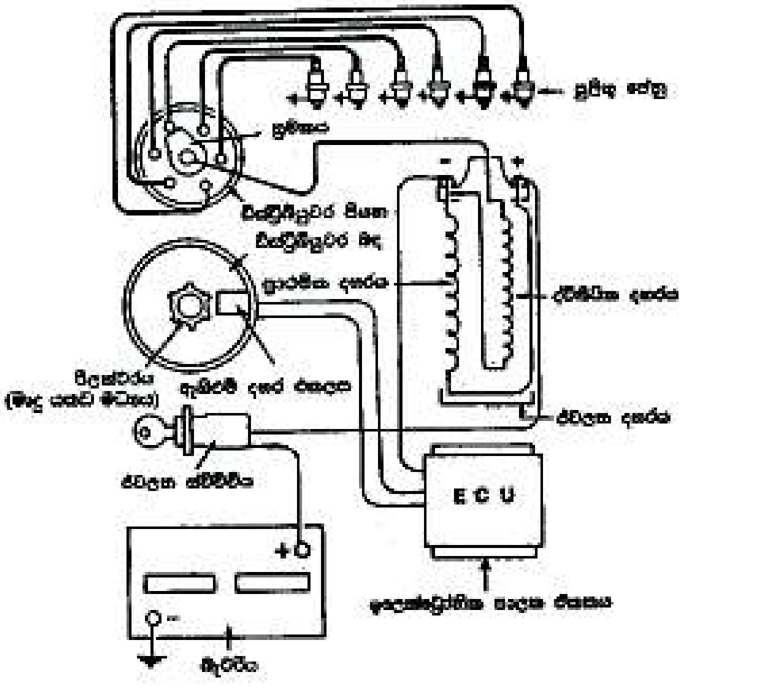
මෙම පද්ධතියේ ස්පර්ශක තුඩු හා කැමිය සාමාන්‍ය ලෙස ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුළ සකස් කර ඇත. මෙම පද්ධතියේ ඇති වාසිය වන්නේ ස්පර්ශක තුඩු තුළින් කුඩා ධාරාවක් ගලා යෑමට සැලැස්වීමෙන් ප්‍රාථමික දඟරයට ප්‍රබල ධාරාවක් ලබා දීමට හැකි වීම ය. මේ නිසා ස්ප්ශක තුඩු පිලිස්සීයාමෙන් ආරක්ෂා වන අතර ම ස්පර්ශක තුඩු හරහා ගලන ධාරාව කුඩා බැවින් කන්ඩෙන්සරයක අවශ්‍යතාව ද නැති වේ.

වාහනවල භාවිත කරන මෙම වර්ගයේ ජ්වලන පද්ධතියක රූප සටහනක් පහත දක්වා ඇති අතර ට්‍රාන්සිස්ටරයට අමතර ව තවත් ඉලෙක්ට්‍රොනික සංරචක අඩංගු වේ. ඒවා සියල්ල එක් ඒකකයක් ලෙස සකස් කර ඇත. මෙම ඒකකය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය (E.C.U) ලෙස හැඳින්වේ.



ඉලෙක්ට්‍රෝනික ජ්වලන පද්ධතියක මූලික සංරචක

ඇහිලුම් දඟර වර්ගයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය
PICK-UP COIL TYPE ELECTRONIC IGNITION SYSTEM



ඇහිලුම් දඟරය සහිත ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතියක පරිපථ සටහන

ජ්වලන ස්විචය වැසූ විට ප්‍රාථමික දඟරය තුළින් විදුලි ධාරාවක් ගලා යන අතර පූරන උපක්‍රමය මගින් වෝල්ටීයතා ස්පන්දයක් ඇති කළ විට එය ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකකය (E.C.U.) විසින් සංඥාවක් ලෙස ගෙන ප්‍රාථමික පරිසරය තුළින් ගලායන ධාරාව නවතයි. මෙවිට ද්විතීයික දඟරයේ අධිවෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වී නියමිත පුලිඟු පේනුවේ පුලිඟුවක් ඇති වේ. මෙම පූරන උපක්‍රමය සමන්විත වන්නේ, ඩිස්ට්‍රිබියුටර ඊෂාව සමඟ කැරකෙන මෘදු යකඩ මධ්‍යයකින් (SOFT IRON CORE) සහ ඇහිලුම් දඟර එකලසකිනි (PICK UP COIL). මෙම එකලස සමන්විත ව ඇත්තේ, ස්ථිර චුම්බකයකින් හා එයට සම්බන්ධ කුඩා ලෝහ දණ්ඩක් මත ඔතා ඇති දඟරයකිනි. මෙම සියලු කොටස් අඩංගු ව ඇත්තේ ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුළ ය.

මෘදු යකඩ මධ්‍යය ඩිස්ට්‍රිබියුටර ඊෂාව සමඟ භ්‍රමණය වේ. මධ්‍යයේ දැත්තක් ඇහිලුම් දඟර එකලස අසලට ආ විට. වා පරතරය අඩු වී ප්‍රබල චුම්බක කේෂ්ත්‍රයක් ලෝහ දණ්ඩ තුළ ඇති වේ. දැත්ත ඈත් වන විට වා පරතරය වැඩි වන බැවින් දණ්ඩ තුළ කේෂ්ත්‍ර ප්‍රබලතාව ය ක්‍රමයෙන් අඩුවී යයි. මධ්‍යය වේගයෙන් කරකැවෙන විට වා-පරතරය ද වේගයෙන් වෙනස් වීම හේතුවෙන් ලෝහ දණ්ඩ තුළ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ශීඝ්‍රයෙන් අඩු වැඩි වේ. මෙවිට දණ්ඩ මත ඔතා ඇති ඇහිලුම් දඟරයේ කුඩා වෝල්ටීයතාවක් ඇති වී නැති වේ. මේ අනුව මධ්‍යයේ දැත්තක් දඟර එකලස පසු කරන සෑම විට ම දඟරයේ කුඩා වොල්ටීයතා ස්පන්දයක් ඇති වේ. මෙම ස්පන්දය පාලන ඒකකයට

සංඥාවක් ලෙස ක්‍රියා කරන විට එම සංඥාව අනුව ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය ප්‍රාථමික පරිපථයේ ගලන ධාරාව සිඳලයි. එවිට ද්විතියික දඟරයේ අධිවෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වී නියමිත පුලිඟු පේනුවේ පුලිඟුවක් ඇති කරයි.

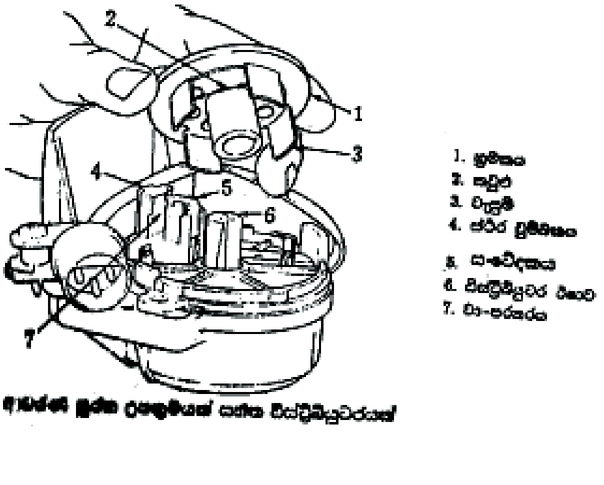
මධ්‍යයේ ඇති දැති සංඛ්‍යාව එන්ජිමේ සිලින්ඩර ගණනට සමාන ය. මේ නිසා මධ්‍යය එක් වටයක් කරකැවෙන විට සිලින්ඩර සංඛ්‍යාවට සමාන ස්පන්ද සංඛ්‍යාවක් ඇති වී ඒ අනුව ජ්වලන දඟරයේ අධිවොල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වේ. ජ්වලන පිළිවෙළට අනුව නියමිත අවස්ථාවේ නියමිත සිලින්ඩරවල පුලිඟු ඇති කිරීම ඩිස්ට්‍රිබියුටරය ආධාර කරගෙන සාමාන්‍ය පරිදි සිදු කරයි.

හෝල් ආවරණ වර්ගයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය
(HALL EFFECT TYPE ELECTRONIC IGNITION SYSTEM)

මෙම වර්ගයේ දී ද සිදු කරනුයේ පූරන උපක්‍රමයක් ආධාරයෙන් ලබාගන්නා වූ වෝල්ටීයතා ස්පන්ද සංඥා ලෙස ආධාර කරගෙන නියමිත අවස්ථවේ දී ප්‍රාථමික ධාරාව කැඩීම ය. මෙම පූරන උපක්‍රමය ක්‍රියාකාරීවන්නේ හෝල් ආවරණය යනුවෙන් හැඳින්වෙන මූල ධර්මයන් උපයෝගී කරගෙන ය. මෙම මූලධර්මයෙන් කියවෙන්නේ විදුලි ධාරාවන් ගෙන යන තුනී අර්ධ සන්නායක තහඩුවකට ලම්භක ව චුම්බක කේෂ්ත්‍රයක් ඇති කළ විට, ගලා යන ධාරාවේ දිශාවට ලම්බක ව කුඩා වෝල්ටීයතාවක් ඇති වේ යන්නය. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඉවත් කළ විට වෝල්ටීයතාව ද නැති වී යයි.

ඉහත දැක් වූ ආකාරයට වෝල්ටියතා ස්පන්ද සංඥා ඇති කිරීම සඳහා උපකාර වන ප්‍රධාන ඒකක දෙකක් වෙයි. ඉන් පළමු වැන්න සමාන වැසුම් හා කවුළු ගණනාවකින් යුක්ත විශේෂ භ්‍රමකයකි. මෙහි කවුළු සංඛ්‍යාව එන්ජිමේ සිලින්ඩර සංඛ්‍යාවට සමාන වේ.

දෙවැන්න සංවේදක එකලසයි. මෙය සමන්විත වන්නේ ස්ථිර චුම්බකයකින් හා අර්ධ සන්නායකයක් සහිත සංවේදනයකිනි. චුම්බකය හා සංවේදකය අතර වා- පරතරයක් ඇත.



හෝල් ආවරණ පූරක උපක්‍රමයක් සහිත ඩිස්ට්‍රිබියුටරයක්

ඩිස්ට්‍රිබියුටර ඊෂාව මුදුනේ සවි වන අතර සංවේදකය ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුළ සවි වේ. ඩිස්ට්‍රිබියුටර ඊෂාව සමඟ භ්‍රමකය කරකැවෙන විට භ්‍රමණයේ වැසුම් හා කවුළු සංවේදන එකලසේ වා-පරතරය තුළින් ගමන් කරයි. භ්‍රමකයේ කවුළුවන් වා-පරතරයට පැමිණිවිට, චුම්භක ක්ෂේත්‍රය අර්ධ සන්නායක කරා ගමන් කර එහි කුඩා වොල්ටීයතාවන් ඇති කරන අතර වැසුමක් පැමිණි විට චුම්භක ක්ෂේත්‍ර මග වැසී යන බැවින් වෝල්ටීයතාව නැති වේ. ජ්වලන පද්ධතියේ ප්‍රාථමික පරිපථයේ ගලන ධාරාව නැවැත්වීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකකයට සංඥාවක් ලෙස ලබාගනුයේ කවුළුවක් වා-පරතරයට පැමිණ සංවේදකයේ කුඩා වෝල්ටීයතාවක් ඇති වීමයි. එනම් භ්‍රමකයේ කවුළුවක් වා-පරතරයට පැමිනෙන හැමවිටම ප්‍රාථමික පරතරයේ ගලන ධාරාව නැවතී, ද්විතීක දඟරයේ අධිවෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වේ. මෙම අධිවෝල්ටීයතාව ඩිස්ට්‍රිබියුටර පියන හරහා නියමිත පුලිඟු පේනුවට ගලාගොස් එහි පුලිඟුවක් ඇති කරයි.

කන්ඩෙන්සරය විසර්ජන ඉලෙක්ට්‍රොනික ජ්වලන පද්ධතිය
(CAPACITOR DISCHARGE ELECTRONIC IGNITION SYSTEM)

මෙම පද්ධතියේ දි ජ්වලන දඟරයේ ප්‍රාථමික දඟරයට විදුලි ධාරාවක් සපයනු ලබන්නේ කන්ඩෙන්සරයක් ආධාරයෙන්. කන්ඩෙන්සරය සාමාන්‍යයෙන් 400V ක පමණ වෝල්ටීයතාවකට ආරෝපණය කරනු ලැබේ. මේ සඳහා 12V ක බැටරි සැපයුම පළමුව DC-DC පරිවර්තකයක් (DC-DC CONVERTER) ආධාරයෙන් අධිවෝල්ටියතාවන් ඇති සරල ධාරාවන්ට පරිවර්තනය කර ගත යුතු වේ. මෙම ධාරාව කන්ඩෙන්සරය තුළින් යැවීමෙන් කන්ඩෙන්සරය ආරෝපණය කරගනු ලැබේ.

පුලිඟුවක් අවශ්‍ය මොහොතේ දී ඩිස්ට්‍රිබියුටරයේ ඇති කරන උපක්‍රමයක් මගින් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය වෙත සංඥාවක් නිකුත් කරන අතර හා ඒ මගින් කන්ඩෙන්සරයේ ගබඩා වී ඇති විද්‍යුත් ශක්තිය ප්‍රාථමික දඟරය වෙත ඉතා ඉක්මනින් මුදා හරී. ප්‍රාථමික දඟරයට ලැබෙන ධාරාව ඉහළ වෝල්ටීයතාවයක ඇති නිසාත්. වැඩි සීඝ්‍රතාවකින් ගලා යාම නිසාත් ප්‍රාථමික දඟරයෙන් ඇති කරන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ගොඩනැගීමේ වේගය ඉතා ශීඝ්‍රවේ. මේ නිසා ද්විතික දඟරයේ ඉතා අධික වෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වී පුලිඟු පේනුවේ හොඳ පුලිඟුවක් ඇති කරයි.

මීට පෙර විස්තර කරන ලද පද්ධතිවලදී ද්විතික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවක් ප්‍රේරණය වී පුලිඟවක් ඇති වුයේ ප්‍රාථමික දඟරයේ කැඩෙන අවස්ථාවේ දී ය. එහෙත් මෙම පද්ධතියේ දි වෝල්ටීයතාවයක් ද්විතික දඟරයේ ධාරාව ගොඩනැගෙන අවස්ථාවේ දී ය. මෙම ක්‍රමයේ ඇති වාසිය වන්නේ අධික වේගයෙන් ප්‍රාථමික ධාරාව ගොඩනැගීම හේතු කරගෙන ඉතා අධික වෝල්ටීයතාවන් ද්විතික දඟරයෙන් ලබා ගැනීමට හැකිවීමයි.

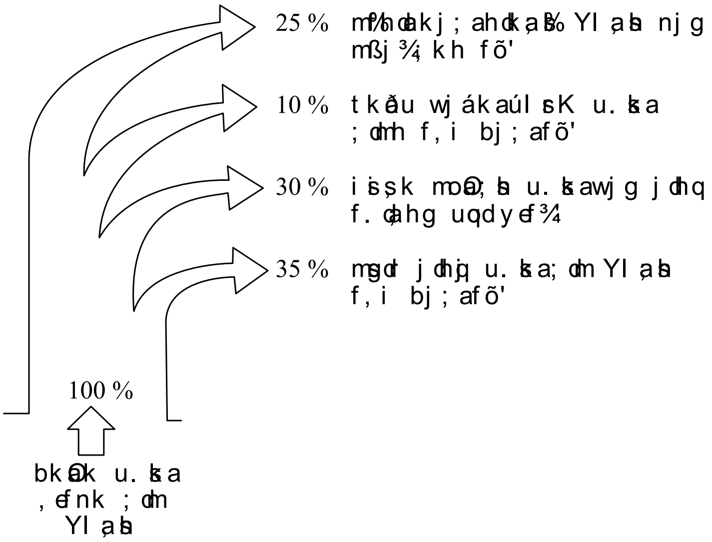
ඉලෙක්ට්‍රොනික පද්ධතියක ඇති වාසි

ස්පර්ශක තුඩු සහිත සාමාන්‍ය ජ්වලන පද්ධතියක ඇති අවාසි සියල්ලම පාහේ ඉලෙක්ට්‍රොනික පද්ධතියක් භාවිතයෙන් ඉවත්කර ගත හැකිවේ. එසේම වැඩි වෝල්ටීයතාවයකින් යුත් ප්‍රබල පුලිඟු ලබාගැනීමට හැකිවේ.

6.6 සිසිලන පද්ධතිය

සිසිලන පද්ධතියේ අවශ්‍යතාව

එන්ජිම තුළ දී ඉන්ධන දහනයෙන් ඇති වන තාප ශක්තිය, සම්පූර්ණයෙන්ම යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමට එන්ජිමක් සමත් නොවේ. එසේ ඉතිරි වන තාප ශක්තිය වායු ගෝලයට මුදා හැරීමට සිදුවන අතර, එසේ නොවුන හොත් අධික තාපය දරා ගැනීමට නොහැකිව එන්ජිම සාදා ඇති ලෝහ කොටස් විනාශ වී යනු ඇත. එන්ජිමක උපදින තාප ශක්තිය විවිධ මං ඔස්සේ බෙදී යන අයුරු පහත රූප සටහනෙන් දැක් වේ.



එන්ජිමක තාපය බෙදී යන අයුරු (ප්‍රතිශත අගයන් ආසන්න අගයන් බව සලකන්න)

ඉහත රූප සටහන මගින් ඔබට පෙනී යන කරුණක් වන්නේ සිසිලන පද්ධතිය මගින් එන්ජින් තාපයෙන් 30% ක පමණ වූ ප්‍රමාණය මුදා හරින බවයි. මෙම තාප කොටස මුදා හැරීමට සිසිලන පද්ධතිය විවිධ හේතු නිසා සමත් නොවුන හොත්, එසේ ඉතිරි වන තාපය නිසා එන්ජිම අධික ලෙස රත් වන අතර, එය "එන්ජිම අධික ලෙස රත් වීම" (Engine Over Heating) ලෙස හඳුන් වනු ලබයි.

එන්ජින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වය - Engine Operating Temperature

සිසිලන පද්ධතියේ අවශ්‍ය තාව ගැන කථා කිරීමේ දී එන්ජිම සිසිල් කිරීම ම එහි පරමාර්ථය නොවන බව අප විසින් තේරුම් ගත යුතු ය. එය යම් ප්‍රශස්ථ උෂ්ණත්වයක අඛණ්ඩ පවත්වා ගැනීම සිසිලන පද්ධතිය මගින් ඉටු කරනු ලබන බව මෙහි දී අප අවධානයට ගත යුතු වේ. මෙසේ එන්ජිම ක්‍රියාත්මක විය යුතු ප්‍රශස්ථ උෂ්ණත්වය " එන්ජින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වය" ලෙස හැඳින්වෙන අතර, එය දළ වශයෙන් සෙන්ටිග්‍රේඩ් අංශක 90 - 95 ක් පමණ වේ.

කාර්යක්ෂම සිසිලනය

නවීන අධි ක්‍රියාකාරි එන්ජින් සඳහා ඉතා කාර්යක්ෂම සිසිලන පද්ධති අවශ්‍ය වේ. නමුත් සිසිලන පද්ධතිය නිසා එකතු වන අමතර බර ද, හැකි තරම් අවම කර ගත යුතු වේ. මෙම තත්ත්වය උදා කර ගත හැක්කේ සිසිලන (Coolant) ධාරාවේ වේගය වැඩි කර ගැනීමෙන් සහ වැඩි ක්ෂේත්‍රඵලයක් සහිත සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහ (Alloy) වලින් තැනූ රේඩියේටර භාවිත කිරීමෙන් වේ.

කාර්යක්ෂම සිසිලනයක් නිසා ලැබෙන වාසි,

- ඉතා හොඳින් සිලින්ඩර් වාතයෙන් පිරියාම නිසා ඉහළ එන්ජින් බලයක් ලැබේ.
- පෙට්‍රල් එන්ජිමක නම්, ස්වයං දහනයක් (Self Ignition) සිදු නොවී වාත-ඉන්ධන මිශ්‍රණය තදින් සම්පීඩනය කරගත හැකි වේ.

සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන ප්‍රභේද

මොටර් රථ සිසිලන පද්ධති ප්‍රධාන ප්‍රභේද දෙකකට වෙන් කර දැක්විය හැක. එනම්,

1. වා සිසිලනය (Air Cooling)
2. ද්‍රව (ජල) සිසිලනය (Liquid Water Cooling) ලෙසය.

වා සිසිලනය (Air Cooling)

එන්ජිමක් වාතය මගින් සිසිල් වන විට, අතිරික්ත එන්ජින් තාපය එන්ජිමේ සිට කෙලින්ම අවට වාතයට මුදා හරිනු ලැබේ. මෙහි දී එන්ජින් කොටස් වන සිලින්ඩර් සහ සිලින්ඩර් හිස්වල තාප සන්නායක තාව හොඳින් පැවතිය යුතු බැවින්, ඒවා සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහ (Light Alloys) මගින් වාත්තු කර සාදනු ලබන අතර සිසිලන මතුතල ක්ෂේත්‍ර වැඩි කර ගැනීම සඳහා වායු වරල් (Air Fins) සිලින්ඩර් සහ සිලින්ඩර් හිස් වටා නිර්මාණය කරනු ලබ යි.

බොහෝ මොටර් සයිකල් එන්ජින් වායු සිසිලන ක්‍රමය භාවිත කරනු ලබන අතර ඒවායේ එන්ජින් වටා ඇති වායු වරල් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.

මෝටර් සයිකල් එන්ජින් භාවිත කරනු ලබන ඍජු වායු ධාර (Direct Air Stream) සිසිලන ක්‍රමයේ දී එන්ජින් කෙලින්ම බාහිර වාත ධාරාව හා ගැටෙන අතර එය වටා ආවරණයක් නොමැතිව නිපද වේ. කලින් කී ලෙස උපරිම සිසිලන ක්‍රියාවක් ලබා ගැනීමට සිලින්ඩර්, සිලින්ඩර් හිසේ සහ විටෙක දඟර කඳ කුටීරය වටා වායු වරල් නිර්මාණය කෙරේ.

බ්ලෝවර් මගින් සිසිල් කරන වා-සිසිලන එන්ජින් (Blower or Fan Cooling)

air cooled diesel engine with blower

එන්ජින් වටා වාහන බොඩිය පිහිටන විට (කාර් හෝ ට්‍රක් රථ වල) සහ එම එන්ජිම වා-සිසිලන එන්ජිමක් නම්, ප්‍රමාණවත් ලෙස එන්ජිම සිසිල් කර ගැනීම සඳහා පංකාවක් හෝ බ්ලෝවරයක් යොදා ගැනීම සිදු කරයි.

පංකාව හෝ බ්ලෝවරය මගින් එය වටා ඇති ඉම්පෙලරය මගින් එන්ජිම අවටට වාතය විසුරුවා හරිනු ලබයි. මෙය ක්‍රමවත්ව සිදු වීමට එන්ජින් සිලින්ඩර් වටා වාතය යොමු කරවනු ලබන ලෝහ තහඩු ආවරණය නිර්මාණය කර ඇත. (රූප සටහන බලන්න) මෙම පංකාව හෝ බ්ලෝවරය එන්ජිම අධාරයෙන් කෙලින්ම හෝ V- පටියක් ආධාරයෙන් භ්‍රමණය කර වීම සිදු කෙරේ.

වා-සිසිලනයේ වාසි

- එන්ජින් බලයට සාපේක්ෂව එහි බරෙහි අනුපාතය ඉතා ප්‍රශස්ථ මට්ටමකට තබා ගත හැකි වේ.
- වා-සිසිලනය විශ්වාසනීයත්වය ඇති කරයි. නඩත්තුවක් නොමැති තරම් ය.
- එන්ජිම එහි ක්‍රියාකාරි උෂ්ණත්වයට ක්ෂණිකව ලඟා කර ගත හැකි වේ.
- ක්‍රියාකාරි උෂ්ණත්වය මදක් ඉහළින් තබා ගත හැක්කේ ජල සිසිලනයේ මෙන් Boil වීමක් සිදු නොවන බැවිනි.

වා-සිසිලනයේ අවාසි

- එන්ජිම වටා ජල මාර්ග නොමැති නිසා එන්ජින් ශබ්දය වැඩි ය.
- බ්ලෝවරයක් යොදා ගන්නා විට සාපේක්ෂව ඉහළ ශක්තියක් ඊට වැය වේ.

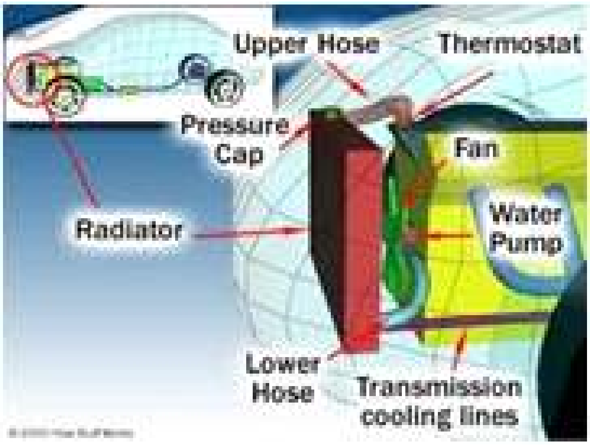
ද්‍රව (ජල) සිසිලනය Liquid (Water Cooling)

ද්‍රව සිසිලන එන්ජිමක, සිලින්ඩර බඳ වටා සහ සිලින්ඩර් හිස වටා ජල මං (Water Jacket) නිර්මාණය වන අතර, ඒවා තුළින් සිසිලක (Coolant) ගමන් කරන අතර සිසිලන පරිපථයේම (Coolent Circuit) කොටස් බවට පත් වේ.

තාප නිනාල සංසරණ ක්‍රමය (Thermo - Siphon Cooling)

තාප නිනාල සංසරණ ක්‍රමයේ දී, උණු ජලයේ ඝනත්වය, සිසිල් ජලයේ ඝනත්වයට වඩා අඩුය යන මූලධර්මය යොදා ගැනේ. එන්ජිම තුල ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට එම උණුසුම් ජලය, ජල මං (Water Jacket) වල ඉහලට පැමිණෙන අතර, එම අඩුව පිරවීම සඳහා ජල මං වල පහළ කොටසට රේඩියේටරයේ සිට සිසිල් ජලය පැමිණේ. මෙම චලනය ජල පොම්පයක් නොමැතිව සිදුවන නිසා මුළු පද්ධතියම සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයෙන් පිරී පැවතීම අවශ්‍ය වේ. මෙම තාප නිනාල ක්‍රමයේ දී සිසිලන කාර්යක්ෂමතාවය සාපේක්ෂව අඩු ය. මක් නිසාද යත් ජලය ඉතා සෙමෙන් සංසරණය වන බැවිනි.

කෘත පෝෂණ සංසරණ ක්‍රමය (Forced-Circulation Cooling)



ප්‍රධාන වශයෙන්ම මෝටර් රථවල දැනට යොදා ගනු ලබන අතර, සංවෘත පරිපථයක සිසිලන සංසරණ පොම්පයක් ආධාරයෙන් සිදු කරනු ලබයි. එන්ජිම සිසිල්ව ඇති විට ජල පොම්පය මගින් එන්ජිම වටා ඇති ජල මං වලට සිසිලක සපයනු ලබන අතර, එය එන්ජිමේ ජල මං තුලින් සංසරණය වී, තාප පාලක වැල්වය වැසී ඇති බැවින් නැවත පොම්පය වෙතට පැමිණේ.

එන්ජිම එහි ක්‍රියාකාරි උෂ්ණත්වයට ළඟා වූ විට තාප පාලක වැල්වය විවෘත වී සිසිලකය, රේඩියේටරය (විකිරකය) දෙසට හරවා ගැනේ. අතිරේක ටැංකියේ (Equalising Tank) ඇති අතිරේක සිසිලකය නිසා පද්ධතියේ සිසිලක මට්ටම නියතව තබා ගත හැකි වේ.

කෘත පෝෂණ සංසරණ ක්‍රමයේ ප්‍රධාන කොටස්

- ජල පොම්පය
- රේඩියේටරය - විකිරකය
- තාප පාලන වැල්වය (Termostat Valve)
- සිසිලන පංකාව

ජල පොම්පය - Water Pump

ජල පොම්පය සාමාන්‍යයෙන් එන්ජින් දඟර කඳ මගින් V-පටියක ආධාරයෙන් එළවනු ලැබේ. සිසිලකයේ පිරී ඇති පොම්ප නිවෙස්නාව (Pump Housing) තුල භ්‍රමණය වන පොම්ප ඉම්පිලර් නිසා පරිපථය තුල ඇති සිසිලකයට පීඩනයක් එල්ල වේ. සිසිලන පංකාවේ (Cooling Fan) සවි වන්නේ පොම්පයේ එළවුම් දණ්ඩ මතටය.

සිසිලන පංකාවේ කාර්යභාරය වනුයේ ප්‍රමාණවත් වාත ධාරාවක් රේඩියේටරය හරහා ඇද ගැනීමයි. බොහෝ මෝටර් රථවල පංකාව, තාප පාලන ක්‍රමයට සකස් වී ඇති අතර, එන්ජිම ප්‍රමාණවත් ලෙස රත්වන තුරු පංකාව ක්‍රියාත්මක නොවන ආකාරයට සකස් වී ඇත.

රේඩියේටර (විකිරකය) - Radiator

රේඩියේටරයේ හෙවත් විකිරකයේ කාර්ය භාරය වනුයේ සිසිලනය මගින් එන්ජිමෙන් උරාගනු ලබන තාපය වාතයට මුදා හැරීම වේ.

එය ප්‍රධාන වශයෙන්

- ඉහළ ටැංකිය
- පහළ ටැංකිය
  - මදය හෝ දැලිස (Core) ලෙස කොටස් වේ.

ඉහළ ටැංකියට ඇතුළුවන සොඬ නළය (Inlet hose) සම්බන්ධ වේ. පහළ ටැංකියට පිටවන

සොඬ (Outlet hose) නළය හා ජලය මුදා හරින ඇබය (Drain Plug) සම්බන්ධ වී පවතී. මෙම ටැංකි පිත්තල තහඩු, සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහ හෝ ප්ලාස්ටික්වලින් නිෂ්පාදනය වේ. එන්ජින් බඳ රේඩියේටරයේ ඇතුල් වන සහ පිට වන රබර් සොඬ නළවලට සම්බන්ධ වී පවතී.

රේඩියේටරයේ මැද කොටස හෙවත් දැලිස කුඩා නළ රාශියකින් සමන්විත වේ. මේවා තුනී බිත්ති සහිත ලෝහ නල වේ. මෙම නල මගින් රේඩියේටරයේ ඉහළ ටැංකිය හා පහළ ටැංකිය සම්බන්ධ කරන අතර, ඒවා තුලින් සිසිලකය ගමන් කෙරේ. මෙම නල අතර තුනී තඹ හෝ ඇලුමිනියම් තහඩු වරල් ආකාරයට අතුරා ඇත. අවට වාතය ගමන් කරනුයේ මෙම වරල් (Fins) හරහා වේ. සිරස් නලවල තුනී බිත්ති හරහා වායු වරල් වෙත පැමිණෙන තාපය, විශාල ක්ෂේත්‍රයකට විහිදී යන අතර ඒවා හරහා යන වාත දහරාවට ක්ෂණිකව එම තාපය මුදා හරී.

තාප පාලන වැල්වය (Inlet hose)

සිසිලන පද්ධතියේ එක් වගකීමක් වන්නේ, එන්ජිම එහි ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට හැකි තරම් ඉක්මණින් ලඟා වීමට ඊට ඉඩ හැරීම යි. ඉන් පසු එම ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයේම හැකි තරම් නොවෙනස්ව පවත්වා ගැනීම ද ඊට අදාල වේ. එන්ජිමේ සිට එන පිටවුම් නළයට සම්බන්ධ තාප පාලන වැල්වයෙන් ඉහත කාර්යය ඉටු වේ.

එන්ජිමේ තාපය ඉහළ යන විට තාප පාලන වැල්වය විවෘත වී, රේඩියේටරය හරහා සිසිලකය සංසරණය වීමට ඉඩ හරිනු ලබන අතර ඒ අනුව රේඩියේටරය තුල දී සිසිලකය සිසිල් වී යලි එන්ජිමට පැමිණේ.

එන්ජිම සිසිල් විට, තාප පාලන වැල්වය මගින් පරිපථය වසා රේඩියේටරය මග හැර යලි පොම්පය වෙත සිසිලකය හරවා ගැනීම සිදු වේ. එවිට රේඩියේටරය වෙත නොයන සිසිලක ඉක්මණින් රත්වීමට භාජණය වී, එන්ජිම ඉතා ඉක්මණින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට පැමිණේ.

ද්‍රව සිසිලනයේ වාසි

1. වා-සිසිලනයට වඩා වැඩි ඒකාකාරි උෂ්ණත්වයක් සපය යි.
2. ජල මාර්ග නිසා එන්ජින් ශබ්දය අවශෝෂණය වී ශබ්දය අඩු කරයි.
3. සිසිලන ක්‍රියාවලිය කාර්යක්ෂම විට පංකාව පාලණය කිරීමෙන් සාපේක්ෂව අඩු ශක්තියක් වැය වේ.

ද්‍රව සිසිලනයේ අවාසි

1. ද්‍රව සිසිලන පද්ධතිය වැඩි බරකින් යුක්ත අතර වැඩි ඉඩ ප්‍රමාණයක් ලබා ගනී.
2. කාන්දුවීම් වැනි දෝශ ඇති වේ. මළ කෑම ඇති වේ. නඩත්තු කිරීමට සිදු වේ.
3. එන්ජිම රත්වීමට මඳ වේලාවක් ගත වේ.

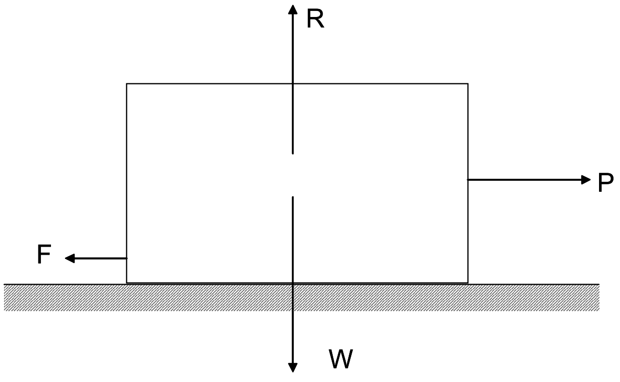
6.7 ස්නේහන පද්ධතිවල අවශ්‍යතාවය සහ ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය

මෝටර් රථ එන්ජිමක් තුළ ලෝහ කොටස් වැඩි ප්‍රමාණයක් චලිත ක්‍රියාවන් සිදුකරයි. මෙම චලිතයන් නිසා ඝර්ෂණය ඇති වන අතර ඝර්ෂණ බල මැඩ පවත්වමින් ලෝහ කොටස් චලිත විය යුතුවේ. ඝර්ෂණ බල සහිතව ලෝහ කොටස් චලිත වීමෙන් කොටස් ගෙවීයාම, උෂ්ණත්වය වැඩිවීම, අපද්‍රව්‍ය එකතුවීම වැනි ගැටළු ඇතිවේ. මෙය ශක්ති හානියක් වේ. මේ නිසා මෙම ඝර්ෂණය අවම කළ යුතු වේ. එන්ජිමක චලිත කොටස්වල ඇතිවන මෙම ඝර්ෂණය අවම කිරීමේ ක්‍රියාව එන්ජින් ස්නේහනය වන අතර එන්ජින් ස්නේහනය සඳහා ඇති පද්ධතිය වන ස්නේහනය පද්ධතිය මගින් පහත කාර්යයන් ඉටු කරයි.

1. චලිත කොටස් මත ඇතිවන ඝර්ෂණය අවම කර ඝර්ෂණ බල අවම කරයි.
2. ශක්ති හානි අඩු කරයි.
3. උෂ්ණත්වය වැඩිවීම පාලනය කරයි.
4. විඛාදනය නැති කරයි.
5. කොටස් ගෙවීයාම අඩුකරයි.
6. කොටස් ගෙවීමෙන් ඇතිවන අපද්‍රව්‍ය ඉවත්කර පිරිසිදු කාරකයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.
7. කම්පන ලබාගනිමින් කම්පන වාරකයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.
8. කොටස් අතර මුද්‍රාවක් ඇති කරයි.

මෝටර් රථ එන්ජිමක චලිත කොටස් ගනනාවක් ඇති අතර පහත අවස්ථා ඉතා වැදගත් වේ.

- සිලින්ඩර බිත්ති මත පිස්ටන්, පිස්ටන් වළලු චලිතය
- දඟර කඳ ජර්නල්, බෙයාරිං මත ඇතිවන චලිතය



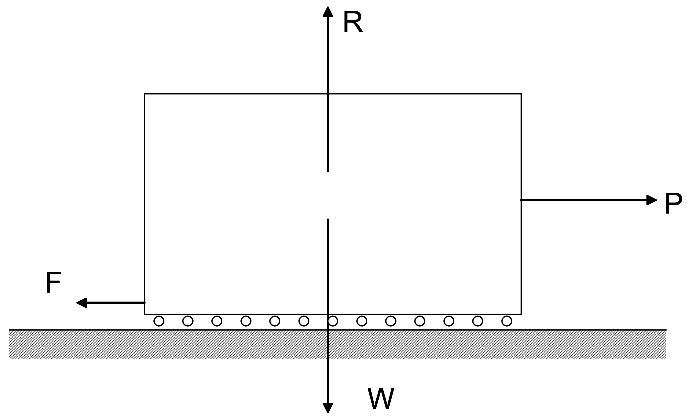
P - යොදන බලය

W - වස්තුවේ බර

R - අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව

F - ඝර්ෂණ බලය

ඉහළ රූපසටහනේ පෙන්වා ඇත්තේ තලයක් මත ඇති W බර වස්තුව P නම් බාහිර බලයක් යෙදුවිටF සර්ෂණ බලයක් ඇති බව වේ. මෙම සර්ෂණ බලය අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව මත වෙනස් වේ. අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව වස්තුවේ බර අනුව වෙනස් වේ.



රූපසටහනේ පරිදි වස්තු ගැටී ඇති පෘෂ්ඨ අතරට එනම් වස්තුව හා තලය අතරට ස්නේහක යෙදීමෙන් මෙම සර්ෂණය අවම කල හැකි ය. ගැටී ඇති පෘෂ්ඨ අතර ස්නේහක පටලයක් ඇති කිරීමෙන් පෘෂ්ඨයට පෘෂ්ඨය පවතින සම්බන්ධය නැති කරයි. පෘෂ්ඨ අතර සර්ෂණ අඩු ස්නේහක පටලයක් ඇති කිරීමෙන් පෘෂ්ඨයට පෘෂ්ඨය ගැටී ඇතිවන සර්ෂණය අවම වේ.

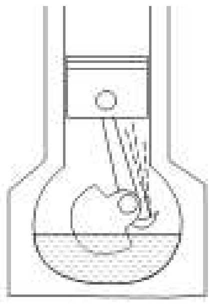
එන්ජිමේ ස්නේහක ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකි.

1. සිංචන ස්නේහක ක්‍රම - Splash Lubrication System
2. කෘත පෝෂණ ස්නේහක ක්‍රම - Forced Feed Lubrication System

සිංචන ස්නේහක ක්‍රම - Splash Lubrication System

මෙම ස්නේහක ක්‍රමය කුඩා එන්ජින් සඳහා බොහෝ විට භාවිත කරයි. ඉතා ම සරළ ස්නේහක ක්‍රමයක් වේ. ස්නේහක පද්ධතියේ කොටස් අඩු වන අතර නඩත්තුව අඩුය.

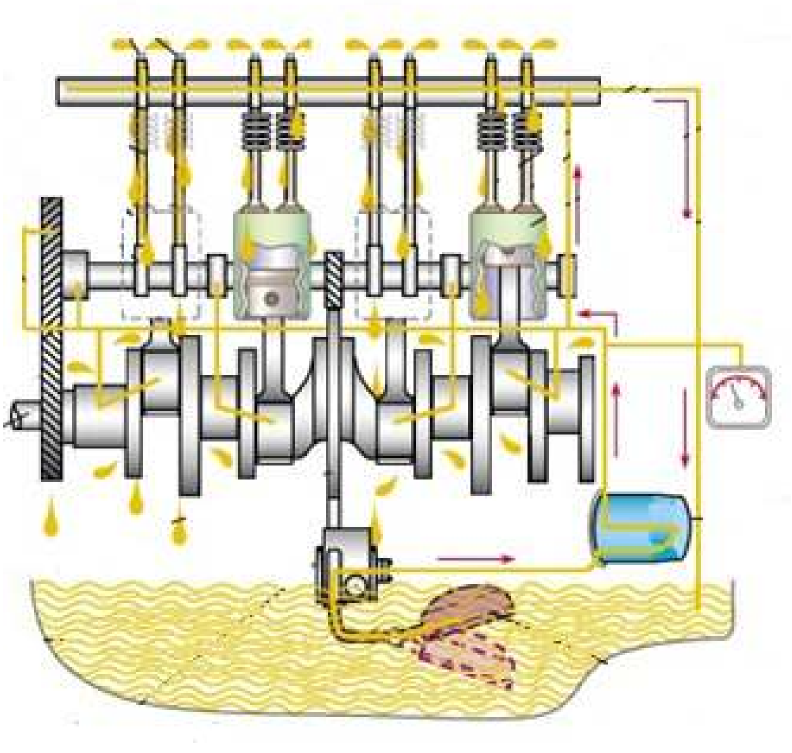
මෙම ස්නේහක ක්‍රමය පහත පරිදි ක්‍රියා කරයි. පිස්ටන් අත සවිවන බෙයාරිං පියන යට හැන්දක් වැනි කොටසක් ඇති අතර ස්නේහක තෙල් දහර කඳ හා පිස්ටන් අතෙහි චලිතය සමඟ ස්නේහක තෙල් වල ගිලී ගමන් කරන අතර එවිට හැන්ද මගින් තෙල් විසිකරයි. මෙම තෙල් දහරක ද බෙයාරිං කැම් දණ්ඩ පිස්ටන්, පිස්ටන් වළලු, පිස්ටන් ඇනය වැනි කොටස් වලට ගමන් කර ඒවා ස්නේහනය කරයි.



කෘත පෝෂණ ස්නේහක ක්‍රම - Force Feed Lubrication System

මෙම ස්නේහකක්‍රමයේ දී තෙල් පොම්පයක් ඇත. තෙල් දහර කඳ පහළ තෙල් දෙන නම් කොටස තුළ රඳවා ඇත. එම තෙල් , තෙල් පොම්පයක් මගින් ලබාගෙන අවශ්‍ය ස්නේහක කොටස් කරා යවනු ලැබේ. තෙල් පොම්පයක් පවතින නිසා වැඩි දුරක පවතින කොටස් දක්වා ස්නේහක තෙල් ගමන් කරවිය හැකි ය.

තෙල් දෙනෙහි ඇති තෙල් දැල් පෙරහණක් හරහා තෙල් පොම්පය වෙත ලබාගෙන සියුම් පෙරහණක් මගින් පෙරා යාන්ත්‍රික කොටස් කරා තෙල් ගමන් කරවයි. මෙම තෙල්, දහර කඳ බෙයාරිං, කැම් දණ්ඩ බෙයාරිං, වැල්ව යාන්ත්‍රන කොටස් වෙත ගමන් කරයි. සිලින්ඩර බිත්ති දහර කඳ මගින් වීසිකරන තෙල්වලින් ස්නේහනය වේ.



මෙම ස්නේහක ක්‍රමයේ පහත සඳහන් තෙල් පොම්ප භාවිත කරයි.

(i) ගියර වර්ගයේ තෙල් පොම්ප - Gear Type Pump
(ii) භ්‍රමක වර්ගයේ තෙල් පොම්ප - Rotor Type Pump
(iii) අඩසඳ වර්ගයේ තෙල් පොම්ප - Crescent Type Pump

ගියර වර්ගයේ තෙල් පොම්ප

මෙහි ගියර රෝද දෙකක් නිවෙස්නාවක් තුළ රඳවා ඇත. එක් ගියර රෝදයක් එන්ජින් චලිතය සමඟ කැම් දණ්ඩ හෝ වෙනත් ඒකකයක් හරහා චලිත කරයි. මෙය එලවන රෝදය වන අතර මෙම රෝදයේ චලිතය සමඟ චලිතවන නෙක් රෝදය එලැවෙන රෝදය වේ. මෙම චලිතය සමඟ තෙල් එක් පැත්තකින් ලබාගෙන චලිත රෝද හා නිවෙස්නා අතරින් ගමන්කර තෙල් එක් තැනකට එකතු වේ. මෙම ස්ථානයෙන් පිටාර මාර්ගය ආරම්බ වන අතර මෙහිදී තෙල් පීඩනයක් පවතී.

තෙල් පිඩනයට පත් කිරීමේදී පිටාර තෙල් නියමිත පරිදි ඉවත් නොවේ නම් තෙල් පොම්පය මත අධික භාරයක් ඇති වි පොම්පයට හානි පැමිණේ. මෙය වැලැක්වීමට පිටාර මාර්ගය හා චූෂණ මාර්ගය අතර පීඩන සහන වැල්වයක් රඳවා ඇත. යම් ලෙසකින් පිටාර මග අධික පීඩනය වැඩි වුවහොත් එම තෙල් පීඩනයෙන් පීඩන සහන වැල්වය විවෘත වී තෙල් නැවත පොම්පයේ චූෂණ මාර්ගයට ගමන් කර පොම්ප මත ඇතිවන අධික භාරය නැති කරයි.

භ්‍රමක වර්ගයේ තෙල් පොම්ප

මෙම තෙල් පොම්පයේ අභ්‍යන්තර භ්‍රමකය හා බාහිර භ්‍රමකය ලෙස භ්‍රමක දෙකකි. බාහිර භ්‍රමකයේ දැති අභ්‍යන්තර භ්‍රමකයේ දැති වලට වඩා එක් දැත්තක් වැඩි ය. අභ්‍යන්තර භ්‍රමකය එන්ජින් චලිතය සමඟ කැම් දණ්ඩ හෝ වෙනත් ඒකකයක් මගින් භ්‍රමණය කරයි. මෙමගින් බාහිර භ්‍රමකයද භ්‍රමකය වේ. භ්‍රමක දෙකෙහි මාධ්‍යයන් එකිනෙකට දුරස්ව පිහිට යි. එනම් විකේන්ද්‍රිකව පිහිටයි. මේ නිසා භ්‍රමක චලිතයේ දී දැති අතර එක් ස්ථානයක පරිමාව වැඩිවන අතර එක් ස්ථානයක් දි මෙම පරිමාව අඩු වී යයි.

පරිමාව වැඩි වන විට පීඩනය අඩු වන අතර පරිමාව අඩු වන විට පීඩනය වැඩි වේ. මේ නිසා පරිමාව වැඩි වන ස්ථානයට චූෂණයත් පරිමාව අඩුවන ස්ථානයට පිටාර මාර්ගයත් සම්බන්ධ කරයි. මෙම පොම්පය සඳහාද පීඩන සහන (Pressure Relief Valve) වැල්වයක් භාවිත කරයි.

එනම් පිටාර මාර්ගයේ තෙල් පීඩනය වැඩි වී පොම්පය මතට පැමිණෙන අධික භාරයෙන් පොම්පය ආරක්ෂා කිරීමට මෙම පීඩන සහන වැල්වය විවෘත වී පිටාර මග තෙල් නැවත පොම්ප චූෂණයට ලබාදී පොම්පයේ අධික භාරය නැති කරයි.

අඩසඳ වර්ගයේ තෙල් පොම්පය (Crescent Type Oil Pump)

මෙහි ගියර රෝද දෙකක් පවතී. එක් ගියර රෝදයක බාහිර දැති ඇති අතර අනෙක් ගියර රෝදයේ අභ්‍යන්තර දැති ඇත. බාහිර දැති ඇති ගියර රෝදය අභ්‍යන්තර දැති ගියර රෝදය තුළ පවතින අතර මෙම ගියර රෝද මධ්‍යයන් එකිනෙකට වෙනස්ව එනම් විකේන්ද්‍රිකව සකස් කර ඇත. බාහිර දැති ගියර රෝදය එන්ජින් චලිතය සමඟ කැම් දණ්ඩ මගින් හෝ වෙනත් ඒකකයකින් භ්‍රමණය වේ. ගියර රෝදවල විකේන්ද්‍රිකාතාව නිසා ගියර රෝද දෙකේ දැති අතර පරිමාව වැඩිවීම හා අඩුවීම සිදු වේ. පරිමාව වැඩිවන විට පීඩනය අඩුවන බැවින් මෙම ස්ථානයට චූෂණ මාර්ගයත්. පරිමාව අඩුවන විට පීඩනය වැඩිවන බැවින් එම ස්ථානයට පිටාර මාර්ගයක් සම්බන්ධ කර ඇත. ගියර රෝද අතර පරිමාව වැඩිවන ස්ථානයේ අඩසඳ නම් (Crescent) අචල කොටසක් රඳවා ඇත.

තෙල් පෙරහන්

ස්නේහක පද්ධතියේ තෙල් පෙරහන් කිරීම ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකකින් සිදුවේ.

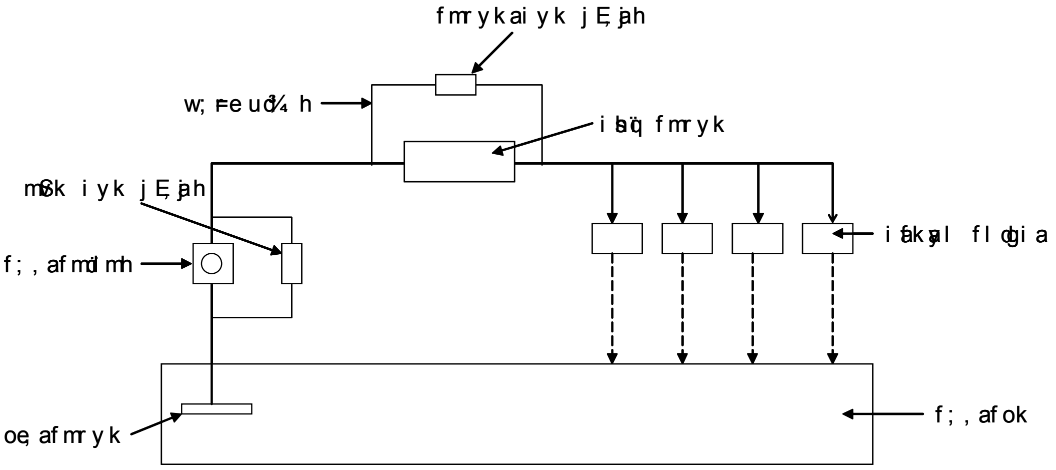
(i) පූර්ණ දහරා තෙල් පෙරහන් ක්‍රමය - Full Flow Oil Filter System

(ii) අතුරු මාර්ග තෙල් පෙරහන් ක්‍රමය - By Pass Oil Filter System

පූර්ණ දහරා තෙල් පෙරහන් ක්‍රමය - Full Flow Oil Filter System

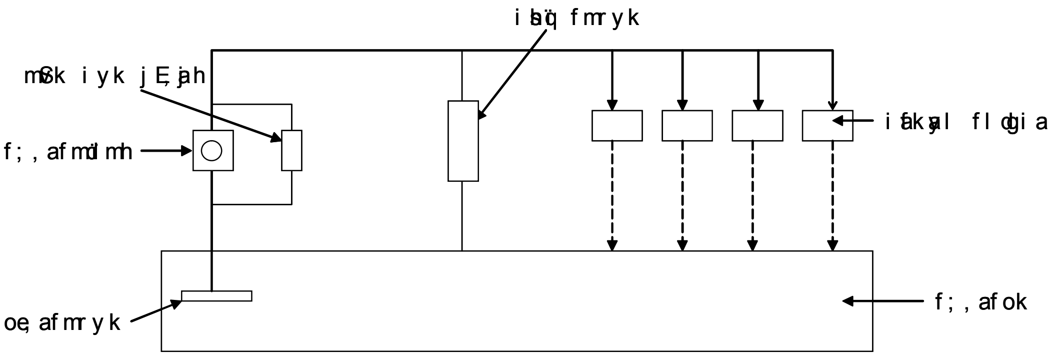
පූර්ණ දහරා තෙල් පෙරහන් ක්‍රමයේදී ස්නේහක කොටස්වලට ලැබෙන සියලු තෙල් සියුම් පෙරහන් මගින් පෙරහන් කර ලබාදෙයි. එම තෙල් තෙල් දෙනට ගමන් කරයි.

තෙල් දෙනෙහි තෙල් දැල් පෙරහන හරහා තෙල් පොම්පය ලබාගෙන එම තෙල් සියුම් පෙරහනට ලබාදෙයි. සියුම් පෙරහන මගින් සියලු තෙල් පෙරහන් කර පිරිසිදු තෙල් මගින් එන්ජින් කොටස් ස්නේහනය කරයි. යම් ලෙසකින් තෙල් පෙරහන තෙල් පිරිසිදු නොකරයි නම් එනම් යම් අවහිරතාවක් පෙරහන දක්වයි නම් එන්ජින් කොටස්වලට තෙල් ගමන් නොකර එම කොටස් ස්නේහනය නොවී කොටස් හානිවේ. මෙය වැලැක්වීමට පෙරහන තුළ සහන වැල්වයක් රඳවා ඇත. එනම් තෙල් පොම්පය මගින් තෙල් පීඩනය ලබා දුන්නත් තෙල් පෙරහන අවහිර නම් පෙරහනේ පීඩනය වැඩි වේ. නියමිත ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි වුවහොත් පෙරහන් සහන වැල්වය විවෘත වී පෙරහන් නොවු තෙල් එන්ජින් කොටස්වලට ගමන් කරවා, කොටස් එම තෙල් වලින් ස්නේහනය කර පෙරහන් නොවු තෙල් වුවද එන්ජින් කොටස්වලට යම් ආරක්ෂාවක් ලබාදෙයි.



අතුරු මාර්ග තෙල් පෙරහන් ක්‍රමය - Full Flow Oil Filter System

මෙම ස්නේහක පෙරහන් ක්‍රමයේදී එන්ජින් කොටස් වලට ලැබෙන සියලු තෙල් පෙරහන් වී නොයයි.



මෙහිදී තෙල් දෙණෙහි තෙල් දැල් පෙරහනය හරහා පිරිසිදු කර තෙල් පොම්පයට ලබාගනී. එම තෙල් වලින් කොටසක් තෙල් පෙරහනට ගමන් කරවා පිරිසිදු කර තෙල් එම තෙල් දෙණට යවයි. තවත් තෙල් ප්‍රමාණයක් එන්ජින් කොටස්වලට ගමන් කරයි. මෙහි පෙරහන් සහන වැල්වයක් නොමැත. පෙරහන අවහිර වුවහොත් තෙල් එන්ජින් කොටස් හරහා පමණක් ගමන් කරයි.

6.8 ජව සම්ප්‍රේශණ පද්ධතිය

ක්ලචය - Clutch

මෝටර් වාහනයක එන්ජිම ක්‍රියාරම්භකල වහාම එම කරකැවීමේ බලය රෝද වෙත ලැබුණහොත් ඒ සැණෙකින් ධාවනය ඇරඹෙයි. නැතහොත් ප්‍රබල ගැස්සීමක් ඇති කරමින් එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරීත්වය නවතියි. මෙවැනි තත්වයන් ඇතිවීම අන්තරාදායක වේ. එනිසා එන්ජිමේ ජව රෝදය සහ ගියර පෙට්ටිය අතර ස්ථිර සම්බන්ධයක් තිබීම සුදුසු නැත. එන්ජිම ක්‍රියාකරන අවස්ථාවල දී වාහනය නිශ්චලව තබා ගැනීමේ හැකියාව ඇතිකරන එක් ක්‍රමයක් ලෙසද ක්ලචය යොදාගත හැකිවේ.

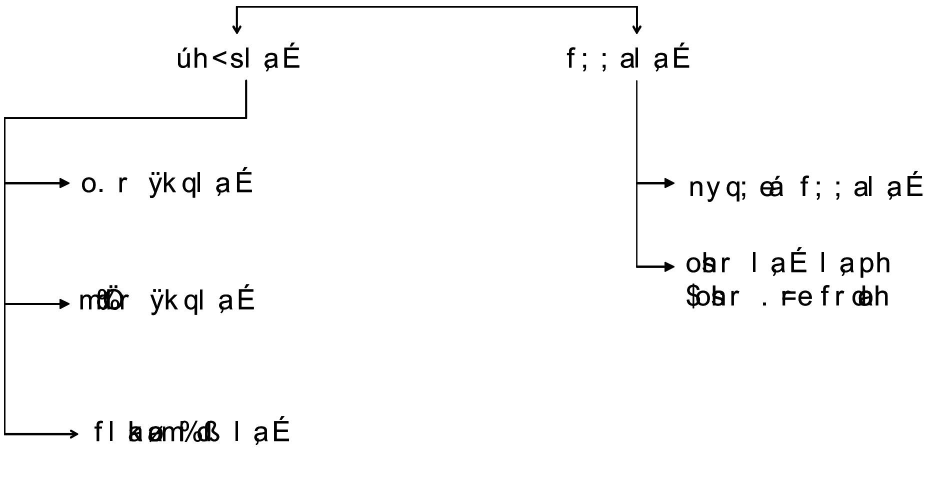
ක්ලචයක තිබිය යුතු ගුණාංග

- නිරවුල්ව සම්බන්ධ කිරීමට හා විසන්ධි කිරීමට හැකිවීම.
- සම්බන්ධ කිරීමේ දී ලිස්සා නොයාම, ශබ්ද ඇති නොවීම, දෙදරීම ඇති නොවීම.
- ඝර්ෂණ මුහුණත් උසස් ඝර්ෂණ සංගුණකයක් සහිත වීම හා ගෙවීමට ඔරොත්තු දීම.
- ඝර්ෂණයේ උත්පාදනය වන තාපය පහසුවෙන් ඉවත්වීමට ඉඩ සැලසී තිබීම.
- පහසු හා සරල සීරුමාරු ක්‍රම සහිත වීම.
- කුඩා ඉඩ ප්‍රමානයක් තුල පිහිටුවිය හැකි වීම.

ක්ලච් වර්ග - Types of Clutch

මෝටර් වාහනවල භාවිතාවන ක්ලච් වර්ග කීපයකි.

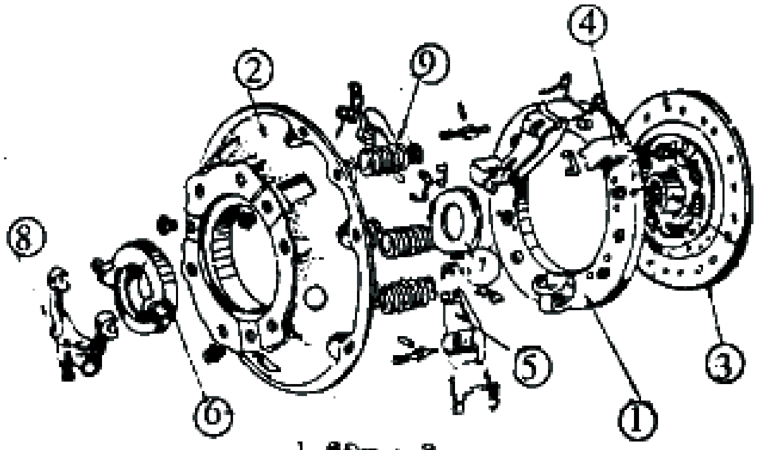
ක්ලච් - Clutch



මේවා අතරින් බහුල ව භාවිතා වන්නේ වියළි වර්ගයට අයත් දඟර දුනු ක්ලචය හා ප්‍රාචීර දුනු ක්ලචයන්ය. කේන්ද්‍රපසාරී ක්ලචය සහ බහු තැටි ක්ලච්ය භාවිතා වන්නේ මෝටර් සයිකල් වැනි කුඩා වාහනවලයි. දියර ක්ලචය හෙවත් දියර ගුරු රෝදය භාවිත වන්නේ ස්වයංක්‍රීය ගියර් පෙට්ටි සහිත නවීන වාහනවලයි. ඝර්ෂණ තැටියට ලැබෙන දුනු පීඩනය නිදහස් කිරීමට යොදා

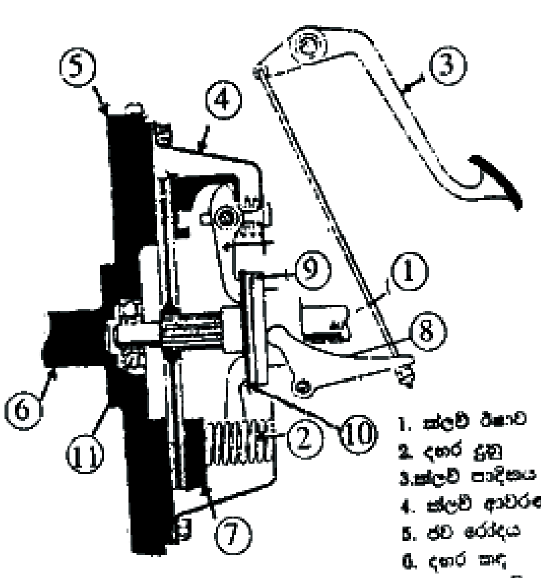
ඇති ලීවර ක්‍රමය ක්ලච පාදයට සම්බන්ධකර ඇත.
ක්ලච් පාදිකය පෑගූ විට සර්ෂණ තැටිය පීඩනයෙන් මිදී ජව රෝදයෙන් වෙන්වේ.

- **දඟර දුනු සහිත ක්ලචය**



1. පීඩන තැටිය
2. ක්ලච් ආවරණය
3. ක්ලච් තැටිය
4. කණු
5. මිදුම් ලීවර
6. තෙරපුම් බෙයාරිම
7. මිදුම් තැටිය
8. මුදාහැරීමේ ඇදුම
9. දඟර දුනු

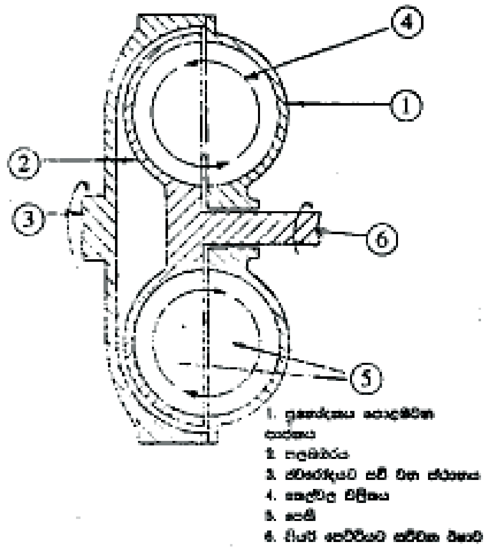
- **ප්‍රාචීන දුන්න සහිත තැටි ක්ලචය**



1. ක්ලච් රිකාව
2. දඟර දුනු
3. ක්ලච් පාදිකය
4. ක්ලච් ආවරණය
5. ජව රෝදය
6. දඟර කඳ
7. පීඩන තැටිය
8. මිදුම් ලීවර
9. මිදුම් බෙයාරිම
10. මිදුම් ලීවර තැටිය
11. පාවෙන බෙයාරි

- **බහු තැටි ක්ලචය**

- **දියර ක්ලච් හෙවත් දියර ගුරු රෝදය**



ගියර් පෙට්ටිය - Gear Box

එන්ජිමේ නිපදවන බලය ක්ලච් හරහා ගියර පෙට්ටියට සම්ප්‍රේශණය කෙරේ. ගියර පෙට්ටිය තුළ වූ ගියර රෝද සමුහය අතරින් ගැලපෙන ලෙස සම්බන්ධ කළ ගියර පද්ධතිය හරහා නිම් එළවුම වෙත ජවය සම්ප්‍රේශණය කරයි.

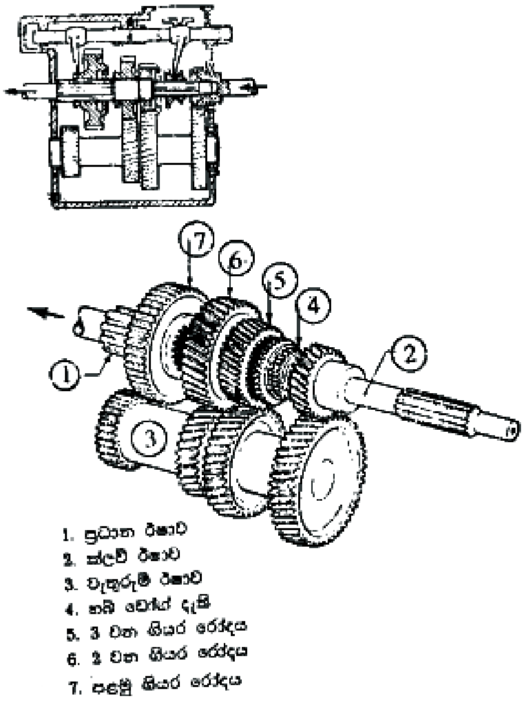
ගියර පෙට්ටිය මගින් පහත කාර්යයන් ඉටු කරයි.

- වේගය / ව්‍යාවර්තය පාලනය කිරීම.
- ධාවනයට සුදුසු ගියරය තෝරා ගැනීමේ හැකියාව.
- පසු ගැසුම් ගියරයක් භාවිතයේ හැකියාව ලබා දීම.
- එන්ජිම හා පදවන රෝද අතර සම්බන්ධය ඇති - නැති කිරීම.

ගියර් පෙට්ටි වර්ග

- රූටන මුට්ටු ගියර් පෙට්ටිය
- නිත්‍ය සම්බන්ධිත ගියර් පෙට්ටිය
- සින්ක්‍රොමෙෂ් ගියර් පෙට්ටිය
- එපි චක්‍ර ගියර් පෙට්ටිය

ගියර් පෙට්ටියේ ක්‍රියාකාරීත්වය



අවර පෙතිකඳ හා නිම් එලවුම

එළවුම් ක්‍රමයන්

- ඉදිරි එන්ජිම පසුපස රෝද එළවුම
- ඉදිරි එන්ජිම ඉදිරි රෝද එළවුම
- පසුපස එන්ජිම පසුපස රෝද එළවුම
- මැද එන්ජිම පසුපස රෝද එළවුම
- ඉදිරි එන්ජිම සිව් රෝද එළවුම

ආන්තර එකලසයේ උපාංග

- රජ රෝදය
- දව රෝදය
- තරු රෝදය
- හිරු රෝද

නවීන මෝටර් රථවල භාවිතා වන දසත මූට්ටු

- කුරුැස වර්ගයේ දසත මූට්ටුව
- ලේරබ් වර්ගයේ දසත මූට්ටුව
- සුනම්‍ය වළලු දසත මූට්ටුව
- නියත ප්‍රවේග දසත මූට්ටුව

නිම් එළවුම සහ ආන්තර කට්ටලය

නිම් එළවුමේ එනම් දව රෝදයේ සහ රජ රෝදයේ පිහිටීම සහ දැති වර්ගය අනුව වර්ග කීපයකි.

- උඳු දැති පට්ටම් දව රෝදය සහ රජ රෝදය
- සර්පිල පට්ටම් දව රෝදය සහ රජ රෝදය
- හයිපොයිඩ් පට්ටම් දව රෝදය සහ රජ රෝදය
- ගැඩවිලය හා ගැඩවිලි රෝදය

ආන්තර එකලසයක ක්‍රියාකාරීත්වය

- බලය 90^0කට හැරවීම.
- වංගුවක ධාවනයේදී වංගුව ඇතුළුපැත්තේ රෝදය අඩු වට ගනනකින් හා පිට පැත්තේ රෝදය වැඩි වට ගණනකින් කැරකැවීම.
- ඉදිරි ධාවනයේ දී වැඩි කරකැවීමක් ලබාදීම.

ක්ලචය

- **තෙල් ජව රෝදය (දියර ගුරු රෝදය)**

  ස්වයංක්‍රීය සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක එන්ජිමේ සිට ගියර පෙට්ටිය දක්වා දියර ගුරු රෝදයක් ආධාරයෙන් බලය සම්ප්‍රේෂණය සිදු කෙරේ. බලය සම්ප්‍රේෂණ කිරීම සඳහා ද්‍රවයක් ආධාර කරගනු ලබන අතර දියර ගුරු රෝදය ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ. ඒවා ඉම්පෙලරය හා ටර්බයිනය ලෙස හැඳින්වේ. ඉම්පෙලරය එන්ජිමේ ජවරෝදයට සම්බන්ධව පවතින අතර ටර්බයිනය ගියර පෙට්ටියේ එළවුම් ඊෂාවට සම්බන්ධව පවතින බවත්, එන්ජිම ක්‍රියාකාරී වීමත් සමඟ ජවරෝදයට සම්බන්ධව ඇති ඉම්පිලරය භ්‍රමණය වන බවත් ඉම්පිලරයේ පෙති අතර ඇති තෙල් ටර්බයිනයේ පෙතිවල වැදීමෙන් ටර්බයිනය භ්‍රමණය වීමට පටන් ගැනීම නිසා ගියර පෙට්ටියේ එළවුම් ඊෂාව භ්‍රමණයවීමෙන් එන්ජිමේ ව්‍යාවර්ථය දියර ගුරු රෝදය ඔස්සේ ගියර පෙට්ටියට සම්ප්‍රේෂණවීම සිදුවේ.

- **ව්‍යාවර්තක පරිවර්තකය**

  ව්‍යාවර්තක පරිවර්තකය බොහෝදුරට දියර ගුරු රෝදයට සමාන වන අතර මෙහි ඉම්පිලරය හා ටර්බයිනය අතර ස්ථායුකයක් යොදා ඇත. ස්ථායුකය මගින් ව්‍යාවර්තය වැඩිකර දෙන බැවින් ද්‍රවය ලීවරයක් ලෙස ක්‍රියාකරමින් ව්‍යාවර්තක පරිවර්තකයක් යොදා ඇති විට එන්ජිමෙන් ලබාදෙන කැරකුම් බලය වැඩිකර ගියර පෙට්ටියට ලබාදීම සිදුවේ.

- **ගියර පෙට්ටි**

  සිංක්‍රෝමෙෂ් ගියර පෙට්ටිය - SYNCHROMESH GEAR BOX

  රියදුරා ගියර ලීවරයක් ආධාරයෙන් ගියර අනුපාත තෝරන ගියර පෙට්ටියක් වන අතර මෙම ගියර පෙට්ටියද නිර්මාණයෙන් නියත මුට්ටු ගියර පෙට්ටියට සමාන වෙයි. මෙහි ඩෝග් ක්ලච් වෙනුවට සිංක්‍රෝමෙෂ් ඒකක යොදා ඇති බවත්, මෙම ඒකකය මගින්, සම්බන්ධ කළ යුතු ගියරය හා සිංක්‍රෝමෙෂ් ඒකකය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර එකම වේගයකට ගෙන ඒම සිදු කළ

හැකි වන අතර මෙම ඒකක නිසා ක්ලච් පැඩලය එක් වරක් පාගා ගියර තේරීම සිදුකළ හැකි වේ.

අපිචක්‍ර ගියර පද්ධතිය - EPICYCLIC GEAR SYSTEM

ගියර පද්ධතියක් ලෙස නිර්මාණය වී ඇති මෙහි හිරු ගියරය, ග්‍රහ ගියරය, මුදු ගියරය, ග්‍රහ ගියර වාහකයක්ද ඇති අතර වාහකයේ ඇති ඇණ මත නිදහස්ව ක්‍රියා කිරිමට ග්‍රහ ගියරවලට හැකියාවක් ඇත. ග්‍රහ ගියරවල දැති හිරු ගියරයේ දැති හා සම්බන්ධව පවතී. ඇතුලත දැති සහිත මුදු ගියරයේ දැති ද ග්‍රහ ගියරවල දැති සමඟ ඇමිණී පවතින අතර මුදු ගියරය, හිරු ගියරය හා ග්‍රහ ගියර වාහකය යන අංග තුනෙන් ඕනෑම එකක් ගියර පෙට්ටියේ ප්‍රදාන ඊෂාවට (INPUT SHAFT) සම්බන්ධ කළ හැකිවීමද ඉතිරි අංග දෙකෙන් ඕනෑම එකක් ප්‍රතිදාන ඊෂාවට (OUT PUT SHAFT) සම්බන්ධ කළ හැකිවීමද මෙහිදී සිදුවේ.

ස්වයංක්‍රීය ගියර පෙට්ටිය - AUTOMATIC GEAR BOX

අපි චාක්‍රික ගියර පද්ධති ස්වයංක්‍රීය ගියර පෙට්ටිවල භාවිත වේ. ගියර පද්ධති කීපයක් එකට යා කර මෙම ගියර පද්ධතිය නිර්මාණය කර ඇත. මෙහි ප්‍රධාන සංරචන ලෙස සංයුක්ත අපිචාක්‍රික ගියර පද්ධති, පටි රෝධක, බහු තැටි ක්ලච, එක් දිශා ක්ලච, තෙල් පොම්පය, වැල්ව සහිත වැල්ව් බඳ හැඳින්විය හැක. ගියර පද්ධති මගින් උදාසීන පිහිටීම, ඉදිරි ගියර අනුපාත, පසුගැසුම් ගියරය ආදිය ලබාදෙයි. එක් ගියර පද්ධතියකින් ගියර අනුපාත කීපයක් ලබාගත හැකි අතර ධාවනයේ එන්ජිමේ අවශ්‍යතාව මත ස්වයංක්‍රීයව ගියර අනුපාත ලබාදෙනු ලබයි. ධාවනයේ දී ස්වයංක්‍රිය ව ගියර අනුපාත තෝරාදෙන නිසා ගියර මාරු කිරීම සඳහා ක්ලච් පැඩලයක අවශ්‍යතාවක් නොමැති වී යයි.

අවර පෙති කඳ - PROPERLER SHAFT

මෝටර් රථයේ ඉදිරිපස එන්ජිම පිහිටුවා පසුපස රෝදවලින් එළවුම සිදු කරන මෝටර් රථවල ගියර පෙට්ටියේ සිට නිම් එළවුම දක්වා යාන්ත්‍රික ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කිරීම අවර පෙති කඳ මගින් සිදුකෙරේ. මෙය නැවීමකට භාජනය නොවිය යුතු අතර භ්‍රමණය වීමේ දී ඇඹරීමට හා දෙදරීමට ඔරොත්තු දිය යුතු වේ. හොඳින් තුලිත වී තිබිය යුතු අවරපෙති කඳ, සැහැල්ලු විය යුතු ද වේ. එම අවශ්‍යතා සපුරාලීම සඳහා වානේ බට වලින් නිෂ්පාදනය කර ඇත.

දසත මූට්ටු - UNIVERSAL JOINT

මෝටර් රථවල ගියර පෙට්ටිය හා නිම් එළවුම එක ම මට්ටමක පිහිටුවා නොමැති නිසා ධාවනයේදී මෙම ඒකක දෙක අතර ආනතිය ද, දුරද වෙනස් වේ. ආනති වෙනස්වීම් වලට ඉඩ සැලැස්වීම සඳහා අවර පෙති කඳ සම්බන්ධ කිරීමේදී දසත මුට්ටු යොදා සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. දසත මුට්ටු විවිධ නිර්මානයන්ගෙන් යුතුව මෝටර් රථවල යොදා ඇත.

නිම් එළවුම - FINAL DRIVE

මෙය පට්ටම් ගියර යුගළකි. ඒවා රජරෝදය හා දව රෝදය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෝටර් රථයක අවර පෙති කඳ හෝ ගියර පෙට්ටියේ ප්‍රතිදාන ඊෂාව දව රෝදය හා සම්බන්ධ වී

පවතින අතර දව රෝදය, රජ රෝදය හා සම්බන්ධව පවතී. නිම් එළවුම මගින් ප්‍රධාන කාර්යයන් දෙකක් ඉටු කරනු ලැබේ. එනම් අවර පෙති කඳෙන් එන එළවුම අංශක 90කින් හරවා අවර අක්ෂ දඬුවලට ලබාදීම හා ස්ථිර ගියර අනුපාතයක් මගින් ව්‍යාවර්තය වැඩිකර අවර අක්ෂ දඬුවලට ලබාදීමත් වේ.

ආන්තරය

නිම් එළවුමේ ඇති ආන්තර මැදිරිය තුළ ආන්තරය එකලස් ව ඇත. ප්‍රධාන වශයෙන් හිරු ගියර (පැති ගියර) දෙකකින් හා ග්‍රහගියර දෙකකින් හෝ හතරකින් සමන්විත වේ. මෝටර් රථය කෙළින් පාරක ධාවනයේ දී එළවුම් රෝද එක ම වේගයෙන් කැරකැවීමට සැලැස්වීමත්, වංගුවක ධාවනයේ දී වංගුව ඇතුළු දෙසට ඇති එළවුම් රෝදයට වඩා වැඩි වේගයකින් පිටත දෙසට ඇති එළවුම් රෝදය කරකැවීමට ඉඩ සලස්වා සුමට ව වංගුවක ධාවනය කිරීමට ඉඩ සැලැස්වීම ආන්තරයේ කාර්ය භාරය වේ.

6.9 අවලම්බන පද්ධතිය

අවශ්‍යතාවය

වාහනයක ගමන් ගන්නා මගින්ගේ සුවපහසුව සඳහාත් වාහනයේ ගෙන යන බඩු බාහිරාදියේ ආරක්ෂාව සඳහාත් අවලම්භක පද්ධතියක් යොදා ඇත. වාහනයන් මාර්ගයේ ධාවනයේ යෙදෙන විට මාර්ගයේ ඇති බාධක හා මාර්ග විෂමතා රෝදවල ගැටීමෙන් වාහනයේ ඇතිවන ගැස්සීම් දුනු මගින් අවශෝෂණය කිරීම නිසා දුනු හැකිලීම හා දිග හැරීම සිදුවෙයි. මෙනිසා එම ගැස්සීම් වාහනයේ ගමන් ගන්නා මගීන්ට හා බඩුබාහිරාදියට අවශෝෂණය වීම වලකී. ඉහත ගැස්සීම්, දුනු මගින් අවශෝෂණය කිරීම නිසා දුනුවල ඇතිවන දෝලන ඉක්මනින් මර්දනය කිරීමට කම්පන වාරක යොදා ඇත.

අවලම්භක ක්‍රම :-

1. දෘඪ අවලම්භක ක්‍රමය
2. නිදහස් අවලම්භක ක්‍රමය

දෘඪ අවලම්භක ක්‍රමය

දෘඪ අවලම්භක ක්‍රමය වානිජ වාහන සහ බරවාහනවල බහුල ව යෙදේ. මෙම ක්‍රමයේ දී වාහනයේ රෝද වෙන් වෙන්ව උස් පහත් විය නොහැකි වන සේ ඇක්සල වලට සම්බන්ධ වෙයි. මෙනිසා ධාවනයේදී වාහනයේ එක් රෝදයක් මාර්ගයේ බාධකයක් උඩින් ගමන් කළ විට සම්පූර්ණ වාහනයම ඇලවීම සිදුවෙයි. එම තත්වය වාහනයේ ගමන් ගන්නා මගින්ට අපහසුවක් ඇතිකරයි. මෙම ක්‍රමය සහිත වාහනයන් මාර්ගයේ ඇලවූ තැනක නවතා ඇතිවිට විශේෂයෙන් වාහනයේ හිටගෙන යන මගින්ට මෙම තත්වය අපහසුතාවක් ඇති කරයි.

දෘඪ අවලම්භක ක්‍රමයක් ඇති වාහන වල ඉදිරි අක්ෂ දණ්ඩ තනි දණ්ඩකින් නිමවා ඇති අතර එම දණ්ඩේ හරස්කඩය ඉංග්‍රීසි I අකුරේ හැඩය ගනී. දණ්ඩේ දෙකෙළවරෙට කෙටි අලවංගු (Stub axle) දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇති අතර ඒවාට රෝද, බොස්ගෙඩිය (Hub) ආධාරයෙන් සවිවෙයි. දෘඪ අවලම්භක ක්‍රමයක් යෙදෙන පිටුපස ඇක්සල කොපුව තුළ ආන්තර ගියර හා අර්ධ අක්ෂ දඬු (Half Shafts) රඳවා ගනියි. ඇක්සල කොපුවෙන් පිටතට දුනු සවිවෙට්. දුනු චැසි රාමුවට සවිවී වාහනයේ බොඩියේ බර දරා සිටියි.

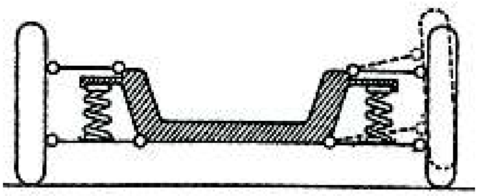
මගී වාහන සඳහා මෙම ක්‍රමය එතරම් ගැළපෙන්නේ නැති නමුත් මගී වාහන සඳහා යොදා ගන්නා අවස්ථා ද ඇත. රෝද වෙන් වෙන් වශයෙන් උස් පහත් විමට නො හැකි වීම මෙම ක්‍රමයේ අවාසියක් වන අතර බර වාහනවලට මෙම ක්‍රමය යෝග්‍යවීම වාසියක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. තව ද අවලම්බන ක්‍රමයට යොදා ගන්නා ආධාරක කොටස් අඩුවීම ද මෙහි ඇති තවත් වාසියකි.

නිදහස් අවලම්බන ක්‍රමය :

1. ඉදිරිපස රෝද සඳහා යොදා ඇති අවලම්බන ක්‍රම.
2. ඉදිරිපස හා පසුපස රෝද සඳහා යොදා ඇති අවලම්බන ක්‍රම
3. පසුපස රෝද නිදහස් අවලම්බන ක්‍රමය

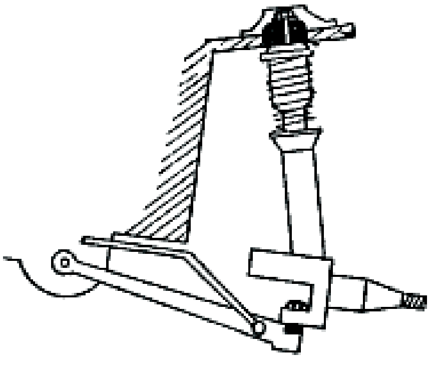
1. ඉදිරිපස රෝද සඳහා යොදා ඇති නිදහස් අවලම්බන ක්‍රම.
    - විෂ්බෝන් වර්ගය (WISHBONE TYPE)
    - මැක්පර්සන් වර්ගය (MAC PHERSON TYPE)

- **විෂ්බෝන් වර්ගය (WISHBONE TYPE)**



ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇති විෂ්බෝන් නිදහස් අවලම්බන ක්‍රමයේ දඟර දුනු මැදින් කම්පන වාරක යොදා ඇත. වාහනය ධාවනයේ දී මෙම දඟර දුනු හැකිලිම හා දිග හැරීම සිදුවේ. කම්පන වාරක ඒවා මර්දනය කිරිම සිදු කරයි. මෙම අවලම්බන ක්‍රමයේ දඬු පද්ධතිය සැලකුවිට උඩින් පිහිටි දණ්ඩට වඩා යට දණ්ඩ දිගින් වැඩි ය. මේ නිසා රෝදය පාරේ ඇති බාධකයන් උඩින් ගමන් කළවිට එම රෝදය ඇලවී උඩට එසවේ. මේ නිසා රෝදය පොළොවේ ඇතිල්ලීම අඩුවෙයි. ඉහළ සහ පහළ දඬු දෙකේ ම දිගවල් සමාන වුයේ නම් රෝදය පොළවේ තදින් ඇතිල්ලීම සිදුවෙයි. මෙම ක්‍රමය පැරණි මෝටර් කාර්වල යොදා ඇති ජනප්‍රිය ක්‍රමයකි.

- **මැක්පර්සන් වර්ගය (MAC PHERSON TYPE)**



මෙම ක්‍රමය ඉතා සරළ අතර බරින් ද අඩු ය. මෙහි දි ද දඟර දුන්නක් මැදින් දිවෙන කම්පන වාරකයක් යොදා ඇත. කම්පන වාරකයේ උඩ කොටස වාහනයේ බොඩියට සම්බන්ධවෙයි. යට කොටස කෙටි අලවංගුවකට (STUB AXLE) සම්බන්ධවෙයි.

දඬු පද්දතියේ යට පිහිටි ඔරොත්තු දණ්ඩ (STABILIZER) මගින් බොඩිය තිරස්ව තබා ගනී. මැක්පර්සන් ක්‍රමයේ ඇති එකම අවාසිය වන්නේ එම ක්‍රමය බරවාහන සඳහා යෝග්‍ය නොවීමයි. ඉදිරි එළවුම් ක්‍රමය (FRONT WHEEL DRIVE) ඇති නවීන කාර්වල මෙම ක්‍රමය බහුල ව යොදා ගනී.

පසුපස රෝද නිදහස් අවලම්බන ක්‍රමය

ඉදිරි එළවුම් ක්‍රමයක් ඇති වාහනවල පිටුපස රෝද වෙන් වෙන් වශයෙන් උස් පහත් විමට සකස් කිරීම එතරම් අපහසු නැත. එහෙත් පිටුපස රෝද එළවුම් (BACK WHEEL DRIVE) ක්‍රම ඇති වාහනවල පිටුපස රෝද වෙන් වශයෙන් උස පහත්වීමට නිර්මාණය කිරීම අපහසුය. ඒ සඳහා දසත මූට්ටු අර්ධ අක්ෂ දඬුවලට යෙදීමට සිදුවේ. පද්ධතියේ බර අඩුකර ගැනීම සඳහා දඟර දුනු යොදා ඇත. නිර්මාණය සංකීර්ණ වන අතර නිෂ්පාදන වියදම ඉහළ ය. මෙනිසා පසු පස රෝද එලවුම් ක්‍රම ඇති වාහනවල නිදහස් අවලම්භනය යොදනුයේ මිල වැඩි කාර් සඳහාය. වාහනයක රෝද හතර ම වෙන් වෙන් වශයෙන් උස් පහත් විය හැකි නම් මගින්ට සුව පහසුව සැලසෙන අතර වාහනයේ රියදුරාට ද වාහනය හැසිරවීම පහසුවෙයි.

අවලම්භන ක්‍රම දෙකෙහි ඇති වෙනස්කම් සහ ඒවාහි වාසි අවාසි

අවලම්භන ක්‍රමය	වාසි	අවාසි
දෘඪ අවලම්භන ක්‍රමය	(i) බර සහ වාණිජ වාහනවල බහුල ව යෙදේ. (ii) අවලම්බන පද්ධතියට යොදා ඇති කොටස් අඩු ය.	• ධාවනයේදී වාහනයේ එක් රෝදයක් බාධකයක් උඩින් ගමන් කරන විට වාහනය සම්පූර්ණයෙන් ඇලවීම නිසා මගීන්ට අපහසුතාවක් ඇති කරයි. • රෝද වෙන් වෙන් ව උස් පහත් වීමට නොහැක.
නිදහස් අවලම්භන ක්‍රමය	(i) සැහැල්ලු වාහනවල බහුල ව යෙදේ. (ii) ධාවනයේ දී වාහනයේ බොඩිය තිරස් ව රඳවා ගත හැකි බැවින් මගීන්ට පහසුවක් දනේ.	• පද්ධතියේ කොටස් වැඩිවීම. • පද්ධතිය සංකීර්ණ වීම. • පද්ධතියේ කොටස් මිල අධික වීම. • නඩත්තු වියදම අධිකවීම.

අවලම්භන පද්ධතියට අයත් සංරචක සහ සංරචක සම්බන්ධවන ආකාරය

1. රෝද හා ටයර

   වාහනයක ටයරය සහිත රෝද හබ් (Hub) එක මගින් අක්ෂ දණ්ඩට සම්බන්ධව පවතී.

2. දුනු

(i) කොළ දුනු - දුනු මිටියක් ලෙස පවතින අතර, දුනු මිටියේ ඇති ප්‍රධාන කොළයේ එක් කෙළවරක් චැසි රාමුවටද අනෙක් කෙළවර දුනු වංචුව හරහා චැසි රාමුවට ද සම්බන්ධව පවතී.

(ii) දඟර දුනු - දෘඩ අවලම්භන ක්‍රමයේ දී දඟර දුන්න චැසි හා අක්ෂ දණ්ඩ අතර සම්බන්ධව පවතින අතර නිදහස් අවලම්භන ක්‍රමයේ දී චෙසි රාමුව හා වැද්දුම් අත අතර හෝ චැසි රාමුව හා පාලන අත (Control Arm) හෝ කම්පන වාරණය හා චෙසි රාමුව සමඟ සම්බන්ධව පවතී.

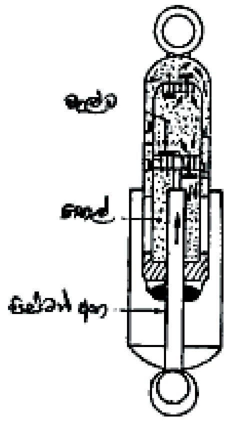
(iii) වා දුනු - නිදහස් අවලම්භන පද්ධතියක් සහිත වාහනවල යොදා ගනී. වා දුනු අතුල දණ්ඩ හා චෙසි රාමුව අතර සම්බන්ධව පවතී.

(iv) රබර් දුනු - කොළ දුනු මිටියේ ප්‍රධාන කොළයේ උඩ යු ක්ලිප් (U-Clips) සමඟත්, කම්පන (Rubber Springs)වාරක වල බුහු (Bush) ලෙසත් යොදා ඇත.

(v) ඇඹරුම් දඬු - හරස්කඩය, වෘත්තාකාර හෝ හතරැස් වන මෙම දඬු වල එක් කෙළවරක් චෙසි රාමුවට ද අනෙක් කෙලවර ඉදිරි රෝදය හා උස් පහත් විය හැකි දුනු කුරුපාවන්ටද (Spring Struct) සම්බන්ධව පවතී.

කම්පන වාරනය

වාහන චැසිය හා විෂ්බෝන් ආම් (Wishborn Arm) අතර හෝ චැසිය හා අක්ස දණ්ඩ අතර සම්බන්ධව පවතී.



ටෙලස්කොපික් වර්ගය

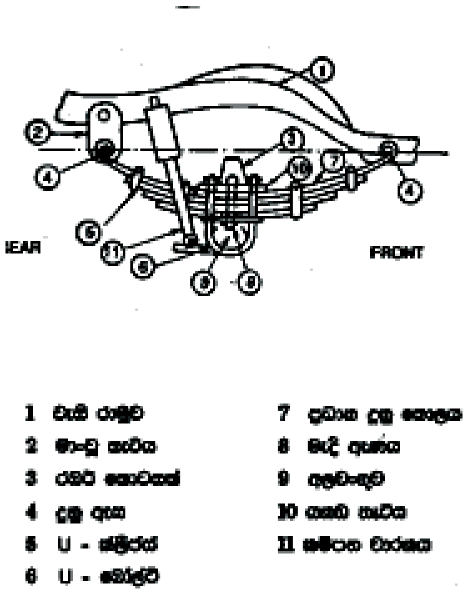
කම්පන වාරක වල සාමාන්‍යයෙන් ඇත්තේ වැල්ව, පිස්ටන් හා ද්‍රවයකි. පැරණි වාහනවල බහුල වශයෙන් ද්වි පිස්ටන් වලින් යුක්ත වු කම්පන වාරක යොදා තිබුණ ද වර්තමානයේ බහුල ව දක්නට ඇත්තේ ටෙලස් කොපික් වර්ගයේ (TELESCOPIC TYPE) කම්පන වාරකය. මේවා අළුත්වැඩියා කළ නොහැකි වන අතර කොටස් මුද්‍රාකර ඇති බැවින් නඩත්තු කිරීම් ද කළ නොහැකිය.

කම්පන වාරකයනට යෙදෙන බල අනුව එය ඇදීමකට හෝ සම්පීඩනයට ලක්වේ. එය

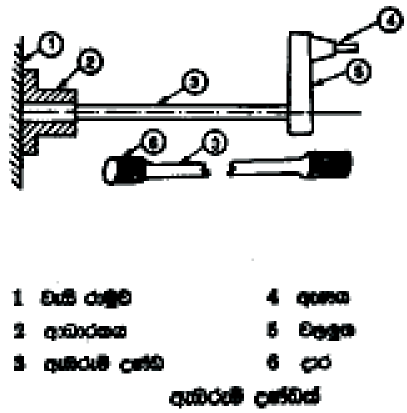
ඇදීමටත් සම්පීඩනයටත් එකසේ ප්‍රතිරෝධය දක්වයි. මලබැඳීම වැලැක්වීම සඳහා පිස්ටන් අත දැඩියාවට ලක්කොට ක්‍රෝමියම් ආලේප කර ඇත. මේ නිසා පිස්ටන් අත ගෙවීමට ඔරොත්තු දෙයි. විවිද අවලම්භක ක්‍රම අනුව සවිවන ස්ථාන වෙනස් වන අතර කොළ දුනු මිටි ඇති වාහන වල චැසි සැකිල්ල හා දුන්න අතර යෙදේ.

දුනු වර්ග කිහිපයක් සවි වී ඇති ආකාර

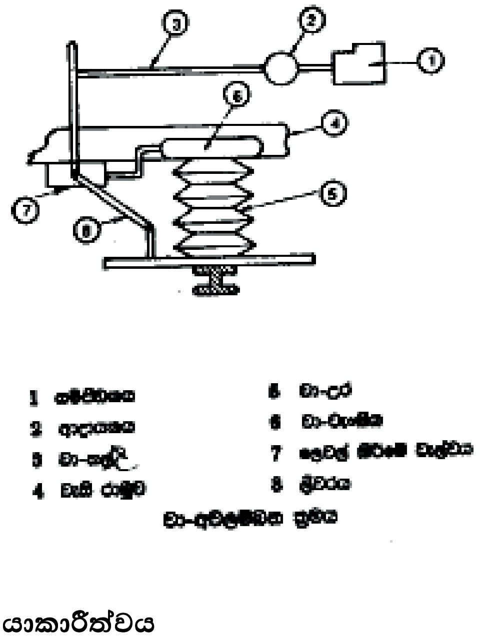
කොළ දුනු මිටියක් සැකිල්ලට සවි වී ඇති ආකාරය



ඇඹරුම් දණ්ඩක්



වා-අවලම්බන ක්‍රමය



අවලම්බන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය

අවලම්බන පද්ධතිය මගින් රෝද ඔස්සේ ඇතිවන විවිධ බල, මගීන් ට සහ ප්‍රවාහනය කරනු ලබන භාණ්ඩ කරා යෑම අවම කරනු ලබයි. මෙහිදී වාහනයේ සුළං පුරවන ලද ටයර, මාර්ගයේ ඇති කුඩා විෂමතා, ටයරය ඇතුළට එබීම මගින් අවශෝෂණය කරනු ලබයි.

කොළ දුනු යොදා ඇති අවලම්බන පද්ධතියන් සහිත වාහනයක් ධාවනයේදී මාර්ගයේ ඇති බාදක හා මාර්ග විෂමතා රෝද හා ගැටීමෙන් ඇතිවන බල (ගැස්සීම්) නිසා කොළ දුනු හැකිලි එකී සට්ටන නිසා උපදින බල අවශෝෂණය කරයි. එම හැකිලි ගිය දුනු සෙමින් දිග හැරීම මගින් එම බල වාහනයේ ගමන් කරන මගීන්ට හා ප්‍රවාහන කරනු ලබන භාණ්ඩ වලට සම්ප්‍රේශණය වීම වලකී.

බොහෝ විට නිදහස් අවලම්බන පද්ධතියක් සහිත සැහැල්ලු වාහනවල දඟර දුනු සහිත අවලම්බන පද්ධතියක් යොදා ඇති අතර ධාවනයේ දී මාර්ගයේ ඇති බාධක රෝද හා ගැටීමෙන් ඇතිවන බල නිසා දඟර දුනු හැකලී එම සට්ටන අවශෝෂණය කරගනී. හැකිලුනු දඟර සෙමින් දිග හැරීම නිසා එම බල වාහනයේ ගමන් කරනු ලබන මගීන්ට හා ප්‍රවාහනය කරනු ලබන භාණ්ඩ වලට සම්ප්‍රේෂණය වීම වලකයි.

තවද ඇඹරුම් දඬු යොදා ඇත්නම් ධාවනයේ දී මාර්ගයේ ඇති විෂමතා නිසා ඇතිවන බල ඇඹරුම් දණ්ඩේ උස් පහත් විය හැකි කොටසට ලැබීමෙන් ඇඹරීමකට ලක් වී ශක්තිය ගබඩාකර, විෂමතාව නිදහස් වු විට නැවත මුල් පිහිටීමට පත්වීම මගින් එම බල වැසියට සම්ප්‍රේෂණය වීම වලකාලයි. අවලම්බන පද්ධතියේ ඇති කම්පන වාරක මගින් දුනුවල ඇතිවන දෝලන බල ඉතා කෙටි කලකදී මර්දනය කිරීම සිදු කරනු ලබයි.

6.10

වාහන බොඩිය හා චැසිය

වාහනය = බොඩිය + චැසිය

වාහනයක් දෙස බැලූ විට ප්‍රථමයෙන් දිස්වන්නේ එහි බොඩියයි. පරිසර බලපෑම්වලින් සුළඟ, වැස්ස, හිරු එළිය වාහනයේ ගමන් කරන මගීන් හා එහි රැගෙන යන භාණ්ඩ ආරක්ෂා කිරීමට බොඩිය උපකාරී වෙයි. ප්‍රධාන වශයෙන් මෘදු වානේ තහඩු, ෆයිබර් වැනි ද්‍රව්‍ය යොදා බොඩිය නිර්මානය කර ඇත. වාහනයක් ධාවනය වන විට සුළඟින් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධය එහි ගමනට බාධා ඇති කරයි. මෙසේ ඇති කරන ප්‍රතිරෝධ නිසා පහත සඳහන් පාඩු සිදුවේ.

- ඉන්ධන වැඩිපුර වැයවීම
- වැඩි වේගවල දී වාහනය අස්ථායි වීම
- වාතයෙන් ඇති කරන ශබ්දය

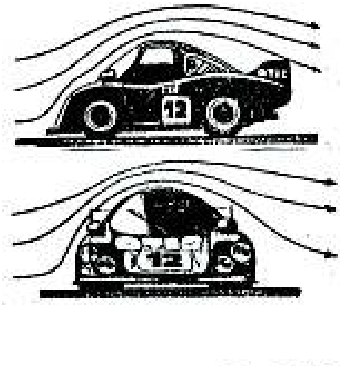
සුළඟේ ප්‍රතිරෝධය නිසා වාහනයට බාහිර බල තුනකට මුහුණ දීමට සිදුවේ. ඒවානම්,

- වාතය වාහනයේ ඇතිල්ලීම නිසා ඇතිවන ප්‍රතිරෝධ බලය
- වාතයෙන් වාහනය ඉහළට එසවීම නිසා ඇති වන බලය
- වාහනයේ සැකිල්ලෙන් ඇති කරන බලය

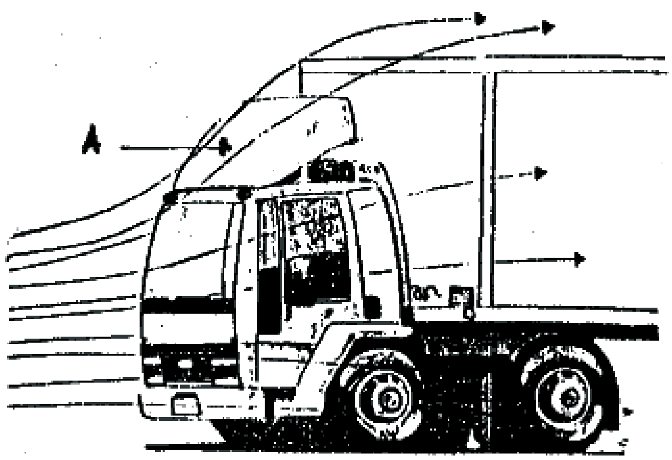
වාහනයක දිග වැඩිවන විට වාත ප්‍රතිරෝධ බලය අඩු ය. වාහනයක පළල වැඩිවන විට වාත ප්‍රතිරෝධ බලය අඩු ය. එහෙත් වාහනයක උස වැඩිවන විට වාත ප්‍රතිරෝධ බලය වැඩි ය. මේ නිසා ධාවනයේදී වාත ප්‍රතිරෝධය අවම කිරීම නිෂ්පාදකයින් වාහන බොඩියේ හැඩ ගැන්වීම් කර ඇත. උස වාහන සඳහා වින්ඩ් ඩිෆ්ලෙක්ටර් යොදනු ලබන අතර කුඩා වාහන සඳහා වාහනයේ පිටුපස කොටසේ ස්පොයිලරයක් යොදා ඇත.

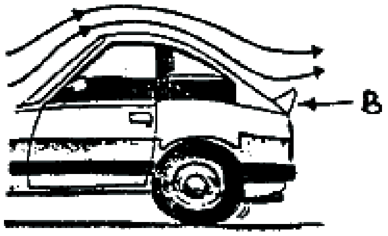
වාහන බොඩි නිර්මාණය වී ඇති ආකාරයන්

වාත ප්‍රතිරෝධය කපා හැරීමට බොඩිය හැඩගැන්වීම



වාත ප්‍රතිරෝධය කපා හැරීමට බොඩිය හැඩගැන්වීම





ස්පොයිලරයක් යෙදූ වාහනයක්

" වින්ඩ් ඩිෆ්ලෙක්ටරයක් " යෙදූ වාහනයක්

A - වින්ඩ් ඩිෆ්ලෙක්ටරය

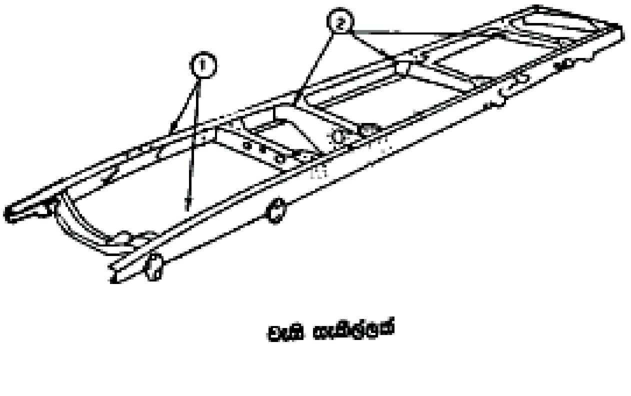
B - ස්පොයිලරය

වාහනයක චැසිය යනු වාහනයේ බොඩිය ඉවත් කලවිට ඉතිරිවන කොටසයි. චැසිය මිශ්‍ර වානේ වලින් නිෂ්පාදනය කර ඇත. වාහනයක චැසිය පහත සඳහන් බලවලට ඔරොත්තු දිය යුතු ය.

- වාහන බොඩියේ හා මගීන්ගේ සහ එහි පටවනු ලබන භාණ්ඩවල බර ඉසිලිය යුතු ය.
- හදිසි ත්වරණ කිරීම් හා රෝධක යෙදීම් වල දී ඇති වන බල දැරිය යුතු ය.
- ඝට්ටනයක දී ඇති වන බලවලට ප්‍රතිරෝධය දැක්විය යුතු ය.
- ධාවනයේ දී වාහනයේ ඇති වන කම්පන බල මෙන් ම මාර්ග බාධක හා ගැටෙන විට ඇතිවන බල ද දැරිය යුතු ය.

ඉහත බලවලට අමතර ව වාහනයේ සැකිල්ලට සවිකරනු ලබන විවිධ කොටස් වල බර හා ඒවාට ඇතිවන බල ද දැරිය යුතු ය.

නවීන සැහැල්ලු වාහනවල සැකිල්ල වෙනුවට යොදා ඇත්තේ වානේ බිමකි. (STEEL FLOOR) මෙම වානේ බිම කෙළින්ම බොඩියට වෙල්ඩින් කර ඈඳා ඇත. මෙය සංයුක්ත නිර්මාණයකි. බරින් අඩු ය. බොඩිය හා චැසිය තනි කොටසක් වන බැවින් ඒවා ගැටීමෙන් ශබ්ද ඇති නොවේ. මෙම සංයුක්ත නිර්මාණයේ ඇති අවාසිය වන්නේ ඝට්ටන වලට පසු අළුත්වැඩියා කිරීම් තරමක් අපහසුවීමයි.



1- දික් දඬු 2- හරස් දඬු

චැසි සැකිල්ලක්

වාණිජ වාහන සහ බස් රථවල සැකිල්ල නිර්මාණය කර ඇත්තේ සාමාන්‍යයෙන් ඉනිමඟක ස්වරූපයෙනි. දික් දඬු දෙකකට හරස් දඬු කීපයක් ඇදා වෙල්ඩින් කිරීමෙන් එම කොටස් සම්බන්ධ කර ඇත. එහෙත් අතීතයේ මෙම දඬු රිවට් කිරීමෙන් ඈඳනු ලැබ ඇත. බොඩිය හා සැකිල්ල ගැටීමෙන් උපදින ශබ්ද නැති කිරීමට ඒවා අතරට රබර් හෝ අලෝහ කොටස් යොදනු ලබයි. සැකිල්ල මත ඊට උඩින් විවිධ කොටස් ඇදීමට සිදුවන බැවින් හරස් දඬු සඳහා හතරැස් හැඩයෙන් යුතු දඬුද, ඇඹරුම් බල දැරීමට හොඳම හරස් කඩය, වෘත්තාකාර හරස් කඩය වුවද, මතුපිට කොටස් සවි කිරීමට ඇති අපහසුව නිසා දික් දඬු සඳහා ද හරස්කඩය හතරැස් හැඩයෙන් යුතු දඬු යොදා ගනී.

පිරි සැලැස්ම (LAY OUT)

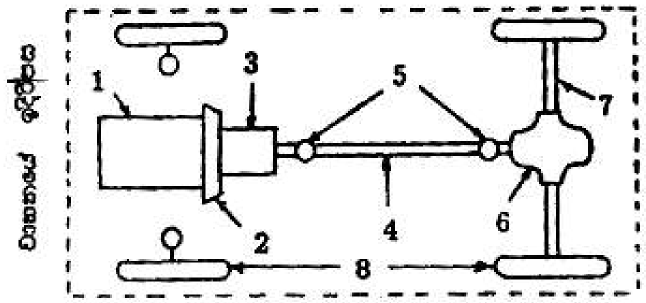
වාහනවල බහුලව භාවිතා කරනු ලබන සම්ප්‍රේෂණ සැකසුම් වර්ග හතරක් වෙයි. ඒවා නම්,

(i) එන්ජිම වාහනයේ ඉදිරිපස පිහිටුවා පසු පස රෝදවලින් එලවුම

(ii) එන්ජිම වාහනයේ ඉදිරිපස පිහිටුවා ඉදිරිපස රෝදවලින් එලවුම

(iii) එන්ජිම වාහනයේ පසුපස පිහිටුවා පසු පස රෝදවලින් එලවුම

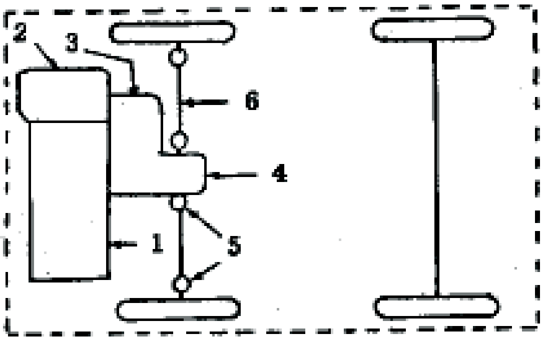
(iv) එන්ජිම වාහනයේ ඉදිරිපස පිහිටුවා රෝද හතරින් ම එලවුම



1. එන්ජිම
2. ක්ලච්චය
3. ගියර පෙට්ටිය
4. අවර පෙති කඳ
5. දපත මූට්ටු
6. නිම් එළැවුම හා ආන්තරය
7. අවර අක්ෂ දඬු
8. රෝද

ඉදිරිපස එන්ජිම හා පසුපස රෝද වලින් එළැවුම

මෙහි දී එන්ජිමෙන් ලැබෙන යාන්ත්‍රික ශක්තිය, ක්ලචය, ගියර පෙට්ටිය අවර පෙති කඳ නිම් එළවුම හා ආන්තරය හරහා සම්ප්‍රේෂණය වී අර්ධ අක්ෂ දඬුවලට ලැබේ. රෝද කැරකැවීම සිදු කරනු ලබන්නේ අර්ධ අක්ෂ දඬු මගිනි. මෙම සැකැස්මේ දී සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියට අයත් සියළු සංරචක වෙන් වෙන් ව පිහිටා ඇත. කුඩා වාහන හැරුනු විට අනෙක් සියලු වාහන සඳහා වඩාත් ප්‍රචලිත සැකැස්ම මෙය වෙයි.

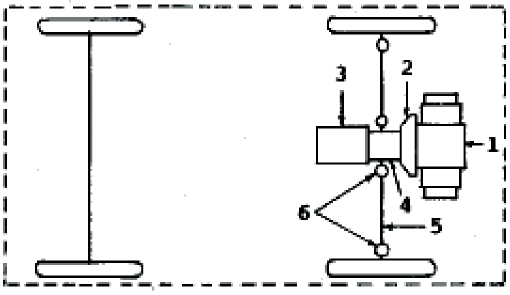


1. එන්ජිම
2. ක්ලච්චය
3. ගියර් පෙට්ටිය
4. නිම් එළැවුම හා ආන්තරය
5. දසත මූට්ටු
6. අක්ෂ දඬු

ඉදිරිපස එන්ජිම හා ඉදිරිපස රෝදවලින් එළැවුම

මෙම සැකැස්මේ දී එන්ජිම වාහනයේ ඉදිරිපස දික් අතට හෝ හරස් අතට පිහිටුවා ඇත. මෙහිදී ද එන්ජිම, ක්ලචය, ගියර පෙට්ටිය නිම් එළවුම හා ආන්තරය එකට ගොනු කර සකසා ඇත. ආන්තරයේ සිට රෝද කරා ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරනුයේ දසත මූට්ටු දෙක බැගින් යොදා ඇති අක්ෂ දඬු දෙකක ආධාරයෙනි. මෙම සැකැස්මේ ඇති වාසි හේතුවෙන් නවීන සැහැල්ලු මෝටර් රථ වල මෙම සැකැස්ම භාවිත කරනු ලබයි.

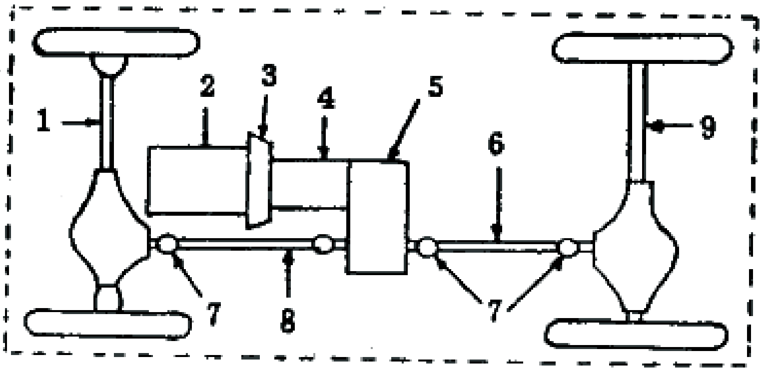
එන්ජිම වාහනයේ පසුපස පිහිටුවා පසු පස රෝද වලින් එළවුම



1. එන්ජිම
2. ක්ලච්චය
3. ගියර් පෙට්ටිය
4. නිම් එළැවුම හා ආන්තරය
5. අක්ෂ දඬු
6. දසත මූට්ටු

පසුපස එන්ජිම හා පසුපස රෝදවලින් එළැවුම

මෙහිදී එන්ජිම මෙන් ම සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියට අයත් සියලු සංරචක පිහිටුවා ඇත්තේ වාහනයේ පසුපසය. බොහෝ අවස්ථාවල එන්ජිම, ක්ලචය, ගියර පෙට්ටිය, නිම් එළවුම හා ආන්තරය එකට ගොනු කර සකස් කර ඇත. ආන්තරයේ සිට රෝද කරා ශක්තිය සම්ප්‍රේධණය කරනුයේ දසත මූට්ටු දෙක බැගින් යොදා ඇති දඬු දෙකක් ආධාරයෙනි. මෙම සැකැස්මේදී අවර පෙති කඳක අවශ්‍යතාවයක් නොමැත.



1. ඉදිරි අක්ෂ දඬු
2. එන්ජිම
3. ක්ලච්චය
4. ගියර පෙට්ටිය
5. බල පැවරුම් පෙට්ටිය
6. පසුපස අවර පෙති කඳ
7. දසක මූට්ටු
8. ඉදිරි අවර පෙති කඳ
9. අවර අක්ෂ දඬු

රෝද හතරින්ම එළවුම

එන්ජිම වාහනයේ ඉදිරිපස පිහිටුවා රෝද හතරෙන්ම එලවුම මෙම සැකැස්මේදී බොහෝ විට එන්ජිම ඉදිරිපස පිහිටුවා ඇත. එන්ජිමේ සිට ක්ලචය, ගියර පෙට්ටිය, හරහා සම්ප්‍රේෂණ වන යාන්ත්‍රික ශක්තිය පැමිණෙනුයේ බල පැවරුම් පෙට්ටියක් (TRANSFER BOX) වෙතම ය. බල පැවරුම් පෙට්ටිය තුළ ඇති ගියර සැකැස්මත් ආධාරයෙන් මෙම ශක්තිය ඉදිරිපස හා පසුපස අවරපෙති කඳන් වෙත බෙදා හරිනු ලබයි. මෙහි දී ඉදිරිපස රෝද සඳහා එක් ආන්තරයක්ද පසුපස රෝද සඳහා තවත් ආන්තරයක් ද යොදා ඇත. සමහර වාහනවල බල පැවරුම් පෙට්ටිය තුළ ද ආන්තරයක් යොදා ඇත. මෙය තුන්වන ආන්තරය (Third Differential) ලෙස හැඳින්වේ.

6.11 තිරිංග පද්ධතිය

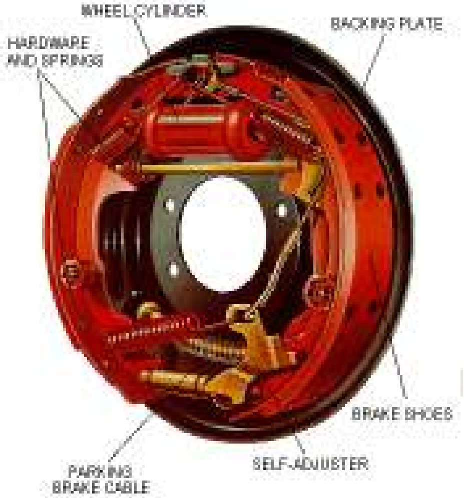
තිරිංග පද්ධතියේ කාර්ය භාරය

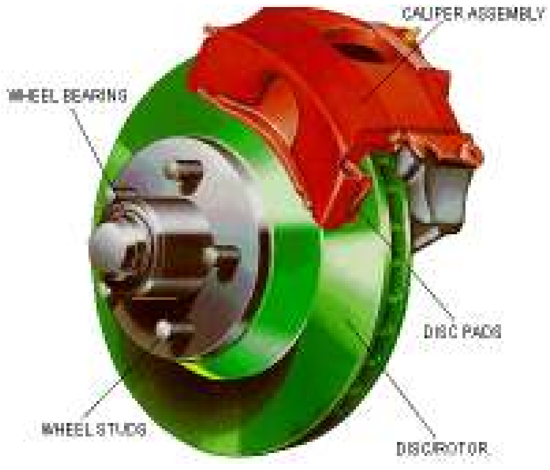
එන්ජිමෙන් රෝද වෙත සැපයෙන බලය හේතුවෙන් වාහනයක් ධාවනය වීම සිදුවේ. එසේ ධාවනය වන අතරතුර එන්ජිම නතර කළ ද, වාහනය නතර වීමක් සිදු නොවේ. එසේ ම ක්ලච්චය විසන්ධි කිරීමෙන් හෝ ගියර නියුට්‍රල් කර, ඇක්සල් දඬු වෙත යන එන්ජිම් ජවය කපා හැරිය ද, වාහනය ධාවන තත්වය දිගට ම පවත්වා ගන්නේ අවස්ථිතිය හේතු කොට ගෙන ය.

තිරිංග අවශ්‍ය වන්නේ වාහනයේ වේගය අඩු කිරීමටත්, වාහනය සම්පූර්ණයෙන් නතර කර ගැනීමටත් ය. එසේ ම බෑවුම් ස්ථානයක වාහනය නවතා තැබීමටත් වෙනත් ස්ථානයක වුව ද වාහනය නවත්වා යන විටත් තිරිංග භාවිත කිරීම අවශ්‍ය වේ. අද මෝටර් රථ ප්‍රධාන තිරිංග යාන්ත්‍රණය ලෙස ක්‍රියාත්මක වන්නේ පා තිරිංග සහ අතිරේක ව ඇති, වාහනය නවතා තබා යාමට අවශ්‍ය අත් තිරිංග වශයෙනි.

තිරිංග පද්ධතියට, ඝර්ෂණය මගින් තිරිංග බලය ඇති කරන තිරිංග යාන්ත්‍රණයක් ඇත. එසේම එම බලය, තිරිංග යාන්ත්‍රණයට ලබා දෙන අතින් හෝ පාදයෙන් ක්‍රියාකරවන ද්‍රාවක පද්ධතියක්, සම්බන්ධක හෝ කේබල් තිරිංග පද්ධතියට ඇතළත් වේ.
තිරිංග යාන්ත්‍රණය ප්‍රභේද දෙකකි.

බෙර තිරිංග - Drum Brake සහ තැටි තිරිංග - Disc Brake වශයෙනි.





තිරිංග බලය - Brake Force

තිරිංග ක්‍රියාත්මක කිරීමට තිරිංග පාදිකය පෑගූ විට එකවර රෝද හතර නතර වුවහොත්, එනම් රෝද හතරම කරකැවීම එකවර ක්ෂණිකව නැවතීම නිසා රථය ලිස්සා යයි. එමගින් විශාල අනතුරක් සිදුවිය හැකි ය.

ඒ අනුව තිරිංග ක්‍රියාත්මක විය යුත්තේ වාහනය නතරවීම සඳහා යම් කාලයක් ලබාදෙන

අයුරිනි. මෙය තව දුරටත් පැහැදිලි කරන්නේ නම්, තිරිංග යෙද වූ විට වාහනය සතු චාලක ශක්තිය (යාන්ත්‍රික කාර්යය) තාපය බවට පරිවර්තනය විය යුතු ය. මෙය සිදු වන විට ඝර්ෂණය ඇති වන කොටස්වල තාපය ඇති වී ඒවා අධික ලෙස රත්වේ. මෙම තාපය, අවට වාතයට විකිරණය වී යයි.

මෙම සියලු කාරණා සලකා බලන විට තිරිංග පිළිබඳව කිව හැක්කේ ඒවා නිශ්චිත අවස්ථාවේ වාහනය සතු චාලක ශක්තිය ගතික ඝර්ෂණය උපයෝගී කරගනිමින් තාපය බවට පරිවර්තනය කරන උපාංගයන් බව ය. මෙම කාර්ය කලින් සඳහන් කළ ලෙස බාහිර ව සංක්‍රමණය වන අතර, ක්‍රමයෙන් ධාවන වේගය අඩුවෙමින් ගොස් වාහනය නතර වීම ඉන් සිදුවේ. වාහනයක ඇති වඩාත් වැදගත් ආරක්ෂක උපක්‍රමය තිරිංග පද්ධතිය වේ. වාහනයේ උපරිම වේගයට වුවද ක්‍රියාත්මක කළ හැකි, තිරිංග පද්ධතියක් සැලසුම් කර යොදා තිබීම පමණක් නොව, පහත සඳහන් කරුණු ඉන් සපුරාලීම වැදගත් වේ.

- විශ්වාසී බව සහ කල් පැවැත්ම
- හොඳ තිරිංග ප්‍රතිචාර
- ස්ථාවර තිරිංග ක්‍රියාකාර්තව

තිරිංග බලය ගොඩනැගීම සඳහා උපක්‍රමයක් තිරිංග පද්ධතිය සතු විය යුතුවේ. එමගින් රිය පදවන්නා පාදයෙන් යොදන බලය, වැඩි කර තිරිංග උපාංග ක්‍රියාත්මක වීම සඳහා යාන්ත්‍රික, උපක්‍රමයකින් තිරිංග බලය රෝධක පළු වෙත ලබා දිය යුතු වේ.

ද්‍රාව තිරිංග පද්ධතිය

ද්‍රාව තිරිංග පද්ධතිය සමන්විත වනුයේ ,

- තිරිංග පාදිකය (Brak Paddle)
- ප්‍රධාන සිලින්ඩරය (Master Cylinder)
- තිරිංග ද්‍රාව නල
- රෝද තිරිංග සිලින්ඩර සහ,

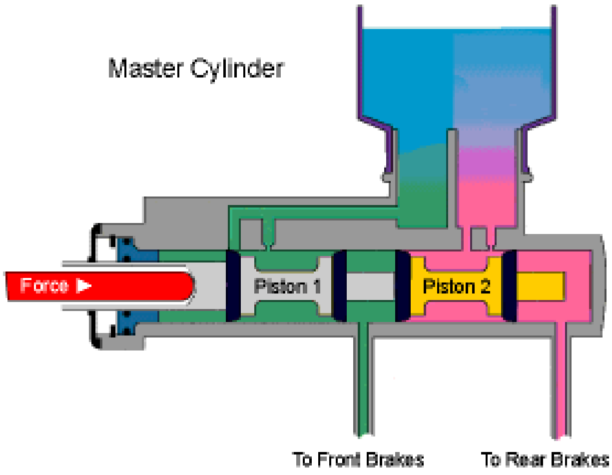
රෝද තිරිංග එකලස යන කොටස් වලිනි.

ප්‍රධාන සිලින්ඩරය සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වය වන්නේ ජව සහයකයක් (Servo) හරහා වේ. ඒ අනුව ඉතා විශාල පීඩනයක් රෝද සිලින්ඩර වෙත එල්ල වේ.

නවීන රථවල බොහෝ විට ඉදිරි රෝද සඳහා තැටි තිරිංග ද, පසුපස රෝද සඳහා බෙර තිරිංග ද යොදා ගනු ලැබේ. කාර් රථවල නම් රෝද හතර සඳහාම තැටි තිරිංග යොදා ගනු ද දැකිය හැකි ය.

ප්‍රධාන සිලින්ඩරය (Master Cylinder)

තිරිංග පරිපථවල පීඩනය ගොඩනගනු ලබන්නේ ප්‍රධාන සිලින්ඩරය මගිනි. ප්‍රධාන සිලින්ඩරය ක්‍රියාත්මක වනුයේ තිරිංග පාදිකය මගිනි. තිරිංග පාදික ආයාසය තීව්‍ර කිරීම සඳහා ජව සහයකයක් හෙවත් බ්‍රේක් බූස්ටරයක සහය ලබා ගනී. එය සාමාන්‍යයෙන් පිහිටනු ලබන්නේ පාදිකයත්, ප්‍රධාන සිලින්ඩරයත් අතර ය.



නවීන රථවල ඇති ද්විත්ව ක්‍රියාකාරි ප්‍රධාන සිලින්ඩරවල පොදු සිලින්ඩරය තුළ පිස්ටන් දෙකක් දැකිය හැකි ය. එනම්, ප්‍රාථමික පිස්ටනය හා ද්විතියීක පිස්ටනය ලෙසයි. තිරිංග පාදිකය පාගන විට මෙම පිස්ටන් තල්ලු වී තිරිංග පීඩනය උපදවනු ලබයි.

ජව සහයක

රියැදුරා මගින් තිරිංග පාදිකයෙන් ලබා දෙන බලය වඩා වැඩිකර ලබා දීම සඳහා බාහිර බල ප්‍රභවයක ආධාර ලබා ගැනීම, බල සහයක මගින් ඉටු වේ. කෙසේ වුව ද ජව සහයක ක්‍රියාකාරිත්වය ඇණ හිටිය ද, පාදික ආයාසය මගින් වුව ද තිරිංග ක්‍රියාත්මක කරවිය හැකි සේ මෙම පද්ධතිය නිර්මාණය කර ඇත.

රික්ත සහයක සර්වෝ (Vacume Servo Brake System)

රික්ත සහයක සර්වෝ ක්‍රමයේ ඇති වාසිය නම් මීට අවශ්‍ය වන රික්තය හැම විටම චූෂණ මැනි ෆෝල්ඩරය තුළ පැවතීම යි. එම රික්තය කෙලින්ම සර්වෝ උපකරණය සඳහා යොදා ගත හැකි වේ. සර්වෝ උපකරණයේ එක පසකට ලබාව ගන්නා රික්තය නිසා දෙපස පීඩන වෙනසක් ඇති වේ. මෙම පීඩන වෙනස මගින් ප්‍රධාන සිලින්ඩරය වෙත එල්ල වන පීඩනය ලබා ගෙන තිරිංග පාදික බලයට එය සහය කර ගනු ලබ යි.

රෝද තිරිංග උපාංග

බෙර රොධක

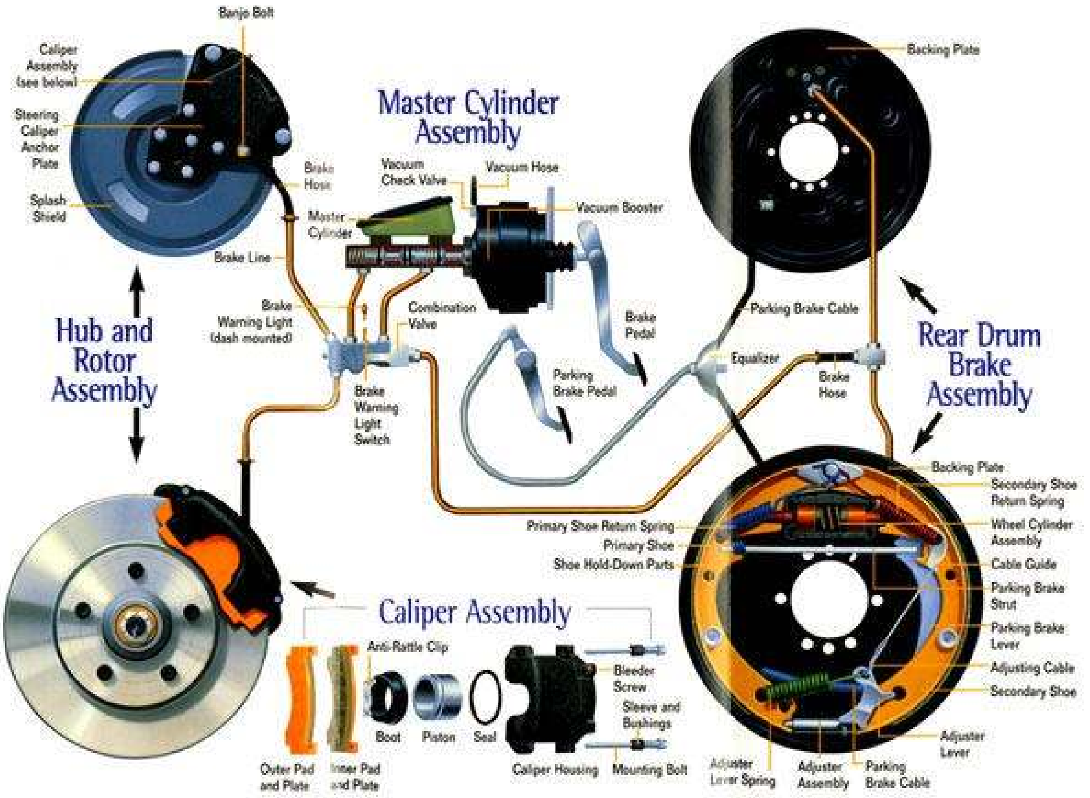
රෝධක බෙරය තුළ අභ්‍යන්තරව විදාරණය වන තිරිංග පළු (Brake Shore) මගින් තිරිංග බලය ඇති කරයි. තිරිංග බෙරය රෝදයට සවිවී ඇත. තිරිංග එකලස පිටුපස තහඩුව (Brake Plate) සවි වී ඇති අතර, තිරිංග පළු, තිරිංග බෙරයට එරෙහිව තද වීමෙන් තිරිංග ක්‍රියාත්මක වේ.

තිරිංග යොදන විට තිරිංග පළු, තිරිංග බෙරයේ අභ්‍යන්තර බිත්තියට තද වේ. එවිට තිරිංග පළුවල සවිකර ඇති තිරිංග කොට්ට (Brake Liners) මගින් ඝර්ශණය උප දී. ඒ අනුව රෝදවල වේග බාල වීමක් සිදු වේ.

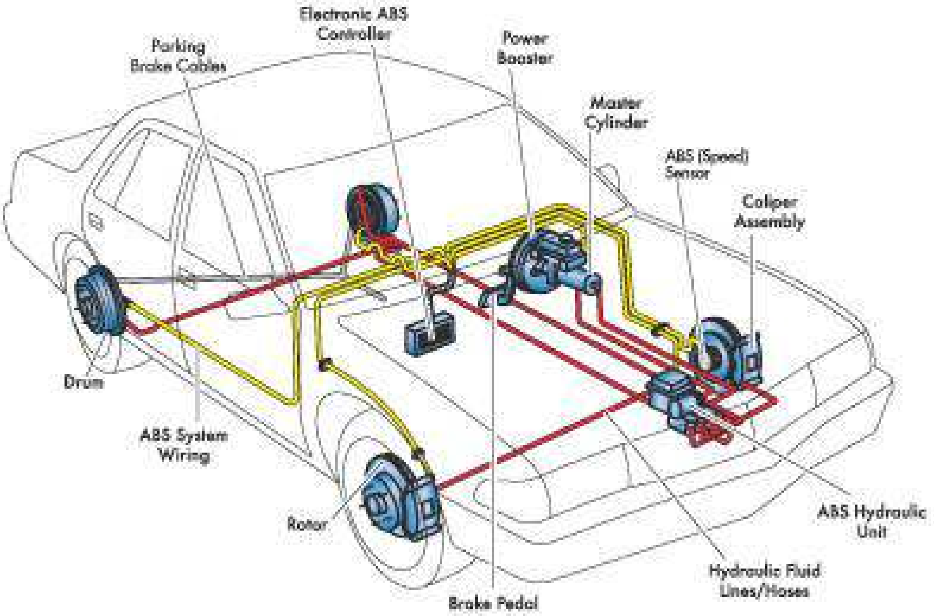
තැටි තිරිංග

කැලිපරය තුළ තිරිංග සිලිනඩර් දෙකක් විරුද්ධ දිශාවලින් පිහිටනු ලබයි. මින් එක් එක් සිලින්ඩරයක් තුළ තිරිංග කොට්ට (Brake Poch) සම්බන්ධ වූ පිස්ටන් පවතී. තිරිංග තැටිය (Brake Disk) රෝදය සමග කර කැවේ. තිරිංග යොදන විට සිලින්ඩර් තුළ ඇති පිස්ටන් මගින් තිරිංග කොට්ට, තිරිංග තැටියේ මතු පිටට තද වී රෝදවල තිරිංග බලය ඇති කරනු ලබයි.

සම්පූර්ණ තිරිංග පද්ධතියක රූප සටහනක් පහත දැක් වේ,



ABS තිරිංග පද්ධතියක ක්‍රියාකාරිත්වය



රූප සටහනේ දැක්වෙන රෝධක පද්ධතියේ රෝද සම්බන්ධ රෝධක නළ සොලොනොයිඩ් වැල්ව හතරක් හරහා හයිඩ්‍රොලික් මොඩියුලේටරයට සම්බන්ධව පවතී. මෙහි සොලොනොයිඩ් වැල්ව හතර පාලනය වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගිනි. රෝධක යෙදීමක දී යම් රෝදයක් හිරවීමකට උත්සාහ කළ විට එම රෝධක මාර්ගයේ සොලොනොයිඩ් වැල්වය වසා එම රෝදයට සැපයූ රෝධක ද්‍රව්‍ය පාලනය කර ලිස්සුම් ප්‍රතිශත අගය පාලනය කිරීමට ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකකයට හැකි වෙයි. මේ අනුව මාර්ගයේ ඕනෑම තත්වයක් යටතේ ආරක්ෂකාරී ව මෝටර් රථය නතර කර ගත හැකි වෙයි.

6.12 සුක්කානම් පද්ධතිය

මෝටර් රථයක් හැසිරවීමේ දී සුක්කානම් පද්ධතිය අත්‍යවශ්‍ය ම බව පෙනේ. එවැනි අවශ්‍යතා මොනවා දැයි බලමු.

1. රියැදුරාට අභිමත පරිදි අඩු ආයාසයකින් මෝටර් රථයේ ගමන් මග වෙනස් කිරීමට හැකි වීම.

2. රියැදුරකු යොදන වෘත්තාකාර චලිතයක්, ඉදිරි රෝද වල කෝණික චලිතයකට හැරවීම.

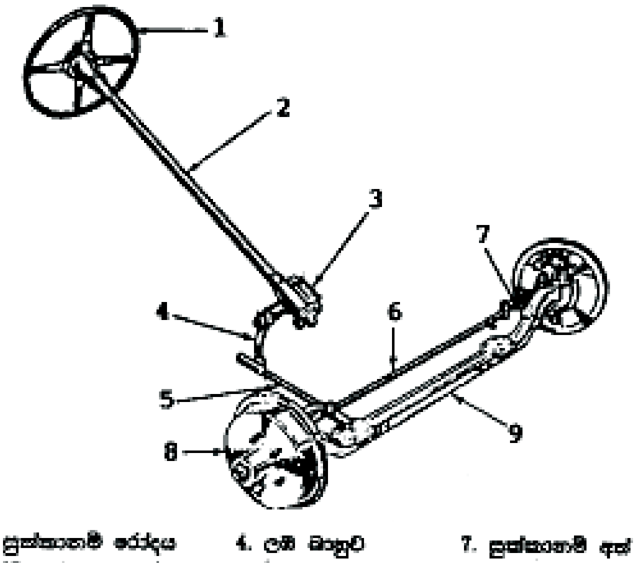
3. මෝටර් රථයේ දිසා ස්ථායිතාව තබා ගැනීම.

4. වාහනය කෙළින් ගමන් කරන විට රෝද ඉබේම ගමන් දිශාවට යොමුවීම.

5. මාර්ගයේ ඇති බාධක හා ගැටෙන විට රෝද වෙනත් දිහාවන්ට හැරවීම නොවිය යුතු අතර එම සට්ටන (දෙදරීම් හා ගැස්සීම්) රියදුරා වෙත සම්ප්‍රේෂණය වීම අවම වීම.

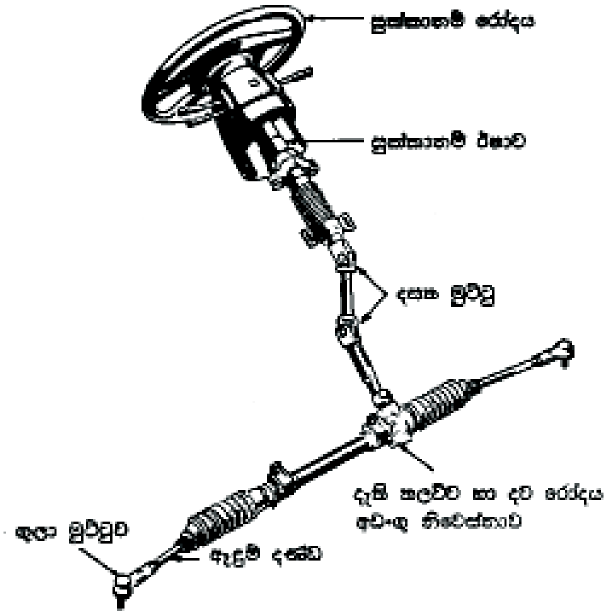
මෝටර් රථවල දක්නට ලැබෙන සුක්කානම් පද්ධති ප්‍රධාන වශයෙන් පහත සඳහන් අයුරින් වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

1. ලම්බ බාහු වර්ගය (Drop Arm Type)
11. දැති තලච්ච හා දව රෝද වර්ගය (Rack And Pinion Type)



1. සුක්කානම් රෝදය (Steering Wheel)
2. සුක්කානම් කණුව (Steering Column)
3. සුක්කානම් පෙට්ටිය (Steering Box)
4. ලම්බ බාහුව (Drop Arm)
5. සිරස් බාහුව (Drag Link)
6. ඇදුම් දණ්ඩ (Tie Rod)
7. සුක්කානම් අත් (Steering Arms)
8. රෝධක බඳ (Brake Drum)
9. ඉදිරි අක්ෂ දණ්ඩ (Front Axle)

ලම්බ බාහු වර්ගයේ සුක්කානම් පද්ධතියක්



දැති කලව්ව හා දව රෝද වර්ගයේ සුක්කානම් පද්ධතියක්

සුක්කානම් පද්ධතියක සංරචකවල කාර්යයන්

සුක්කානම් රෝදය (Steering Wheel)

රියැදුරාට ඉදිරියෙන් ඇති මෙම රෝදය වෘත්තාකාරව චලනය කළ හැකි ලෙස නිර්මාණය කර ඇත. පොලියුතින් හෝ තද ප්ලාස්ටික් වලින් තනනු ලබන මෙම සුක්කානම් රෝදය රියැදුරාට හොඳින් ග්‍රහණය කර ගැනීමට හැකිවීම සඳහා එම රෝදයේ පහත දිශාවට ඉලිප්සාකාර හැඩයන් නිර්මාණය කර ඇත.

සුක්කානම් කණුව (Steering Column)

මෙය වෘත්තාකාර කුහර සහිත කණුවකි. මෙය තුළින් ගමන් කරන සුක්කානම් දණ්ඩ බෙයාරිම් වල ආධාරයෙන් සුක්කානම් කණුව තුළ රඳවා ඇත. කණුව බ්‍රැකට්ටුවල ආධාරයෙන් මෝටර් රථ බොඩියට සම්බන්ධ වී ඇත. ආලෝක ස්විච්චි, වා මුවා පිස්නා පාලක හා නළා ස්විච්චිය මෙම කණුවට සම්බන්ධ කර ඇත. නවීන වාහනවල රියැදුරාට පහසුවන පරිදි සුක්කානම ඇල කිරීම හා දිග සීරුමාරු කිරීමේ පහසුකම් ද ඇත.

සුක්කානම් දණ්ඩ (Steering Shaft)

සුක්කානම් කණුව තුළ කරකැවෙන මෙම දණ්ඩේ එක් කෙළවරක් සුක්කානම් රෝදයට ද, අනික් කෙළවර සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියට ද සම්බන්ධ වේ. සට්ටනයක දී දිග අඩු, වැඩි වීම සඳහා විවිධ ආකාරයේ මූට්ටු යොදා මෙම දණ්ඩ නිර්මාණය කෙරෙයි.

ලඹ බාහුව (Drop Arm)

ලඹ බාහු වර්ගයේ සුක්කානම් පද්ධතියේ සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියේ සිට සිරස්ව පහළට එල්ලෙන මෙම දණ්ඩේ එක් කෙළවරක් සුක්කානම් පෙට්ටිය තුළ වූ සැළගිලි දණ්ඩට ද, අනෙක්

කෙළවර තිරස් බාහුවට ද සම්බන්ධ වෙයි. සැළගිලි දණ්ඩ කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් සිරස් වෘත්ත චාපයක, ලඹ බාහුවේ තිරස් දණ්ඩට සවිවන කෙළවර ගමන් කරයි. මෙය පට්මන් අංක (Pitman Arm) නමින් හැඳින් වේ.

තිරස් බාහුව (Drag Arm)

ලඹ බාහු වර්ගයේ සුක්කානම් පද්ධතියේ ලඹ බාහුව හා සුක්කානම් පුරුක (Steering Knuckle) සම්බන්ධ කරනු ලබන්නේ තිරස් බාහුව මගිනි. මිශ්‍ර වානේවලින් නිර්මාණය කර ඇති මෙහි දෙකෙළවරට ගුලා මූට්ටු (Ball Joint) යොදා ඇත.

ගුලා මූට්ටුව (Ball Joint)

ගුලා මූට්ටුවක කාර්යය වන්නේ කොටස් දෙකක් සම්බන්ධ කර තබා ගන්නා ආකාර එම කොටස්වලට වෘත්තාකාරව හෝ කෝණිකව චලනය වීමට ඉඩ හැරීමයි. ගුලා මූට්ටුවක ඝර්ෂණය අඩු විය යුතු අතර, එය බුරුලින් සම්බන්ධ නොවිය යුතු ය. ඝර්ෂණය අඩු කිරීමට මූට්ටුවට ග්‍රීස් යොදනු ලැබේ. සන්ධියේ බුරුල් බව අඩු කිරීමට එය තුළ වූ දුන්නේ ආතතිය සීරුමාරු කළ හැකි වන පරිදි ද සමහර ගුලා මූට්ටු සකස් කර ඇත.

සුක්කානම් පද්ධතියේ ඇති විය හැකි දෝෂ හා පිළියම්

දෝෂය	පිළියම
1. සුක්කානම් රෝදය කරකැවීම අපහසු වීම	සුක්කානම් පෙට්ටියට තෙල් දැමීම ගුලා මූට්ටු ස්නේහනය කිරිම ටයර්වල පීඩන නිවැරදි කිරීම
2. සුක්කානම් රෝදයේ නිදහස් චලන දුර වැඩි වීම	සුක්කානම් පෙට්ටිය මාරු කිරිම ගුලා මූට්ටුව සීරුමාරු කිරීම හෝ මාරු කිරීම
3. මෝටර් රථය පැත්තට ඇදී යාම	ටයර්වල පීඩන සමාන කිරීම ඉදිරි රෝදවල බෙයාරිම් නියමිත ප්‍රමාණයට තද කිරීම රෝදවල එකෙලි බව සකස් කිරිම එක ම ප්‍රමාණයේ හා එක ම ආකාරයේ ටයර් යෙදීම
4. සුක්කානම් පද්ධතියේ ශබ්ද ඇති වීම	පද්ධතිය ස්නේහනය කිරීම ගෙවී ඇති දඬු මාරු කිරීම බුරුල් වී ඇති කොටස් තද කිරීම හෝ සීරුමාරු කිරීම

සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියක් මගින් සුක්කානම් රෝදය මත රියැදුරා යොදන අඩු ආයාසයක් වැඩි කර රෝද කරා යොමු කෙරෙයි. සුක්කානම් රෝදය මත රියැදුරා යොදන වෘත්තාකාර චලිතයක් සැළගිලි දණ්ඩේ එහා මෙහා යන චලිතයකට සුක්කානම් පෙට්ටිය තුළ දී පරිවර්තනය වෙයි. සුක්කානම් පෙට්ටියක ගියර අනුපාතය සැහැල්ලු මෝටර් රථවල සාමාන්‍යයෙන් 12ඃ1 පමණ වන අතර බර වාහනවල එය 35ඃ1 පමණ වෙයි.

සුක්කානම් ගියර පෙට්ටි වර්ග

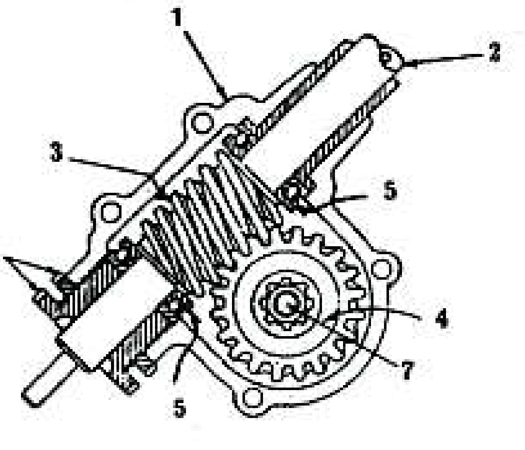
1. දැති තලච්ච හා දව රෝද වර්ග (Rack and Pinion)
2. ගැඩවිල්ලාව හා ගැඩවිලි රෝද වර්ගය (Worm and Worm Wheel Type)
3. ගැඩවිල්ලාව හා රෝලර් වර්ගය (Worm and Roller Type)
4. ප්‍රතිසංසරණ ගුලා වර්ගය (Recirculation Ball Type)

මේවාට අමතර ව තවත් ගියර පෙට්ටි වර්ග මෝටර් රථවල යොදනු ලබයි.

සුක්කානම් පෙට්ටියක නිර්මාණය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

උදා ඃ- ගැඩවිල්ලාව හා ගැඩවිලි රෝද වර්ගය.

ගැඩවිල්ලාව හා ගැඩවිලි රෝද වර්ගයේ සුක්කානම් ගියර පෙට්ටිය තරමක් පැරණි නිර්මාණයකි. මෙහි සුක්කානම් දණ්ඩේ අග කෙළවරක ඇති ගැඩවිල්ලාව, බෙයාරිම් මගින් නිවෙස්නාවට සම්බන්ධ වේ. සුක්කානම මගින් ගැඩවිල්ලාව කරකැවෙන විට එමගින් ගැඩවිලි රෝදය භ්‍රමණය වීම සිදු වේ. එයට සම්බන්ධ ලඹ බාහු ඊෂාව ඒ අනුව චලණය වීම සිදු වේ. සුක්කානම් දණ්ඩේ කෙළවර චලනය (End Play) සීරුමාරු ඉස්කුරුප්පුව මගින් සීරුමාරු කළ හැකි ය.



1. ආවරණය (Casing)
2. සුක්කානම් ඊෂාව (Steering Shaft)
3. ගැඩවිලා (Worm)
4. ගැඩවිලි රෝදය (Worm Wheel)
5. තෙරපුම් බෙයාරිම (Thrust Bearings)
6. සීරුමාරු ඉස්කුරුප්පු (Adujsting Screws)
7. ලඹ බාහු ඊෂාව

ගැඩවිලා හා ගැඩවිලි රෝද වර්ගයේ සුක්කානම් පෙට්ටිය

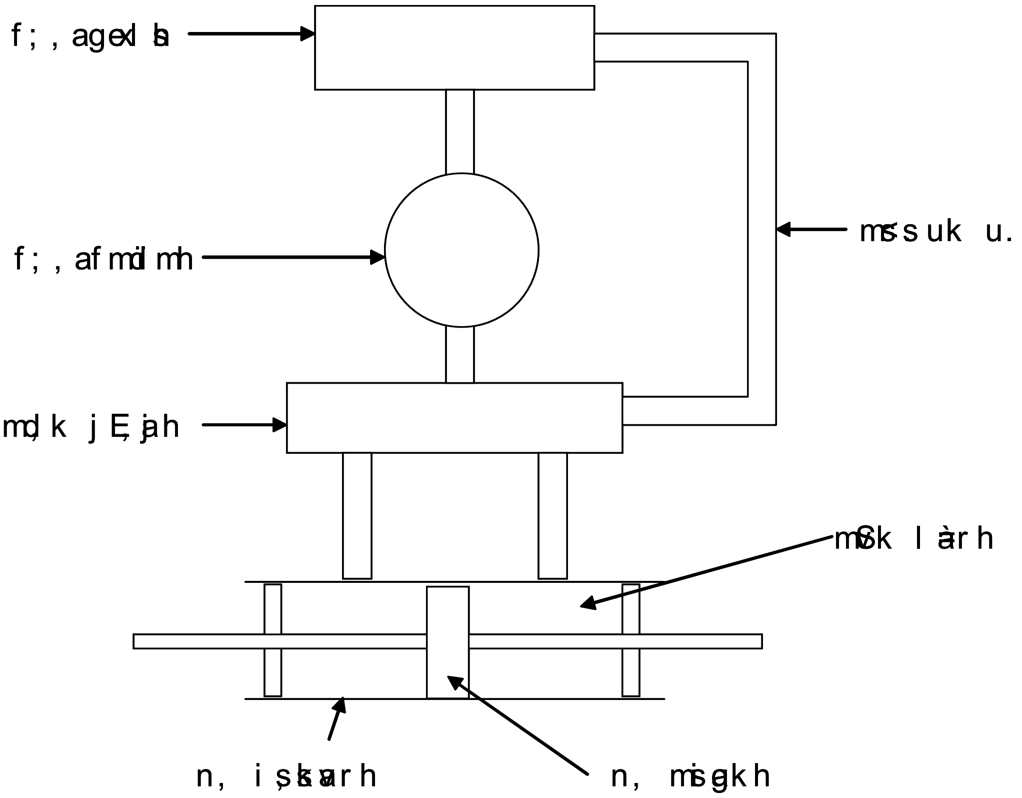
සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියක ඇති විය හැකි දෝෂ හා පිළියම්

දෝෂය	පිළියම
1. සුක්කානම තද වීම	- සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියේ තෙල් මට්ටම පරීක්ෂා කර තෙල් යෙදීම. - බෙයාරිම් මාරු කිරීම හෝ සීරුමාරු කිරීම.
2. නිදහස් බුරුල වැඩි වීම	- සුක්කානම් ගියර පෙට්ටියේ අගුලු මුරිච්චිය බුරුල් කර සීරුමාරු කිරීම. - සුක්කානම් කණුවේ ඇණ මුරිච්චි තද කිරීම.

බල සුක්කානම් පද්ධතිය

බල සුක්කානම් පද්ධතියක් මගින් රියැදුරා සුක්කානම මත යෙදිය යුතු ආයාසය අඩු කරයි. බර වාහනවලට මෙය ඉතා වැදගත් වුවත් නවීන සැහැල්ලු මෝටර් රථවල ද බල සහායක සුක්කානම් ක්‍රම යොදා ඇත. මේ අනුව මෙම සහ යක පද්ධති රියැදුරාගේ කාර්යය පහසු කර වෙහෙස දුර ලයි. සහායක බලය ලබා ගැනීම සඳහා සම්පීඩිත වාතය හෝ ද්‍රව පීඩනය හෝ යොදා ගනු ලැබෙයි. බලය පාලනය කිරීම සඳහා වැල්ව, ඉලෙක්ට්‍රෝනික පාලක උපකරණ යොදා ඇත.

බල සහායක සුක්කානම් ක්‍රමයක මූලික නිර්මාණය

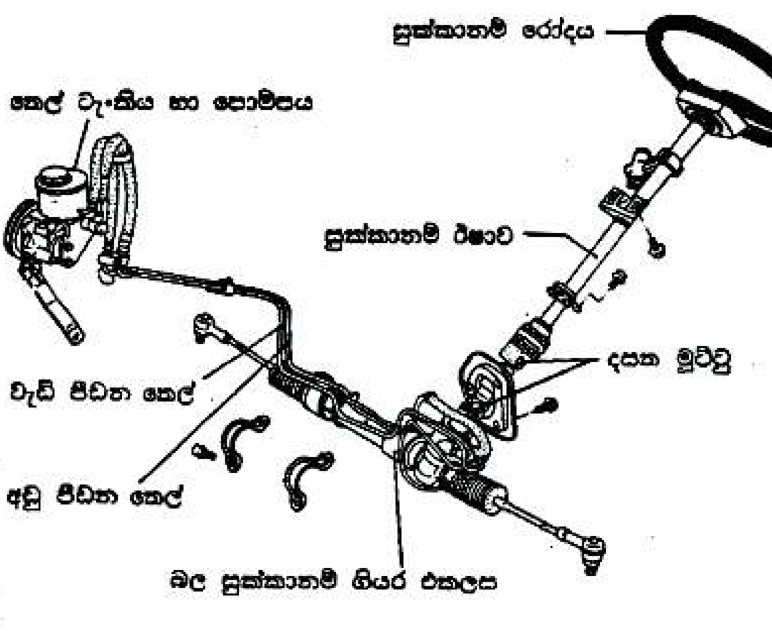


එන්ජිම විසින්ම කරකවනු ලබන පොම්පය මගින් ද්‍රව පීඩනය ඇති කරනු ලැබෙයි. එකී පීඩනය පද්ධතිය මෙහෙය න පිස්ටනයක දෙපැත්තේ සමාන විශාලත්වයකින් ක්‍රියා කරයි. රියැදුරා

සුක්කානම කරකවන විට ඒ සමග ම පාලන වැල්ව ක්‍රියාත්මක වී පිස්ටනයේ එක් පැත්තක ද්‍රව පීඩනය වැඩි කෙරෙයි. ඒ අනුව පිස්ටනය චලනය වී සුක්කානම් දඬු මෙහෙයවීමෙන් රෝද හැරවීම සිදුවෙයි.

බල සුක්කානම් ක්‍රමවල බල පද්ධතිය බාහිරව හෝ සුක්කානම් එකලස තුළ පිහිටුවා ඇත. බල පද්ධතිය බාහිරව පිහිටුවා ඇති නිර්මාණවල බල සිලින්ඩරය වෙන් වෙන් ව පිහිටා තිබිය හැකිය. බල සිලින්ඩරය දණ්ඩක ආධාරයෙන් සුක්කානම් පද්ධතියට සම්බන්ධ වේ. පාලක වැල්වය සුක්කානම් ගියර නිවෙස්නාව අසලින් පිහිටන අතර එහි සිට නළ මාර්ගවලින් බල සිලින්ඩරයේ දෙපසට තෙල් ගලා යයි.

බල පද්ධතිය සුක්කානම් එකලස තුළ පිහිටුවන බල සහායක පද්ධති සාපේක්ෂ ව බරින් හා ප්‍රමාණයෙන් අඩු වේ. එවැනි නිර්මාණයක බල සිලින්ඩරය හා පාලක වැල්ව සුක්කානම් ගියර නිවෙස්නාව තුළ ම අඩංගු කෙරෙයි. මෙම ආකාරයේ බල සහායක සුක්කානම් පද්ධති සැහැල්ලු මෝටර් රථවල මෙන් ම බර වාහනවල ද දැකිය හැකි ය.



බල පද්ධතිය සුක්කානම් එකලස තුලම
ඇති බල සහායක පද්ධතියක්

සුක්කානම් ජ්‍යාමිතිය

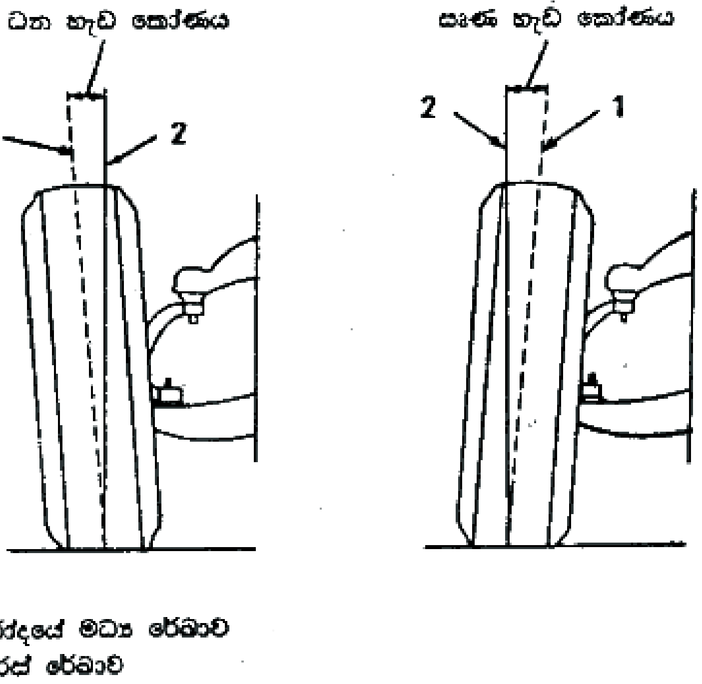
සුක්කානම් ජ්‍යාමිතියෙන් ඉටුවන කාර්යයන්.

- ධාවනයේ දී මෝටර් රථයට හොඳ ස්ථායිතාවක් ලැබේ.
- පහසුවෙන් රථය අභිමත දිශාවට ගෙන යා හැකි ය.
- ටයර ගෙවීම අවම වේ.
- වාහනය කෙළින් ධාවනය කරන විට රෝද, ගමන් මගට ඉබේම යොමු වේ.

- මගීන්ට අපහසුවක් නොදැනෙන ආකාරයට මෝටර් රථය ධාවනය වේ.
ඉහත කාර්යයන් ඉටු කර දීම සඳහා සුක්කානම් ජ්‍යාමිතියේ ප්‍රධාන කෝණ තුනක් භාවිත වේ.

1. කැම්බර් කෝණය (හැඩ කෝණය) - Camber Angle
11. කැස්ටර් කෝණය (අනුගාමී කෝණය) - Caster Angle
111. රජ ඇණයේ ආනතිය - Kingpin Inclination

කැම්බර් කෝණය (හැඩ කෝණය) - Camber Angle



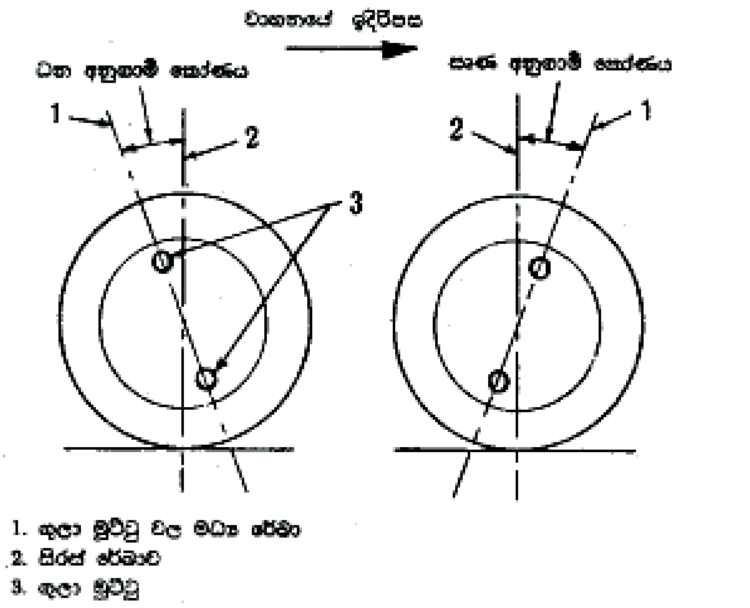
හැඩ කෝණය

ටයරයක කට්ටා ඇති පැත්තේ මධ්‍ය රේඛාව සිරසට දරන ආනතිය කැම්බර් කෝණය නම් වේ. මෙම කෝණය නිසා ටයරය එය සම්බන්ධ වන ඇක්සලයට ඇල ව පිහිටයි. එම ඇලය කැම්බර් ඇලය නමින් ද හැඳින්වෙයි. මෝටර් රථයේ ඉදිරිපසින් සිටින විට මෙම කැම්බර් හැඩය දැක ගත හැකි ය.

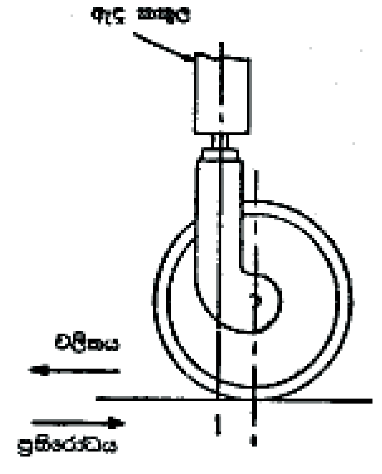
ඕනෑම රෝදයක් එය ගමන් කරන පෘෂ්ඨයට ලම්බව පිහිටයි නම් එය පහසුවෙන් පෙරළී යයි. මේ අනුව ඇක්සලයට ලම්බ රෝදයකට වඩා ඇල වූ රෝදයක් පහසුවෙන් පෙරළී යයි. කැම්බර් කෝණය 3^0ට වඩා අඩු ය. මෙම කෝණය වැඩි වූ විට ටයරයේ දාර ගෙවී යා හැකි ය. ටයරයේ උඩු කොටස වාහනය තුළට ඇලවී ඇත්නම් සෘණ කැම්බර් කෝණයක් ඇති අතර, උඩු කොටස පිටට ඇලවී ඇත්නම් ධන කැම්බර් කෝණයක් ඇත. පිටුපස රෝදවලින් එළවුම් කරන සමහර වාහනවල

පිටුපස රෝදවල සෘණ කැම්බර් හැඩයක් තබා ඇත. කැම්බර් හැඩය නිසා කෙටි අලවංගුවට හා රජ ඇණයට ඇති වන නම්‍ය ඝූර්ණය අඩු වන අතර පහසුවෙන් මෝටර් රථය සුක්කානම් කළ හැකි ය. තව ද වැඩි වේගවල දී රෝද මාර්ග බාධක හා ගැටී ඇති වන කම්පන බල සුක්කානම් රෝදය කරා යාම ද අඩු වේ.

කැස්ටර් කෝණය (අනුගාමී කෝණය) - Caster Angle



අනුගාමී කෝණ

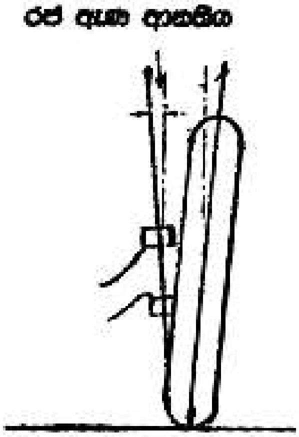


අනුගාමී රෝදය

ගුලා මුට්ටුවල මධ්‍ය රේඛාව හෝ රජ ඇණයේ මධ්‍ය රේඛාව, මෝටර් රථයේ ඉදිරි දිශාවට හෝ පිටපස දිශාවට සිරස්ව දක්වන ආනතිය කැස්ටර් කෝණය හෙවත් අනුගාමී කෝණය නම් වේ. ගුලා මුට්ටුව හෝ රජ ඇණය පිටුපසට ඇලව ඇත්නම් ධන කැස්ටර් කෝණය ලෙස ද, ඉදිරිපසට ඇලව ඇත්නම් සෘණ කැස්ටර් කෝණය ලෙස ද හැඳින්වෙයි. මෙම කෝණයේ අගය 2^0 සිට 7^0 දක්වා වෙනස් වේ. ධන කැස්ටර් හැඩය නිසා ගුලා මුට්ටුවල මධ්‍ය අක්ෂය පොළොවට ස්පර්ශ වන ස්ථානයට වඩා ඉදිරියෙන් පිහිටයි. (උදා ඃ- කැස්ටර් රෝද යොදා ඇති අවස්ථා) කැස්ටර් කෝණය නිසා දිශා ස්ථායිතාව ඇති වේ. මේ නිසා මෝටර් රථය සෘජුව ගමන් කරන විට රෝද ඉබේම ගමන් මගට යොමු වේ.

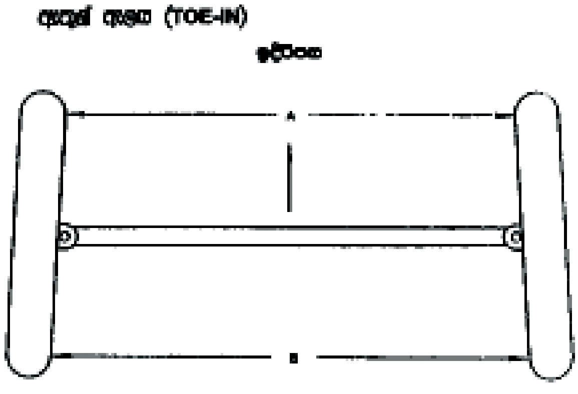
රජ ඇණයේ ආනතිය - Kingpin Inclination

මෝටර් රථයේ ඉදිරිපස සිට එයට මුහුණ ලා බැලූ විට ගුලා මුට්ටුවල මධ්‍ය අක්ෂය හෝ රජ ඇණයේ මධ්‍ය අක්ෂය සිරසට දක්වන ආනතිය, රජ ඇණ ආනතිය නම් වේ. මෙම කෝණයේ අගය 3.5^0 - 8.5^0 ත් අතර වේ.



මෝටර් රථයක් ධාවනය වන විට ටයරය පොළොව මත වැදීමෙන් එම ස්ථානයේ ඇති කෙරෙන බලයෙන් ටයරය මගින් රජ ඇණය හෝ ගුලා මූට්ටුව ඇඹරීමට ලක්කිරීමට ඉඩ ඇත. එම ඇඹරුම් ඝූර්ණය නැති කිරීමට රජ ඇණ අනාතියක් තබනු ලැබෙයි. මෙම ආනතිය නිසා වංගුවක් ගන්නා විට දී රථයේ ඉදිරිපස කොටස ඉස්සී යාමක් සිදු වේ. එසේ වන්නේ ඇලවූ රෝදයක් රජ ඇණය / ගුලා මූට්ටුව වටා හැරෙන හෙයිනි. පහළට යොමු වන මෝටර් රථයේ ඉදිරි කොටසේ බර ද, රථයේ රෝද ඍජු මගට යොමු කිරීමට උදව් කරයි. මේ නිසා රජ ඇණයේ ආනතිය ද මෝටර් රථයේ දිශා ස්ථායිතාව ඇති කිරීමට උදව් වේ.

ඇතුළු ඇලය හා පිටත ඇලය

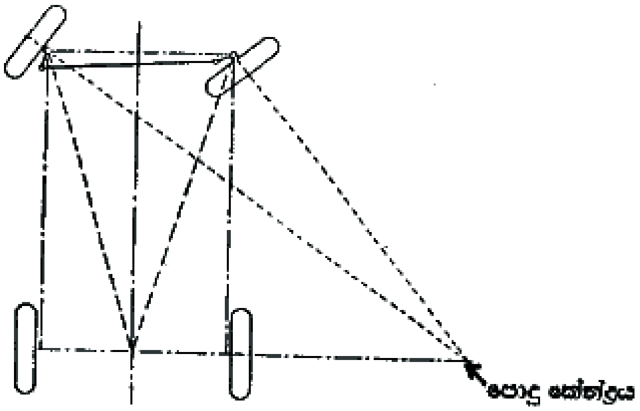


වාහනයක ඉදිරි රෝදවල සැලැස්මක දර්ශනයක් බැලූ විට ඇතුළු ඇලය හෝ පිටත ඇලය බලාගත හැකි ය. ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇති පරිදි B>A නම් එය ඇතුළු ඇලය නමින් හැඳින්වෙයි. A හා B දිගවල් අතර ආන්තරය 3mm ත් 5mm ත් අතර වේ. වාහනවල තබා ඇති කැම්බර් හැඩය නිසා වාහන ගමන් කරන විට ඇති වන බලවලින් ඉදිරි රෝද එකිනෙකින් ඈත් කිරීම සිදු වෙයි. මෙම තත්ත්වය මැඩ පැවැත්වීමට ඉදිරි රෝදවලට ඇතුළු ඇලයක් තබනු ලැබෙයි. කැම්බර් හැඩ නොමැති වාහනවලට ඇතුළු ඇලයක් තබනු නොලැබේ. ඉදිරිපස එළවුම් ක්‍රම ඇති වාහනවල සමහර ඉදිරි රෝද සමාන්තරව තබනු ලැබෙයි.

පිටත ඇලය (TOE-OUT)

ඉහත රූප සටහන අනුව A>B නම් එවැනි තත්ත්වයක් හඳුන්වනුයේ පිටත ඇලය නමිනි. සමහර ඉදිරිපස එළවුම් ක්‍රම ඇති වාහන සඳහා පිටත ඇලය තබනු ලැබෙයි.

ඇකර්මන් සිද්ධාන්තය (ACKERMAN PRINCIPLE)



ඇකර්මන්ගේ සිද්ධාන්තය

මෙම සිද්ධාන්තයෙන් කියවෙන්නේ වාහනයක් වංගුවක් ගන්නා විට දී රෝද පැත්තකට ලිස්සා යාමෙන් තොර ව නිදහසේ පෙරළී යාමට නම් එම රෝද හතර ම පොදු කේන්ද්‍රයක් වටා චලනය විය යුතු බවයි. එම පොදු කේන්ද්‍රය පිහිටන්නේ ඉදිරිපස රෝදවල කේන්ද්‍ර තුළින් අඳින රේඛා, පිටුපස ඇක්සලයේ දික් කළ අක්ෂය හමු වන ස්ථානයේ ය. එම රේඛා පොදු ලක්ෂයක දී හමුවීමට වංගුවේ ඇතුළු පැත්තේ ගමන් කරන රෝදය පිට පැත්තේ ගමන් කරන රෝදයට වඩා වැඩි කෝණයකින් හැරිය යුතු වෙයි.

6.13 මෝටර් රථ විදුලි පද්ධතිය

- **මෝටර් රථ විදුලි පද්ධතිය ප්‍රධාන වශයෙන් පහත සඳහන් පද්ධතිවලින් සමන්විත වෙයි.**
  - ආරෝපණ පද්ධතිය
  - පණ ගැන්නුම් පද්ධතිය
  - පහන් පද්ධතිය - (ආලෝක පද්ධතිය)

මෙම පද්ධතිවලට අමතර ව නළා පද්ධතිය වැනි පද්ධති ද ඇත.

- **ආරෝපණ පද්ධතිය :**

මෝටර් රථයේ බැටරිය ආරෝපණය කිරීම ආරෝපණ පද්ධතිය මගින් සිදු කරනු ලැබෙයි. බැටරිය ආරෝපණය වීමේ දී වෝල්ටීයතාව සහ ධාරාව පාලනය කළ යුතු අතර ඒ සඳහා පරිපථයට පාලන ඒකක යොදා ඇත.

පැරණි මෝටර් රථවල බැටරිය ආරෝපණය ඩයිනමෝව මගින් සිදු කරනු ලබන අතර ඩයිනමෝව මගින් සරල ධාරාවක් නිපැදැවෙයි. ධාරාව හා වෝල්ටීයතාව පාලනය කිරීමටත් බැටරියේ සිට ඩයිනමෝවට ධාරාව ගැලීම වැළැක්වීමටත් පාලන ඒකක යොදා ඇත. වෝල්ටීයතාව හා ධාරාව පාලනය කිරීමට ධාරා/වෝල්ටීයතා පාලන ඒකකයක් හා බැටරියේ සිට ඩයිනමෝවට ධාරාව ගැලීම වැළැක්වීමට වාරකයක් (Cut-Out) පරිපථයට යොදා ඇත.

නවීන මෝටර් රථවල බැටරිය ආරෝපණය කිරීම ඕල්ටනේටරය මගින් සිදු කරනු ලබන අතර ඕල්ටනේටරයෙන් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් නිපදවනු ලබන අතර එම ධාරාව ඕල්ටනේටරයේ ඇති දියෝඩ මගින් සරල ධාරාවක් බවට පත් කරනු ලැබෙයි. මෙම ධාරාවේ, ධාරාව හා වෝල්ටීයතාව පාලනය කිරීම සඳහා ධාරා/වෝල්ටීයතා පාලන ඒකකයක් පරිපථයට යොදා ඇත. සමහර නවීන වාහනවල ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකක යොදා ඇත.

- **පණ ගැන්නුම් පද්ධතිය :**

මෝටර් රථයක් පණ ගැන්වීම සඳහා දඟර කඳ කරකැවිය යුතු අතර දඟර කඳට සම්බන්ධ ජවරෝදය (Fly Wheel) පණ ගැන්නුම් මෝටරය ආධාරයෙන් කරකැවීමෙන් එන්ජිම පණ ගැන්වීම සිදු වෙයි. දඟර කඳ කරකැවීම සඳහා පණ ගැන්නුම් මෝටරයට අධික විද්‍යුත් ධාරාවක් ලබා දිය යුතු ය (ඇම්පියර 150-300). මෙවැනි ධාරාවක් පණ ගැන්නුම් මෝටරයට ලබා දීමට බැටරිය හොඳින් ආරෝපණය වී තිබිය යුතු ය. ස්විච්චියක් ඔස්සේ අධික ධාරාවක් පණ ගැන්නුම් මෝටරයට ලබා දීමට සිදු වුව හොත් ස්විච්චිය පිලිස්සී යා හැකි බැවින් පණ ගැන්නුම් පද්ධතියට පරිනාලිකා ස්විච්චියක් (SOLENOID SWITCH) යොදා ඇත.

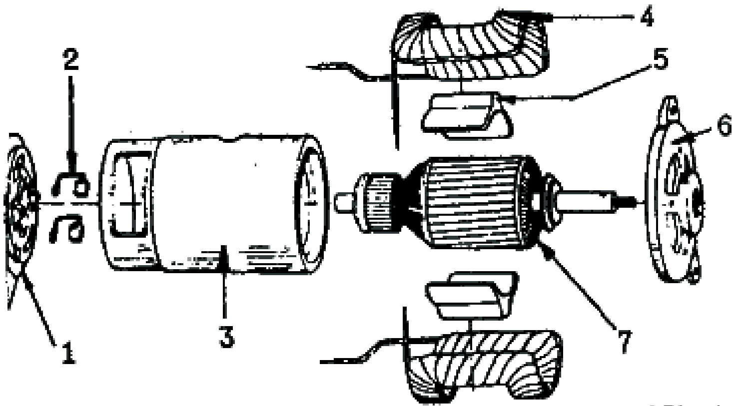
ආරෝපණ පද්ධතියක අවශ්‍යතාව

මෝටර් රථයක් පණගැන්වීම සඳහා පණ ගැන්නුම් මෝටරයක් අවශ්‍ය වන අතර එහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා මෝටර් රථ බැටරියකින් විද්‍යුත් ශක්තිය ලබා ගත යුතු ය. මීට අමතර ව මෝටර් රථයේ ඇති විවිධ විදුලි උපකරණ ක්‍රියාකරවීම සඳහා අවශ්‍ය විද්‍යුත් ශක්තිය ද බැටරියෙන් ලබාගැනේ. බැටරියෙන් විදුලිය ලබාගැනීම නිසා බැටරිය විසර්ජනය වීමට පටන් ගනී. විසර්ජනය වන බැටරිය ආරෝපණය කළ යුතු ය. බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා මෝටර් රථයේ ආරෝපණ පද්ධතියක් ඇත.

ආරෝපණ පද්ධතියට අයත් ප්‍රධාන සංරචකය වන්නේ විදුලි ජනකයයි. විදුලි ජනකයක් යනු යාන්ත්‍රික ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පත් කරන විද්‍යුත් චුම්බක උපක්‍රමයකි. මෝටර් රථ සඳහා වර්ග දෙකකට අයත් ජනක භාවිත කෙරේ. පැරණි වාහනවල සරල ධාරා ජනක හෙවත් ඩයිනමෝ (Dynamo) භාවිත කරනු ලබන අතර නවීන වාහනවල ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා ජනක හෙවත් ඕල්ටනේටර (Alternator) භාවිත කෙරේ.

ඩයිනමෝවක් සහිත ආරෝපණ පද්ධතිය

මෝටර් රථ එන්ජිමට සම්බන්ධ කර ඇති ඩයිනමෝව, එන්ජිම ක්‍රියා කරන විට අවාන් පටිය ආධාරයෙන් ක්‍රියාකාරී වේ. ඩයිනමෝවේ ආමේචරය ඉදිරිපස ඇති කප්පියට අවාන් පටිය සම්බන්ධ කර ඇති නිසා එන්ජිම ක්‍රියා කරන විට ආමේචරය භ්‍රමණය වීමට පටන් ගනී. ආමේචරය භ්‍රමණය වීමේ දී ඩයිනමෝවෙන් ලබා දෙන විද්‍යුත් ශක්තිය බැටරියට ලබා දීමෙන් බැටරිය ආරෝපණය වෙයි.



1. කොමියුටේටර කෙළවර තැටිය (Commutator End Plate)
2. ඇතිලි (Brushes)
3. ආමේචර රාමුව (Armature Frame)
4. ක්ෂේත්‍ර දඟර (Field Coils)
5. ධ්‍රැව පලු (Pole Shoes)
6. එලවුම් කෙළවර තැටිය (Drive End Plate)
7. ආමේචරය (Armature)

ඩයිනමෝවක ප්‍රධාන කොටස්

මෝටර් රථයක භාවිත කරන ඩයිනමෝවක්, බැටරියට විදුලි පරිපථයට කෙළින් ම සම්බන්ධ

කළ නොහැකි ය. එයට හේතු වන්නේ බැටරිය කෙළින් ම ඩයිනමෝවට සම්බන්ධ කළ හොත් ඩයිනමෝව ක්‍රියා නොකරන අවස්ථාවේ දී හා ඩයිනමෝවේ නිපදවන වෝල්ටීයතාව බැටරි වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු අවස්ථාවල දී බැටරියේ සිට ඩයිනමෝවට ධාරාව ගලා ගොස් බැටරිය විසර්ජණයවීමයි.

ඩයිනමෝවෙන් නිපැදැවෙන වෝල්ටීයතාවේ හා ධාරාවේ විශාලත්වය ආමේචරයේ වේගයත්, චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රබලතාව මත රඳා පවතී. එන්ජිමේ වේගය වැඩිවීමත් සමඟ ආමේචරයේ වේගයත් වැඩි වන නිසා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ද වැඩි වී ඩයිනමෝවෙන් නිපැදැවෙන වෝල්ටීයතාව ද ධාරාව ද වැඩි වී බැටරියට හා විදුලි උපකරණවලට ද හානි සිදුවිය හැකි ය. මේ නිසා ඩයිනමෝව බැටරියට හා පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇත්තේ පාලන පෙට්ටියත් (Control Box) හරහාය.

පාලක පෙට්ටිය මගින් කාර්යයන් තුනක් ඉටු කරනු ලැබෙයි.

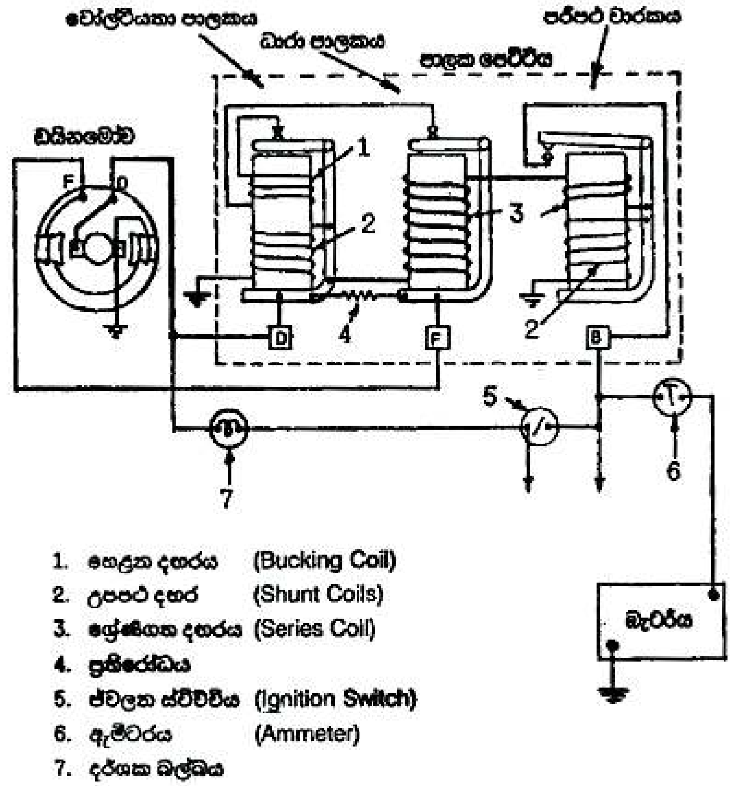
- ඩයිනමොවෙන් නිපැදැවෙන වෝල්ටීයතාව බැටරියේ වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු වන අවස්ථාවල දී, බැටරියේ සිට ඩයිනමෝවට ධාරාව ගලා යෑම වැළැක්වීම.

- ඩයිනමෝවෙන් නිපැදැවෙන වෝල්ටීයතාව නියමිත ප්‍රමාණයට වඩා ඉහළ යෑමට ඉඩ නොදී පාලනය කිරීම.

- ඩයිනමෝවෙන් නිපැදැවෙන ධාරාව නියමිත ප්‍රමාණයට වඩා ඉහළ යෑමට ඉඩ නොදී පාලනය කිරීම.

බැටරියේ සිට ඩයිනමෝවට ධාරාව ගලා යාම වැළැක්වීම පාලන පෙට්ටියේ ඇති පරිපථ වාරකය (Cut-Out) යනුවෙන් හැඳින්වෙන ඒකකය මගින් සිදු කෙරේ. සමහර පාලන පෙට්ටිවල ධාරාව හා වෝල්ටීයතාව පාලනය කිරීම එක් ඒකකයක් මගින් සිදු කෙරෙයි. එම වර්ගයේ පාලන පෙට්ටි හානි පූරිත වෝල්ටීයතා පාලනය සහිත පාලන පෙට්ටි (Control Box with Comoeìeted Voltage Control) ලෙස හැඳින්වේ.

තවත් සමහර වර්ගවල ධාරාව හා වෝල්ටීයතාව පාලනය සඳහා වෙන් වෙන් ව ඒකක දෙකක් ඇත. මෙම වර්ගයේ පාලන පෙට්ටි ධාරා-වෝල්ටීයතා පාලන පෙට්ටි (Current-Voltage Control Box) ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි පාලන පෙට්ටියක් සහිත ඩයිනමෝ ආරෝපණ පද්ධතියක් පහත රූප සටහනින් දැක්වේ.



ධාරා වෝල්ටීයතා පාලක පෙට්ටියක් සහිත ආරෝපණ පද්ධතියක්

ඩයිනමෝව ක්‍රියා නොකරන අවස්ථාවේ ධාරා පාලනයේ හා වෝල්ටීයතා පාලනයේ ස්පර්ශක තුඩු වැසී පවතී. පරිපථ වාරකයේ ස්පර්ශක තුඩු ඇරී පවතී. ඩයිනමෝව ක්‍රියා කරන විට ධාරාවෙන් කොටසක් උපපථ දඟරය හා ශ්‍රේණිගත දඟරය හරහා ඩයිනමෝවෙන් පාලක පෙට්ටියට ගලා යයි. තවත් කොටසක් හෙළන දඟරය (Bucking Coil) හරහා ඩයිනමෝවෙන් ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට ගලා යයි. ඩයිනමෝවේ උත්පාදනය වන වෝල්ටීයතාව බැටරි වොල්ටීයතාවට වඩා වැඩි වන විට පරිපථ වාරකයේ ශ්‍රේණිගත දඟර හරහා පරිපථ වාරකයේ ස්පර්ශක තුඩු තුළින් ධාරාව ගලා ගොස් පැටරිය ආරෝපණය කරයි. බැටරිය අඩු ආරෝපණ තත්ත්වයක ඇති අවස්ථාව වැනි අවස්ථාවල දී වැඩි ධාරාවක් ධාරා පාලකයේ දඟරය තුළින් ගලා යයි. ඒ හේතුවෙන් එම මධ්‍යය චුම්බකනය වී එහි ආමේචරය ඇද ගනිමින් ස්පර්ශක තුඩු විවෘත කරයි.

එවිට ඩයිනමෝවේ ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට ධාරාව සැපයෙනුයේ ප්‍රතිරෝධය තුළිනි. එමගින් ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට ලැබෙන ධාරාව අඩු වී ඩයිනමෝවේ නිපැදැවෙන ධාරාව ද අඩු වේ. එවිට ධාරා පාලකයේ දඟරය තුළින් ගලන ධාරාව අඩු වී එහි චුම්බක ප්‍රබලතාව ද අඩු වේ. එවිට දුනු පටියේ ආතතියෙන් ආමේචරය ඉහළට චලනය වී ස්පර්ශක තුඩු වසා ලයි. මෙලෙස ස්පර්ශක තුඩු අරිමින් හා වසමින් ඩයිනමෝවේ උත්පාදනය වන ධාරාව උපරිම අගයක තබාගැනේ.

ඩයිනමෝව ක්‍රියා නොකරන අවස්ථාවේ පාලන පෙට්ටියේ ඇති වෝල්ටීයතා පාලනයේ ස්පර්ශක තුඩු වැසී පවතී. ඩයිනමෝව ක්‍රියා කිරීමට පටන් ගත් විට ආමේචරයේ සිට පාලකයේ

ආමේචරය හා ස්පර්ශක තුඩු හරහා ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට ධාරාව ගලා යයි. ඩයිනමෝවෙන් නිපැදැවෙන වෝල්ටීයතාව වැඩිවීමත් සමග ම වෝල්ටීයතා පාලකයේ උපපථ එතුම තුළින් ගලා යන ධාරාව ද වැඩි වේ. එවිට මධ්‍යය චුම්බකනය වීම ද වැඩි වේ. පාලනය කළ යුතු නියමිත වෝල්ටීයතාවේ දී චුම්බක දුනු පටියේ ආතතියට වඩා වැඩි වී මධ්‍යය මගින් ආමේචරය ඇද ගනී. එවිට ස්පර්ශක තුඩු ඇත් වේ. මෙවිට ඩයිනමෝවේ ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට ලැබෙන ධාරාව අඩු වී උත්පාදනය වන වෝල්ටීයතාව ද අඩු වේ. මෙවිට උපපථ දඟරය තුළින් ගලන ධාරාව අඩු වී චුම්බක බලය ද අඩු වේ. එවිට දුන්නේ ආතතිය මගින් ආමේචරය ඉහළට ඇද ස්පර්ශක තුඩු වසා ලයි. එවිට ක්ෂේත්‍ර දඟරවලට වැඩි ධාරාවක් ලැබේ. මෙලෙස තත්පරයට 40-60ක් පමණ වාරයක් ස්පර්ශක තුඩු ඇරීම හා වැසීම සිදුවීමෙන් ඩයිනමෝවේ නිපදවන වෝල්ටීයතාව නියමිත උපරිම අගය ඉක්මවා යෑම වළක්වයි.

වෝල්ටීයතා පාලකය ක්‍රියා කිරීමට පටන් ගත් විට ධාරා පාලකයේ දඟරය තුළින් ගලා යන ධාරාව අඩු වේ. එවිට ධාරා පාලකයේ ආමේචරය පහළට ඇද ගැනීමට තරම් ප්‍රබල චුම්බකත්වයක් මධ්‍යයේ ඇති නොවීමෙන් ධාරා පාලකයේ තුඩු වැසී යයි. ඩයිනමෝව මගින් බැටරිය ආරෝපණය කරන්නේ දැයි රියැදුරාට දැනගැනීම සඳහා මෝටර් රථයේ උපකරණ පුවරුවේ දර්ශක බල්බයක් ඇත. බල්බයේ එක් අග්‍රයක් ජ්වලන ස්විච්චිය හරහා බැටරියේ ධන අග්‍රයට සම්බන්ධ වෙයි. අනෙක් අග්‍රය ඩයිනමෝවේ (D) අග්‍රය හරහා අමේචරය තුළින් භූගත වේ. ජ්වලන ස්විච්චිය වැසූ විට දර්ශක බල්බය දැල්වේ. එන්ජිම ක්‍රියා කිරීම ආරම්භ වූ විට ඩයිනමෝවේ D අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව හේතුවෙන් ධාරාව දර්ශක බල්බය හරහා ගලා යෑමට තැත් කරයි. මෙම ධාරාවේ දිශාව බැටරියෙන් ධාරාව ගලන දිශාවට විරුද්ධ දිශාව වෙයි. මේ නිසා බල්බය හරහා ගලන ධාරාවේ විභව අන්තරය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. එවිට බල්බයේ දීප්තිය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. පරිපථ වාරකයේ ස්පර්ශක තුඩු වැසී ඩයිනමෝවේ සිට බැටරියට ධාරාව ගලා යාමට පටන් ගත් විට බල්බයේ දෙපස ම විභවයන් සමාන වීමෙන් බල්බය නිවී යයි.

මෝටර් රථයේ ජ්වලන ස්විච්චිය වසාලූ විට ආරෝපණ දර්ශක බල්බය දැල්වී එන්ජිම පණගැන්වීමත් සමඟම බල්බය නිවී යයි නම්, බැටරිය ආරෝපණය වන බව දක්වයි. එන්ජිම ක්‍රියාත්මකව පවතින විට ද ආරෝපණ දර්ශක බල්බය දැල්වී ඇත්නම් ආරෝපණ පද්ධතියේ දෝෂ ඇති බව දැක්වෙයි.

පැරණි වාහනවල ඩයිනමෝවක් සහිත ආරෝපණ පද්ධති වැඩි වශයෙන් භාවිත විය. නමුත් නවීන වාහන බොහොමයක ඕල්ටනේටර සහිත ආරෝපණ පද්ධති භාවිත කෙරේ. එයට හේතුව වනුයේ ඩයිනමෝවකට වඩා ඕල්ටනේටරයක ඇති වාසිදායක තත්ත්වයන් ය.

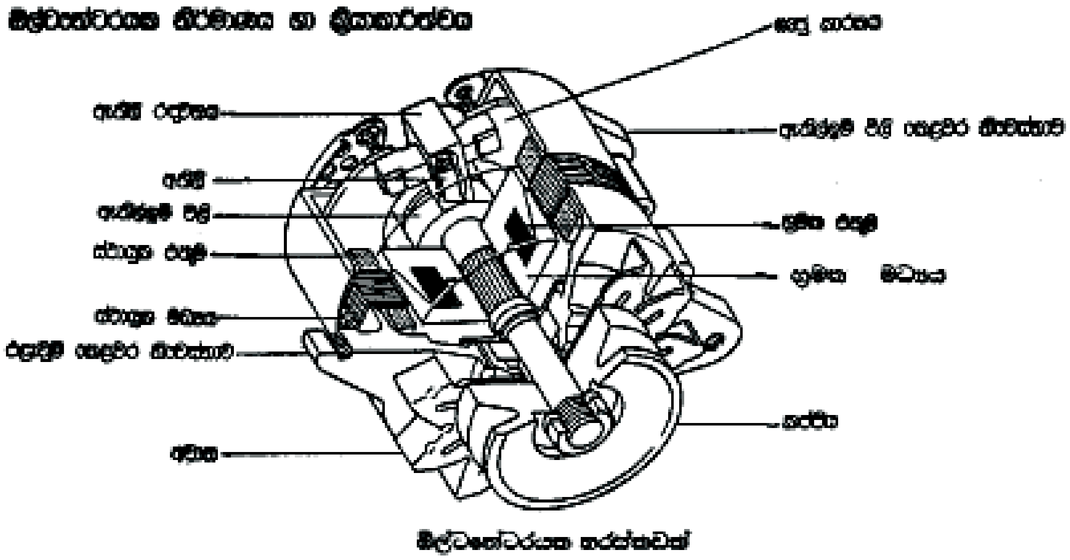
ඕල්ටනේටර භාවිතයේ වාසි කිහිපයක් ඇත. ඒවා නම්

(i) සමාන විද්‍යුත් ශක්තියක් නිපදවන ඩයිනමෝවක් හා ඕල්ටනේටරයක් සැලකූ විට ඕල්ටනේටර සැහැල්ලුය, ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ය.

(ii) අඩු වේගයන්හි දී ද ඕල්ටනේටරයකින් බැටරිය ආරෝපණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් තරම් ධාරාවක් නිපදවිය හැකි ය.

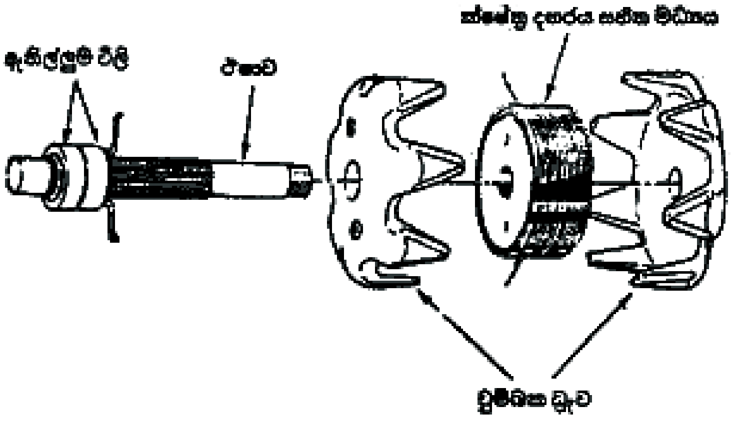
(iii) ඕල්ටනේටරයේ ධාරාව නිපදවෙන්නේ ස්ථිරව ඇති එතුම් වලින් බැවින් ඩයිනමෝවක මෙන් පුලිඟු ඇතිවීමක් නොමැත. මේ නිසා දෝෂ ඇතිවීම අඩු ය.

ඕල්ටනේටරයක ද විදුලිය උත්පාදනය වන්නේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය හේතුකොට ගෙන ය. ඩයිනමෝවකට වඩා මෙහි ඇති වෙනස්කම වනුයේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය සිදු වන දඟර අචල ව ඇති අතර, චුම්බකය චලනය වීම යි. චුම්බකය කැරකෙන වේගය වැඩි වන විට ප්‍රේරණය වන ධාරාව ද වැඩි වේ. මෙහි දී දඟර තුළ ප්‍රේරණය වනුයේ ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරාවකි. එය සෘජුකාරකයක් (Rectifier) මගින් සරල ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කර ගනී.



ඕල්ටනේටරයක් ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය. ඒවා ස්ථායුකය (Stator) හා භ්‍රමකය (Rotor) නම් වේ. විද්‍යුත් ගාමක බලය ප්‍රේණය වන දඟර ස්ථායුකයේ ඇත. එය ස්ථායුක එතුම් (Stator Windings) ලෙස හැඳින්වෙන එතුම් තුනකින් සමන්විත ය. විද්‍යුත් ගාමක බලය ප්‍රේරණය වීම සඳහා අවශ්‍ය චුම්බක ක්ෂෙත්‍රය ඇති කරනුයේ ස්ථායුක මැද කරකැවෙන භ්‍රමකය මගිනි. එහි ඇති එතුම මගින් භ්‍රමකය විද්‍යුත් චුම්බකයක් බවට පත් වේ.

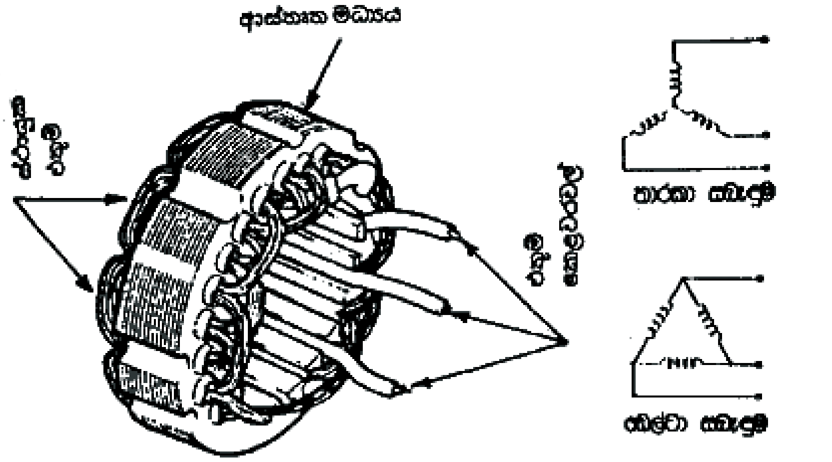
භ්‍රමකය - ROTOR



භ්‍රමකයේ කොටස්

ඊෂාව මතට සවි වන මධ්‍යය මත ඔතා ඇති ක්ෂේත්‍ර දඟරයේ දෙකෙළවර ඇතිල්ලුම් විලි (Slip Rings) දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. ඇතිල්ලුම් විලි දෙක එකිනෙකට හා ඊෂාවට පරිවරණය කර ඇත. චුම්බක ධ්‍රැව පළු ක්ෂේත්‍ර දඟරයේ දෙපසින් ඊෂාවට සවි වේ. ඇතුල්ලුම් විලිවලට හේත්තු වී ඇති ඇතිලි දෙකක් මගින් ඇතුල්ලුම් විලි හරහා කේෂත්‍ර දඟරයට විදුලි ධාරාවක් සපයයි. ඒ හේතුවෙන් එක් ධ්‍රැව පළුවක් උත්තර ධ්‍රැවයක් ද, අනෙක දක්ෂිණ ධ්‍රැවයක් ද ලෙස චුම්බකනය වේ. භ්‍රමකයේ කප්පිය, V- පටියක් (අවාන් පටියක්) මගින් දඟර කඳ කප්පියට සම්බන්ධව පවති. එමගින් භ්‍රමකය කරකැවෙයි. ක්ෂේත්‍ර දඟරයට සපයන ධාරාව පාලනය කිරීමෙන් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රබලතාව පාලනය කළ හැකි ය.

ස්ථායුකය - STATOR



ස්ථායුකය ස්ථායුක එතුම් සම්බන්ධවන ආකාර

වඩා සුමට හා අඛණ්ඩ ධාරාවක් ලබා ගැනීම සඳහා ස්ථායුකයේ එතුම් පරිපථ තුනක් ඇත. මෙම එතුම් සම්බන්ධ කරන ක්‍රම දෙකකි. එනම් තාරකා සබැඳුම (Star Connection) හා ඩෙල්ටා සබැඳුම (Delta Connection) යනුවෙනි. මෝටර් රථ ඕල්ටනේටර් වල වැඩි වශයෙන් භාවිත කෙරෙනුයේ තාරකා සබැඳුම යි.

මෙම එතුම් සම දුරින් පිහිටන ලෙස ආස්තෘත ස්ථායුක මධ්‍යයේ (Laminated Stator Core) ඇතුළත ඇති ඇලි (Grooves) තුළ අඩංගු කර ඇත. ස්ථායුකයේ එතුම් පරිපථ තුනක් ඇති නිසා, ස්ථායුකය මැද භ්‍රමකය කරකැවෙන විට භ්‍රමකයෙන් ඇති කෙරෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය හේතුවෙන් ස්ථායුක එතුම්වල තෙකලා (Three Phase) විදුලියක් ප්‍රේරණය වේ.

ඇතිලි හා ඇතිල්ලුම් විලි තුළින් ක්ෂේත්‍ර දඟරයට ධාරාවක් සැපයූ විට භ්‍රමකයේ ධ්‍රැව පළු චුම්භකනය වේ. භ්‍රමකය කරකැවෙන විට එහි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් ස්ථායුකයේ සන්නායක එතුම් කැපීම හේතුවෙන් එම එතුම්වල විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේ. ස්ථායුකයේ එතුම් පිහිටා ඇත්තේ 120^0 ක පරතරයක් ඇති ව බැවින් ඇති වන විද්‍යුත් ගාමක බලයන් ද 120^0 ක පරතරයක් ඇති ව ඇති වේ.

මෙසේ උත්පාදනය වන තෙකලා ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරාව බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා සරල ධාරාවක් බවට පත් කළ යුතු ය. ඒ සඳහා සෘජුකාරක දියෝඩ භාවිත කෙරේ. මෙම දියෝඩ මගින් කාර්යයන් දෙකක් ඉටු කරනු ලැබේ. එනම්, එතුම් දඟරයේ ප්‍රේරණය වන්නා වූ ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරාව සරල ධාරාවක් බවට පත් කිරීම හා බැටරියේ සිට ආපසු ධාරාව ගලා ඒම වැළැක්වීමත් ය.

පාලන පෙට්ටිය (CONTROL BOX)

ඕල්ටනේටර සඳහා භාවිත කරන පාලන පෙට්ටි සඳහා පරිපථ වාරකයක (CUT-OUT) අවශ්‍යතාවක් නොමැත. ඕල්ටනේටර ස්ථායුක එතුම් හා බැටරිය සම්බන්ධ වන්නේ දියෝඩ තුළින් බැවින් ධාරාව ගලා යන්නේ එක් දිශාවකට පමණි. එනම් ස්ථායුකයේ සිට බැටරියට ධාරාව ගලා යන අතර බැටරියේ සිට ස්ථායුකයට ධාරාව ගලා යැමක් සිදු නොවේ.

බොහෝ ඕල්ටනේටර නිර්මාණය කර ඇත්තේ නියමිත උපරිම ධාරාවකට වඩා වැඩි ධාරාවන් උත්පාදනය නොවන ලෙසට ය. මේ නිසා ඕල්ටනේටර සඳහා ධාරා පාලනයක අවශ්‍යතාවක් නැත. එහෙත්, ඕල්ටනේටරයේ උත්පාදනය වන වෝල්ටීයතාව පාලනය කිරීම සිදු කළ යුතු ය. මේ නිසා බොහෝ ඕල්ටනේටර පාලන පෙට්ටිවල ඇත්තේ වෝල්ටීයතා පාලකයක් පමණි.

ඕල්ටනේටර සඳහා නොයෙක් ආකාරයේ පාලන පෙට්ටි භාවිත කරනු ලැබෙයි. එනම්,

(i) විද්‍යුත් චුම්බක වර්ගය - ELECTRO MAGNETIC TYPE
(ii) ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ගය - TRANSISTORIZED TYPE
(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝනික වර්ගය - ELECTRONIC TYPE

නවීන වාහනවල භාවිත කරන ඕල්ටනේටර සැම එකක් ම පාහේ ඉලෙක්ට්‍රොනික වර්ගයේ පාලක පෙට්ටි භාවිත කරනු ලබයි. ඉලෙක්ට්‍රෝනික වර්ගයේ පාලන පෙට්ටිවල ඇති වාසි කිහිපයකි.

(i) චලනය වන කොටස් නැතිවීම

(ii) ප්‍රමාණයෙන් කුඩාවීම

(iii) වඩාත් නිවැරදිව වෝල්ටීයතාව පාලනය කිරීමට හැකිවීම.

(iv) වැඩිකලක් භාවිත කිරීමට හැකිවීම

ඉලෙක්ට්‍රෝනික පාලන පෙට්ටි බොහෝ විට ඕල්ටනේටරය තුළ ම සවි වේ. සමහර වර්ගවල ඇගිලි රඳවනය සමග ම යොදා ඇත. නවීන මෝටර් රථවල ආරෝපණ පද්ධතියේ ඉලෙක්ට්‍රෝන පාලන ස්ථාන යොදා ඇති බැවින්, ඉලෙක්ට්‍රෝනික පාලන ඒකක සහිත ඕල්ටනේටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය සලකා බලමු.

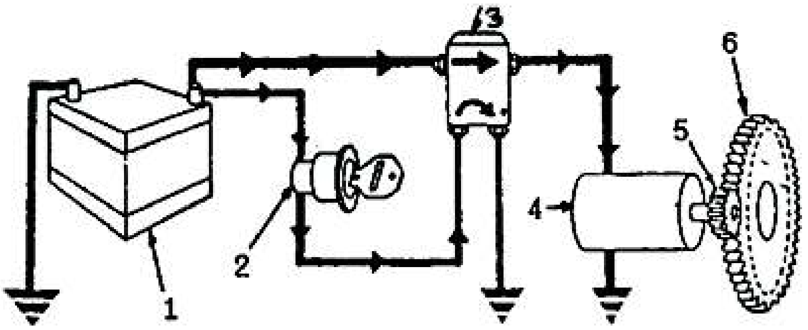
ඉලෙක්ට්‍රෝනික පාලන පෙට්ටිවල ද ඕල්ටනේටරයේ වෝලටීයතාව පාලනය කරනුයේ ක්ෂේත්‍ර දඟරයට සපයන ධාරාව පාලනය කිරීමෙනි. ඒ සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන අවයව සහිත පරිපථ භාවිත කෙරෙයි. මෙහි දී පාලන ඒකකයේ ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති කරනුයේ සෙනර දියෝඩයක් (Zener Diode) මගිනි. සෙනර දියෝඩ ද ඒවා නිර්මාණය කර ඇති නියමිත වෝල්ටියතාවට පැමිණෙන තුරු සාමාන්‍ය දියෝඩ මෙන් විදුලි ධාරාව එක් දිශාවකට පමණක් ගලා යාමට ඉඩ සලසයි. එහෙත් නියමිත වෝල්ටිතාවට වඩා වැඩි වෝල්ටීයතාවක් සෙනර දියෝඩ මත යෙදුණු විට දෙපසට ම විදුලි ධාරාව ගලා යාමට ඉඩ සලසයි.

ඕල්ටනේටරයේ වෝල්ටීයතාව නියමිත වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු වූ අවස්ථාවල දී Tr_1 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම හා විමෝචකය හරහා ධාරාව ගලා ගොස් භූගත වෙයි. එවිට Tr_2 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංග්‍රාහකය හා විමෝචකය තුළින් ක්ෂේත්‍ර එතුම් භූගත වෙයි. එවිට ක්ෂේත්‍ර එතුම තුළින් ධාරාව ගලා යෑමෙන් ක්ෂේත්‍ර දඟර චුම්බකන වේ. එමගින් ඕල්ටනේටරයේ ඉහළ ධාරාවක් උත්පාදනය වේ.

එන්ජිමේ වේගය වැඩි වන විට ඕල්ටනේටරයේ වෝල්ටීයතාව ඉහළ යයි. ඕල්ටනේටරයේ නිපදවන වෝල්ටීයතාව යොදා ඇති සෙනර් දියෝඩයේ වෝල්ටීයතාවට වඩා වැඩි වූ විට සෙනර් දියෝඩය තුළින් Tr_1 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම වෙත ධාරාව සැපයේ. එවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම - විමෝචකය හරහා ධාරාව ගලා යයි. එවිට Tr_1 හි සංග්‍රාහකය-විමෝචකය තුළින් ද වැඩි ධාරාවක් ගලා යයි. ඒ හේතුවෙන් Tr_2 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම-විමෝචකය හරහා ගලන ධාරාව නවතී. ඒ අනුව Tr_2 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංග්‍රාහකය-විමෝචකය තුළින් ගලන ධාරාව ද නවතී. එනම් භ්‍රමකයේ ක්ෂේත්‍ර එතුම් තුළින් ධාරාව ගලා යාම නවතී. ඒ හේතුවෙන් ඕල්ටනේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වේ. එවිට සෙනර් දියෝඩයේ ධාරාව ගලා යාම නවතී. එවිට නැවත Tr_2 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම-විමෝචකය හරහා ධාරාව ගලා යයි. එමගින් ක්ෂේත්‍ර දඟරය තුළින් ධාරාව ගලා යයි. මේ නිසා ඕල්ටනේටරයේ වෝල්ටීයතාව වැඩි වේ. මෙම ක්‍රියාව තත්පරයට තුන්සීය වතාවක් පමණ සිදු වෙමින් ඕල්ටනේටරයේ නිපදවෙන වෝල්ටීයතාව නියමිත අගයක පවත්වා ගනී.

පණගැන්නුම් පද්ධතිය

මෝටර් රථවල එන්ජිම පණගැන්වීම සඳහා දඟර කඳ කරකවා ගත යුතු ය. මේ සඳහා පණගැන්වීමේ මෝටරය නමින් හැඳින්වෙන විදුලි මෝටරයක් භාවිත වෙයි. එම මෝටරය ක්‍රියා කරවීම සඳහා ඇති පද්ධතිය පණගැන්නුම් පද්ධතිය නම් වෙයි.



1. බැටරිය (Battery)
2. පණගැන්වීමේ ස්විච්චිය (Starter Switch)
3. විද්‍යුත්-චුම්බක ස්විච්චිය (Electro-Magnetic Switch)
4. පණගැන්වීමේ මෝටරය (Starter Motor)
5. දව රෝදය (Pinion)
6. ගියර වළල්ල (Ring Gear)

පණගැන්වීමේ පද්ධතිය

පණගැන්නුම් මෝටරයේ ඇති දව රෝදය (Pinion) නැමැති කුඩා ගියර රෝදයක් එන්ජිමේ ජවරෝදය ඇති ගියර වළල්ලක් (Ring Gear) හා සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෝටරය මගින් එන්ජිම කරකවයි. එන්ජිම පණගැන්වුණු වහා ම මෝටරය හා එන්ජිම අතර තිබූ සම්බන්ධය සිඳලීම සඳහා යාන්ත්‍රික උපක්‍රමයක් යොදා ඇත.

පණගැන්වුම් මෝටරයක් යනු :- කෙටි කාලයක් තුළදී ඉහළ ජවයක් නිපදවිය හැකි සරල ධාරා විදුලි මෝටරයකි.

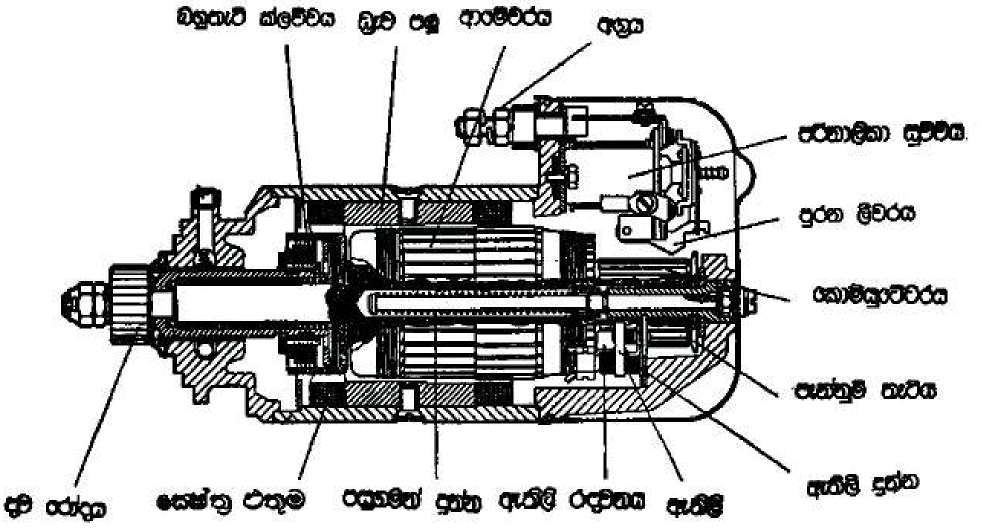
විදුලි මෝටරයක් ක්‍රියා කරනුයේ, චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භව පිහිටා ඇති විදුලි ධාරාවන් ගලා යන සන්නායකයක් මත බලයක් ඇති වීමත් සන්නායකයට චලනය විය හැකි නම්, එම බලය මගින් බලය ක්‍රියාකරන දිශාවට සන්නායකයේ චලනයක් ඇති කරයි, යන විද්‍යුත් මූලධර්මයට අනුකූල ව ය.

සන්නායකයක් මත ඇති බලයේ විශාලත්වය කරුණු කිහිපයක් මත රඳා පවතී.

(i) සන්නායකය තුළින් ගලන ධාරාවේ විශාලත්වය
(ii) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය
(iii) සන්නායකයේ දිග
(iv) සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළ පිහිටීම

පණගැන්නුම් මෝටරය

පණගැන්නුම් මෝටරයක් ප්‍රධාන අංග දෙකකින් යුක්ත ය. ඒවා නම් ආමේචරය, ක්ෂේත්‍ර දඟර, ඇතිලි ආදි විදුලි මෝටරයට අයත් කොටස් හා මෝටරය, ජවරෝදය හා සම්බන්ධ කර එන්ජිම කරකවා ගැනීමට උපකාරී වන එලවුම් යාන්ත්‍රණය (Drive Mechanism) වේ.



පණගැන්වුම් මෝටරයක හරස්කඩක්

ආමේචරය - ARMATURE

ආමේචරය ඊෂාවකින් (SHAFT), ආස්තෘත යකඩ මධ්‍යයකින් (Laminated Iron Core) හා කොමියුටේටරයකින් සමන්විත ය. යකඩ මධ්‍යයේ ඇලි (Grooves) තුළ ඇති එතුම් එකිනෙකින් හා මධ්‍යයෙන් පරිවෘත වේ. දඟරවල කෙළවරවල් කොමියුටේටරයට සම්බන්ධ කර ඇත. මෝටරයෙන් ඉහළ ජවයක් නිපදවීම සඳහා ආමේචර දඟර තුළින් වැඩි ධාරාවක් ගලා යෑමට හැකියාවක් තිබිය යුතු ය. ඒ සඳහා ආමේචර එතුම් මහත තඹ හෝ ඇලුමිනියම් පටිවලින් සාදා ඇත.

ක්ෂේත්‍ර දඟර - FIELD COILS

මෝටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය ප්‍රබල චුම්බක ක්ෂේත්‍රය, ක්ෂේත්‍ර දඟර මගින් ලබා දේ. පළල තඹ හෝ ඇලුමිනියම්වලින් තනා ඇති ක්ෂේත්‍ර දඟර සහිත ධ්‍රැව පළු ආමේචර බඳට සවි කර ඇත.

ඇතිලි - BRUSHES

කොමියුටේටර තැටියේ ඇති ඇතිලි රඳවනයක් (Brushes Holder) තුළ ඇතිලි රඳවා ඇත. ඇතිලි දුනුවල ආතතිය යටතේ කොමියුටේටරයට හේත්තු වී පවතී. භූගත ඇතිලි තැටියට භූගත කර ඇත. අනෙක් ඇතිලි තැටියෙන් පරිවරණය කර ඇත.

එළවුම් යාන්ත්‍රණය - DRIVE MECHANISM

එළවුම් යාන්ත්‍රණය මගින් සිදු කරනුයේ, එන්ජිම පණගන්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී මෝටරයේ දවරෝදය, ජවරෝදයේ ගියර වළල්ල හා සම්බන්ධ කිරීමත්, එන්ජිම පණ ගැන්වුණ පසු එම සම්බන්ධය ඉවත් කිරීමත් ය. දව රෝදය හා ගියර වළල්ල අතර දැති සංඛ්‍යාවේ අනුපාතය 1:13 පමණ වේ.

එළවුම් යාන්ත්‍රණ වර්ග කීපයකි.

(i) අවස්ථිති වර්ගය - Inertia Type

(ii) පෙර ඇමුණුම් වර්ගය- Pre-Engaged Type

(iii) රථන ආමේචර වර්ගය - Sliding Aramature Type

නවීන මෝටර් රථවල භාවිත කරන පණගැන්නුම් මෝටරවල යොදා ඇත්තේ පරිනාලිකාව සහිත පෙර ඇමුණුම් වර්ගයේ එළවුම් යන්ත්‍ර වෙයි.

පරිනාලිකාව සහිත පෙර ඇමුණුම් වර්ගයේ එළවුම් යාන්ත්‍රණයක ක්‍රියාකාරිත්වය

නවීන වාහනවල වැඩි වශයෙන් භාවිත කරනුයේ පරිනාලිකා එකලසකින් තැන්මාරු ලීවරය ක්‍රියා කරවන වර්ගයයි. පරිනාලිකාව, ඇදුම් දඟරය (Pull-in Coil) හා රැඳවුම් දඟරය (Hold-in Coil) යනුවෙන් දඟර දෙකකින් යුක්ත ය.

එන්ජිම පණගැන්වීම සඳහා පණ ගැන්නුම් ස්විච්චිය වසා ලූ විට පරිනාලිකා දඟරවලට ධාරාව ලැබේ. එවිට පරිනාලිකාවේ චුම්බකත්වය ඇති වී තැන්මාරු ලීවරයට සම්බන්ධ නිමජ්ජකය ඇද ගනී. එවිට එළවුම් එකලස සහිත දවරෝදය, ජවරෝදයේ ගියර වළල්ල හා සම්බන්ධ කෙරෙයි. නිමජ්ජකය තව දුරටත් පරිනාලිකාව තුළ ට ඇදී ආ විට. ස්පර්ශක තැටිය මගින් බැටරිය හා මෝටරයට සම්බන්ධ අග්‍ර යා කරයි. එවිට මෝටරයට ධාරාව ගලා යැමෙන් මෝටරය කරකැවී එන්ජිම පණගන්වයි.

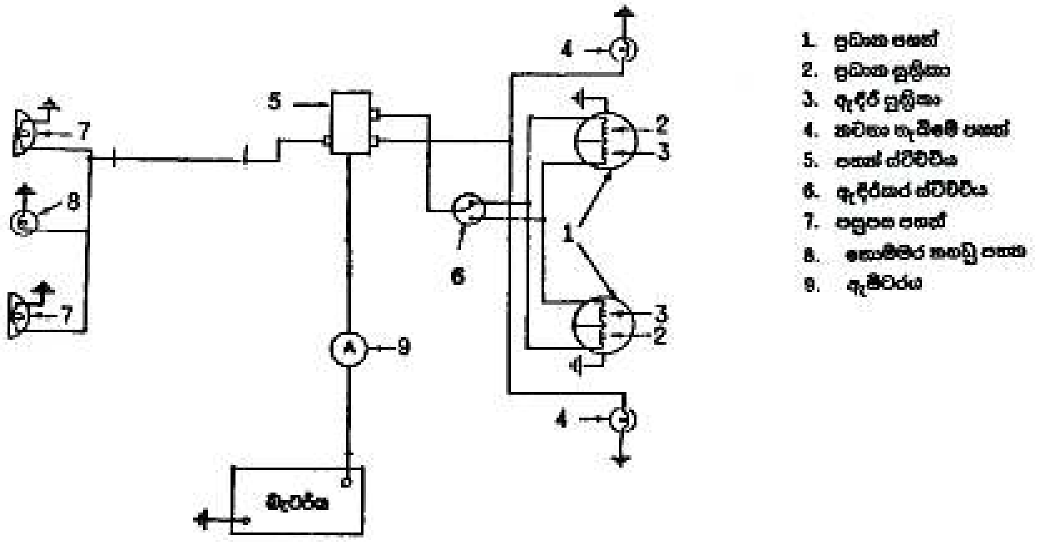
ඇදුම් දඟරය භූගත වනුයේ මෝටරයට සම්බන්ධ අග්‍රයට සම්බන්ධ වීමෙනි. මෝටරයට ධාරාව සපයන විට එම දඟරය ලුහුවත් ව ධාරාව නවතී. නමුත් රැඳවුම් දඟරය භූගත ව ඇති නිසා එහි ධාරාව තවදුරටත් ගලායමින් නිමජ්ජකය තවදුරටත් පරිනාලිකාව තුළ ම රඳවා තබාගැනේ.

එන්ජිම පණගැන්වීමෙන් පසු රියදුරු පණගැන්නුම් ස්විච්චිය මුදා හරී. එවිට රැඳවුම් දඟරය තුළින් ගලන ධාරාව නැවතීමෙන් පරිනාලිකාවේ චුම්බකත්වය නැති වේ. එවිට දුනු ආතතියෙන් නිමජ්ජකය හා ස්පර්ශ තැටිය ඉවතට ඇදී යයි. එවිට මෝටරයට සැපයෙන ධාරාව නවතී. තැන්මාරු ලීවරය චලනය වී දවරෝදය ද ගියර වළල්ලෙන් මුදවා ගනී.

පහන් පද්ධතිය

මෝටර් රථයක පහන් පද්ධතියට අයත් පහන් ගණනාවක් වෙයි. ඒවා නම්

(i)	ප්‍රධාන පහන්	-	Head Lamps
(ii)	පැති පහන්	-	Side Lamps
(iii)	රෝධක පහන්	-	Brake Lamps
(iv)	දිශා සංඥා පහන්	-	Directional Sidgnal Lamps
(v)	ඇතුළත පහන්	-	Interior Lamps
(vi)	උපකරණ පුවරුවේ පහන්	-	Instrument Panel Lamps
(vii)	පසු ගැසුම් පහන්	-	Reverse Lamps
(viii)	දර්ශක පහන්	-	Indicator Lamps



ප්‍රධාන පහන් (HEAD LAMPS)

වාහනය රාත්‍රි කාලයේ ධාවනය කරවීම සඳහා අවශ්‍ය වන ආලෝකය ලබා දීම ප්‍රධාන පහන්වල කාර්යය වේ. ප්‍රධාන පහන්, ප්‍රධාන සූත්‍රිකාවකින් (Main Filament) හා ඇඳිරි සූත්‍රිකාවකින් (Dim Filament) යුක්ත ය. ප්‍රධාන ස්විච්චිය වසා ඇඳිරි කර ස්විච්චිය ක්‍රියාකරවීමෙන් ප්‍රධාන හෝ ඇඳිරි සූත්‍රිකා දැල්විය හැකි ය. ප්‍රධාන සූත්‍රිකා දැල්වෙන විට ප්‍රබල ආලෝක කදම්බයක් මගින් රථයේ ඉදිරිය ප්‍රමාණවත් තරම් දුරින් ආලෝකවත් කෙරෙයි.

ඇඳිරි සූත්‍රිකා දැල්වීමෙන් ඉදිරියෙන් එන වාහනවල රියැදුරන්ට අපහසුවක් ඇති නොවන, පොළොව දෙසට යොමු වූ අඩු තීව්‍රතාවකින් යුක්ත ආලෝක කදම්බයක් ලැබේ. ප්‍රධාන කදම්බ දර්ශන බල්බය (Main Beam Indicator Lamp) උපකරණ පුවරුවේ පිහිටුවා ඇත. ප්‍රධාන සූත්‍රිකා දැල්වී ඇතිවිට පමණක් මෙම බල්බය දැල්වී, ප්‍රධාන පහන් සූත්‍රිකා දැල්වී ඇති බව රියැදුරාට දන්වයි.

ප්‍රධාන පහන් අංග තුනකින් යුක්ත ය. සූත්‍රිකාවක් සහිත බල්බය, පරාවර්තය සහ කාචය. ප්‍රධාන පහන් සඳහා සූත්‍රිකා දෙකක් සහිත බල්බය භාවිත කරනු ලබන අතර ප්‍රධාන කදම්බය සඳහා වැඩි ප්‍රබලතාවකින් යුක්ත සූත්‍රිකාව ද, ඇඳිරි කදම්බය සඳහා අඩු ප්‍රබලතාවකින් යුක්තසූත්‍රිකාවක් ද, ප්‍රධාන පහන් සඳහා භාවිත කරනු ලබන බල්බ තුළ ආගන් වැනි නිෂ්ක්‍රිය වායු පුරවා වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක ක්‍රියා කිරීමට සලස්වා ඇත. එමගින් වඩා දීප්තිමත් ආලෝකයක් ලබා ගත හැකි වෙයි. මෙම බල්බ තුළ හැලජන් නිෂ්ක්‍රිය වායුවට අයඩීන් හෝ බ්‍රෝමීන් ස්වල්පයක් එක් කර ඇත. එමගින් ටංස්ටන් වාෂ්ප වී වීදුරුව මත කළු පැහැයෙන් තැන්පත් වීම වළක්වා ගත හැකි ය. මේ නිසා බල්බයේ ජීවිත කාලය මුළුල්ලේ දීප්තියේ අඩුවීමක් නොමැති ව ආලෝකය ලබාගත හැකි ය.

නියමිත ලෙස එල්ල වුණු ආලෝක කදම්භයක් ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රධාන පහන් සීරු මාරු කළ යුතු ය. ප්‍රධාන පහන් සිරස්ව හා තිරස්ව සීරු මාරු කිරීම සඳහා සීරුමාරු ඉස්කුරුප්පු ඇත. සීරුමාරු කළයුතු ආකාරය නිෂ්පාදන උපදෙස් පොත්වල දක්වා ඇති අතර විශේෂ උපකරණ භාවිතයෙන් නිවැරදි ව සීරුමාරු කළ හැකි වේ.

ප්‍රධාන පහන් (Head Lamps)

රාත්‍රි කාලයේ මෝටර් රථය ධාවනය වීමේ දී ආලෝකය ලබා දීම ප්‍රධාන පහන්වල කාර්යයයි. ප්‍රධාන පහන, ප්‍රධාන සූත්‍රිකාවකින් හා ඇඳුරි සූත්‍රිකාවකින් යුක්ත ය. ප්‍රධාන සූත්‍රිකාවේ ආලෝක කදම්බය ප්‍රබල වන අතර රාත්‍රියේ දී ඉදිරියෙන් එන වාහනවලට පහසුවෙන් ධාවනයේ යෙදීමට හැකිවීම සඳහා ඇඳිරිකර ස්විච්චිය ක්‍රියාත්මක කර ඇඳිරි සූත්‍රිකාව දල්වා ධාවනයේ යෙදෙයි.

පැති පහන් (Side Lamps)

මෝටර් රථයක ඉදිරිපස හා පසුපස පැති පහන් ඇත. පසුපස පැති පහන් රතු පැහැති ආවරණයකින් යුක්ත ය. ඒවා පසුපස පහන් ලෙස ද හැඳින්වෙයි. රාත්‍රි ධාවනයේ දී ප්‍රධාන පහන් දැල්වූ විට ඒ සමඟ පැති පහන් ද දැල්වේ. රාත්‍රි කාලයේ මාර්ගය අසළ රථයක් නවතා තබන අවස්ථාවල දී පැති පහන් දල්වා තබනු ලැබෙයි.

පැති පහන් පද්ධතිය, බැටරිය, විලායක, පහන් ස්විච්චිය, ඉදිරිපස සහ පැති පහන්වලින් සමන්විත වෙයි. පැති පහන් දැල්වීම සඳහා භාවිත වනුයේ පහන් ස්විච්චියයි. එම ස්විච්චියේ පළමු පිහිටීමේ දී පැති පහන් දැල්වේ. දෙවන පිහිටීමේ දී ප්‍රධාන පහන් දැල්වේ. මේ අනුව පැති පහන් නොදල්වා ප්‍රධාන පහන් දැල්විය නොහැකි ය. සමහර වාහනවල ඉදිරි පැති පහන් ප්‍රධාන පහන් පරාවර්තකය තුළ ම සවි කර ඇත. පැති පහන් සඳහා අඩු ප්‍රබලතාවක් ඇති බල්බ (5W) භාවිත කෙරෙයි.

රෝධක පහන් (Brake Lamps)

ධාවනය වන මෝටර් රථයක් රෝධක යොදන විට රෝධක පහන් දැල්වේ. මෙම පහන් දැල්වීමෙන් පසු පසින් පැමිණෙන වාහනවලට එම වාහනය රෝධක යොදන බව දැන ගත හැකි වෙයි. රෝධක පහන් සඳහා භාවිත කරන බල්බ සඳහා වැඩි ප්‍රබලතාවන් ඇති සූත්‍රිකා භාවිත කෙරෙයි.

දිසා සංඥා පහන් (Directional Signal Lamps)

ධාවනය වන මෝටර් රථයක් හැරවීමට අවශ්‍ය වූ විට එම අවශ්‍යතාව ඉදිරිපසින් හා පසුපසින් පැමිණෙන වාහනවලට දන්වීම සිදු කරනු ලබන්නේ දිශා සංඥා පහන් මගිනි. දිසා සංඥා ස්විච්චිය අවශ්‍යතාවට අනුව ක්‍රියාත්මක කළ විට අදාළ ඉදිරිපස සහ පසුපස සංඥා පහන් නිවි නිවී දල්වේ. දිශා සංඥා පහන් පද්ධතියේ යොදා ඇති සැණෙළියන ඒකකයේ ආධාරයෙන් පහන් නිවි නිවී දල්වීම සිදුවේ. සංඥා පහන් සඳහා ජවය 21W වූ බල්බ භාවිත කරනු ලැබෙයි.

පසු ගැසුම් පහන් (Reverse Lamps)

මෝටර් රථය පසුපසට ධාවනය වන බව හැඟවීමට මෙම පහන් යොදා ඇත. රියැදුරා පසුපස ගියරය යොදා පසුපසට ධාවනය කරවීමේ දී මෙම පහන් දල්වේ.

ඇතුළත පහන් (Interior Lamps)

මෙම පහන මෝටර් රථයේ වහලය ඇතුළත සවි වේ. දොරක් විවෘත කිරීමේ දී මෙම පහන දල්වේ. රාත්‍රි කාලයේ දොරක් විවෘත කර මෝටර් රථයට ගොඩවීමේ දී මෙම පහන වඩාත් ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.

සංඥා පහන් පද්ධතියට අයත් සංරචක

බැටරිය (Battery)
ජ්වලන ස්විචය (Ignition Switch)
සංඥා පහන් ස්විචය (Signal Lamp Switch)
සැනෙලියන ඒකකය (Flasher Unit)
සංඥා පහන් (Signal Lamp)
දර්ශක පහන් (Indicator Lamp)

සංඥා පහන් පද්ධතිවල විවිධ වර්ගයේ සැණෙළියන ඒකක භාවිත කරනු ලැබෙයි. ඒවා නම්,

(i) තාපන කම්බි වර්ග - Heating Wire Type
(ii) තහඩු වර්ග - Vane Type
(iii) ඉලෙක්ට්‍රොනික වර්ගය - Electronic Type

බොහෝ රථවල සංඥා පහන් පද්ධති සඳහා තහඩු වර්ගයේ සැණෙළියන ඒකක භාවිත කරනු ලබන අතර නවීන මෝටර් රථවල ඉලෙක්ට්‍රෝනික වර්ගයේ සැණෙළියන ඒකක යොදා ඇත.

තහඩු වර්ගයේ සැණෙළියන ඒකකයක් සහිත සංඥා පහන් පද්ධතියක ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙම සංඥා පහන් පද්ධතියේ යොදා ඇති සැණෙළියන ඒකකය සමන්විත වන්නේ ලෝහ පටියක් මගින් ආතතියක් යටතේ රඳවා ඇති ලෝහ තහඩුවකින් (Metal Vane) හා ස්පර්ශක තුඩු

යුගලයකිනි. සැණෙළියන ඒකකය ක්‍රියා නොකරන අවස්ථාවේ දී ස්පර්ශක තුඩු වැසී පවතී. සැණෙළියන ඒකකයේ B හා L යනුවෙන් අග්‍ර දෙකක් ඇත. B අග්‍රයට එක් ස්පර්ශක තුඩක් සම්බන්ධ ව ඇති අතර ලෝහ තහඩුවට L අග්‍රය සම්බන්ධ වේ.

බාහිර පරිපථයේ දී B අග්‍රය ජ්වලන ස්විච්චිය හරහා බැටරියට ද, B අග්‍රය සංඥා පහන් ස්විච්චියට ද සම්බන්ධ වේ. දකුණු පස හෝ වම් පස සංඥා පහන් දැල්වීම සඳහා පහන් ස්විච්චිය වැසූ විට B අග්‍රය ස්පර්ශක තුඩු, ලෝහ පටිය, ලෝහ තහඩුව, L අග්‍රය හරහා ගමන් කරන ධාරාව මගින් එම සංඥා පහන් හා එයට අදාළ දර්ශක පහන දල්වයි. ඒ සමගම ලෝහ පටිය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව මගින් එම පටිය රත් කර ප්‍රසාරණය කරන බැවින්, ලෝහ තහඩුව හඬක් නගමින් ලිහිල් වෙමින් ස්පර්ශක තුඩු ඇත් කරයි. ස්පර්ශක තුඩු ඇත් වීම නිසා සංඥා පහන් කරා ගලන ධාරාව නවතින බැවින්, සංඥා පහන් හා දර්ශක පහන ද නිවී යයි. ගලා ගිය ධාරාව නැවතීම නිසා සිසිල් වන ලෝහ පටිය සංකෝචනය වී තහඩුව ඇද ගනිමින් ස්පර්ශක තුඩු වසා ලයි. මෙවිට නැවතත් සංඥා පහන් හා අදාළ දර්ශක පහන දැල්වීමට පටන් ගනී. මේ ක්‍රියාවලිය මිනිත්තුවකට 60-120 වරක් සිදු වෙමින් සංඥා පහන් ද දර්ශක පහන ද නිවි නිවී දල්වයි.

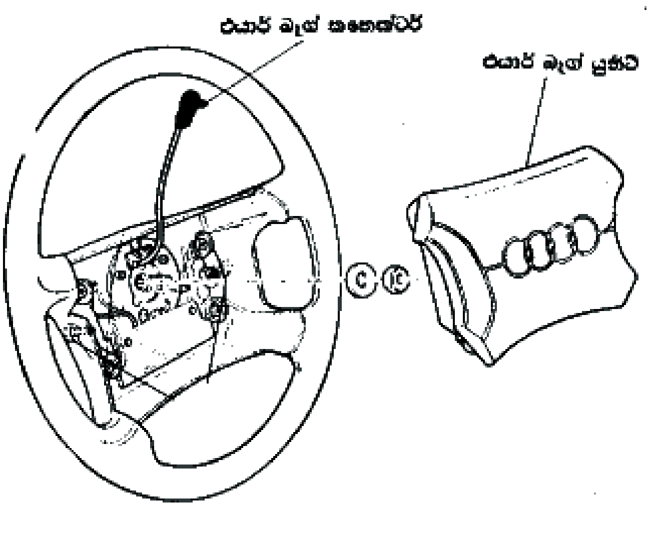
6.14 මෝටර් රථවල භාවිත කෙරෙන ආරක්ෂක උපක්‍රම

- **ආරක්ෂක උපක්‍රම**

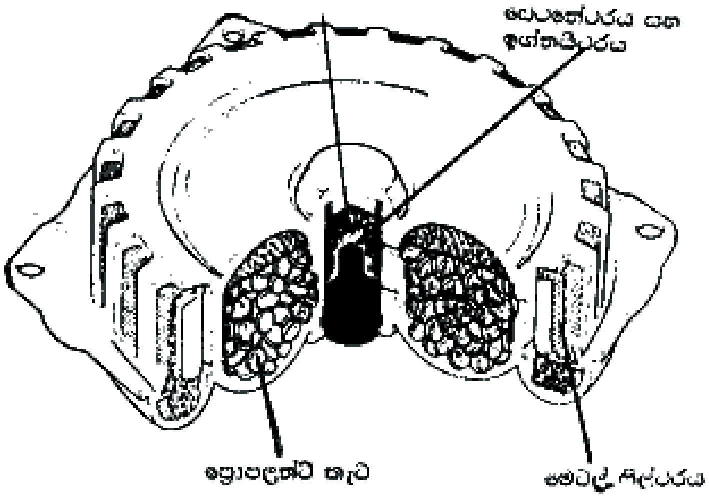
ධාවනය වන මෝටර් රථවල ගමන් කිරීමේ දී රියැදුරා සහ මගීන් රථය තුළ දීත්, මාර්ග අනතුරුවල දීත් ආරක්ෂා කිරීමට විවිධ ආරක්ෂක උපක්‍රම මෝටර් රථවල යොදා ඇත. මෝටර් රථයක ගමන් ගන්නා පුද්ගලයන්ගේ ආරක්ෂාව සඳහා ආසනවල සීට් පටි (Safety Seat Belts) යොදා ඇත. මෙම සීට් පටි පැළඳ අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට සීරු මාරු කර ගත යුතු ය. ධාවනය වන මෝටර් රථයක ක්ෂණික රෝධක යෙදීමක දී රියැදුරා ඇතුළු මගීන් රථය තුළ විසි වී යා හැකි ය. එහෙත් සීට් පටි පැළඳ සිටීමෙන් රථය තුළ විසි වී යැමෙන් වැළකේ. මෝටර් රථය මාර්ග අනතුරකට ලක්වීමේ දී රියැදුරාට සහ මගීන්ට සිදු වන අනතුරු අවම කර ගැනීම සඳහා මෙම සීට් පටි බෙහෙවින් ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. මෝටර් රථය මාර්ග අනතුරකට ලක්වීමේ දී රථයේ දොරවල් විවෘත වීමෙන් රථයෙන් පිටතට විසි වී යා හැකි ය. එහෙත් සීට් පටි පැළඳ සිටීමෙන් රථයෙන් පිටතට විසිවී නොයන අතර අනතුරින් සිදු වන හානිය ද අවම කරගත හැකි ය. බොහෝ රටවල් රථයක ගමන් ගන්නා අයට ආරක්ෂාව සඳහා සීට් පටි පැළඳ ගමන් කිරීම සඳහා නිති රීති හඳුන්වා දී ඇත.

නවීන මෝටර් රථවල මාර්ග අනතුරක දී ක්‍රියාත්මක වන වායු බැලූන (Air Balloons) රියැදුරාට සහ රථයේ ඉදිරිපස ගමන් ගන්නා පුද්ගලයාට මාරාන්තික අනතුරු සිදු වීම වළක්වා ඇත. මෝටර් රථයේ ඉදිරිපස මාර්ග අනතුරකට ලක්වීමේ දී ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ වායු බැලූන ක්‍රියාත්මක වෙයි. රියැදුරු සඳහා ඇති වායු බැලූනය සුක්කානම් රෝදය තුළ තැන්පත් කර ඇති අතර රථයේ ඉදිරිපස ගමන් ගන්නා මගියා සඳහා ඇති බැලූන, ඩෑෂ් බෝඩ් (Dash Board) එක තුළ හෝ කබිහෝල් (Caby Hole) පියන තුළ තැන්පත් කර ඇත. රථයේ ඉදිරිපස අනතුරකට ලක් වූ වහා ම (එනම් මිලිතත්පර 5ක් තුළ) බැලූන ක්‍රියාත්මක වීම සිදු වේ. අනතුරට ලක් වී මිලිතත්පර 15ක් තුළ බැලූන් පිම්බී ශරීරයට ආරක්ෂාව ලබා දෙයි. අනතුරට ලක් වී මිලිතත්පර 25ක් තුළ බැලූන හැකිළී යයි. මාර්ග අනතුරක දී වායු බැලූනයක ක්‍රියාකාරිත්වය පහත රූපසටහනෙන් දැක්වෙයි.

අනතුරකට ලක් වීමේ දී බැලූන පිම්බීමට අවශ්‍ය වායුව ලබා දෙනුයේ එම පද්ධතියට යොදා ඇති වායු ජනකය මගිනි. වායු ජනකය තුළ භාවිත වන්නේ ප්‍රධාවකය (Propellent) නම් රසායන ද්‍රව්‍යයයි. එය කුඩා වියළි කැට ලෙස ජනකය තුළ අසුරා ඇත. අනතුරකට ලක්වීමෙන් ප්‍රොපෙලන්ට් කැට දැවී නයිට්‍රජන් වායුව නිපදවයි. එම නයිට්‍රජන් වායුව මගින් බැලූන පිම්බීම සිදු වේ. වායු ජනකය තුළ ඇති ප්‍රොපෙලන්ට් කැට දැවීම සිදු කරනු ලබන්නේ අනතුරක දී ක්‍රියාත්මක වන ප්‍රස්ඵෝටකයක (Detornator) සහ ජ්වලකයක (Igniter) ආධාරයෙනි.



කොටස් කරන ලද රියැදුරු එයාර් බෑගය



ගෑස් ජෙනරේටරයක හරස් කඩක්

- **කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම**

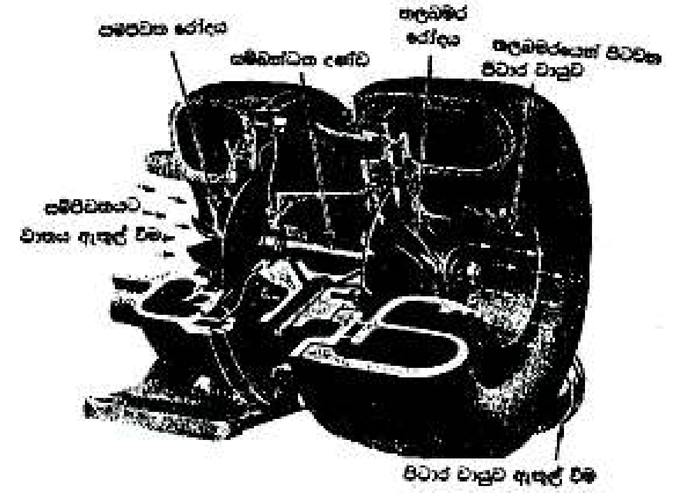
නවීන මෝටර් රථ එන්ජිම්වල කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නංවා ගැනීම සඳහා බලවර්ධක (Super Chargers) යොදා ඇත. බලවර්ධක යොදා ඇති එන්ජිම් බලවර්ධිත එන්ජිම් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. බලවර්ධක මගින් වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා වැඩි පීඩනයක් යටතේ වාතය හෝ පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක් එන්ජිමේ සිලින්ඩර තුළට ලබා දීමෙන් එන්ජිමේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ය.

බලවර්ධක කොටස් දෙකකි.

(i) යාන්ත්‍රික බලවර්ධක (Mechanical Superchargers)

(ii) තලබමන බලවර්ධක (Turbo Superchargers)

යාන්ත්‍රික බලවර්ධක, දඟර කඳ V පටියක් මගින් හෝ ගියර රෝද මගින් සම්බන්ධ කර ක්‍රියා කරවනු ලබයි. තලබමන බල වර්ධක ක්‍රියාකරවනු ලබන්නේ එන්ජිමෙන් පිට වන පිටාර වායුව උපයෝගී කර ගෙන ය. නොයෙකුත් නිර්මාණයන්ගෙන් හා ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුක්ත වූ බලවර්ධක මෝටර් රථ සඳහා යොදනු ලැබේ.



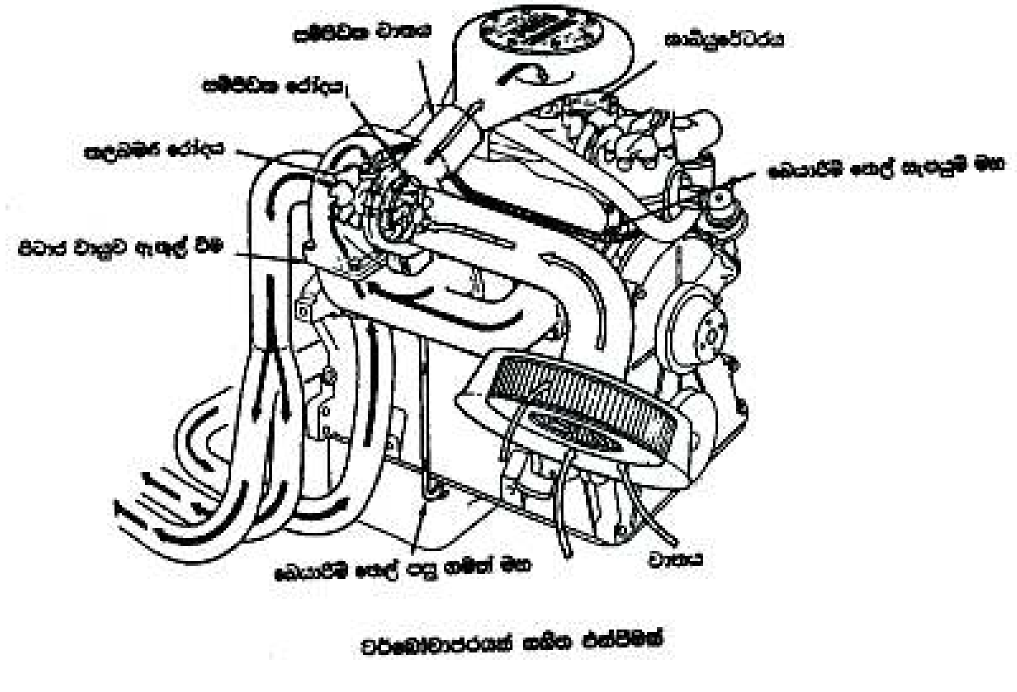
ටර්බෝ චාජරයක්

ටර්බෝ චාජරයක් ප්‍රධාන අංග තුනකින් සමන්විතය. ඒවා නම්,

(i) තලබමන එකලස - (Turbine Assembly)

(ii) කේන්ද්‍රපසාරී සම්පීඩක එකලස - (Centrifugal Compressor Assembly)

(iii) බෙයාරිම් නිවෙස්නා එකලස - (Bearing Housing Assembly)



ටර්බෝචාජරයක් සහිත එන්ජිමක්

එන්ජිමෙන් පිට වන පිටාර වායුව තලබමන එකලස කරා ගොස් තලබමර රෝදය (Turbine Wheel) කරකවයි. තලබමර රෝදය හා චූෂණ වායුව සම්පීඩනය කරන පොළඹන රෝදය (Impeller wheel) ඊෂාවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. එබැවින් තලබමර රෝදය සමග පොළඹමන රෝදය ද කරකැවේ. එසේ කැරකෙන පොළඹන රෝදය මගින් වාතය ඇද ගනිමින් සම්පීඩනය කර එන්ජිමේ සිලින්ඩරවලට ලැබීමට සලස්වයි.

එන්ජිම ක්‍රියා කරන විට පිටාර වැල්ව තුළින් පිටාර නළ හමුවට ගලා එන ඉහළ පීඩනයක් සහිත පිටාර වායු දහරාව තලබමන නිවෙස්නාවට ඇතුළු වේ. මේ වායු දහරාව නිවෙස්නාවේ ක්‍රමයෙන් අඩු වන විෂ්කම්භය සහිත දඟර හැඩය දිගේ මධ්‍යය දෙසට ගලා යාමේ දී වායු දහරාවේ පීඩනය අඩු වී ප්‍රවේගය වැඩි වේ. මෙසේ වැඩි ප්‍රවේගයකින් යුත් වායු දහරාව තලබමන රෝදයේ පෙති මත යෙදී තලබමර රෝදය ද ඊෂාව ද එයට සම්බන්ධ පොළඹන රෝදය ද කරකවයි. මෙසේ තලබමර රෝදය කරකැවීමෙන් පසු පිටාර වායු පිටවී එන්ජිමේ පිටාර නළය තුළින් වායුගෝලයට පිටවී යයි. පිටාර වායුව මගින් තලබමර රෝදය ඉතා ඉහළ වේගයෙන් කරකවයි.

පිටාර වායුව මගින් තලබමර රෝදය කරකවන විට ඒ සමඟ ම පොළඹන රෝදයද කරකැවේ. සම්පීඩන එකලස තුළට වාතය ඇදගනුයේ එන්ජිමේ වායුශෝධකය හරහා අක්ෂීය ලෙස පොළඹන රෝදයේ මධ්‍යයට ය. රෝදය කරකැවෙන විට පෙතිවලට මැදිවන වාතය කේන්ද්‍රපසාරී බලය හේතුවෙන් වැඩි වේගයෙන් පිටතට විසි වී ගොස් විසරකයට ඇතුළු වේ. විසිරකය තුළින් ගලා යාමේ දී වාතයේ වේගය අඩු වී පීඩනය වැඩි වේ. මේ නිසා පොළඹන රෝදයෙන් පිට වන වාතය වැඩි පීඩනයකින් යුක්ත ය.

තලබමන බලවර්ධකයේ මැද කොටස බෙයාරිම් නිවෙස්නා එකලස වෙයි. තලබමර හා පොළඹන රෝද සවි වී ඇති ඊෂාව රඳවා ගෙන සිටින බෙයාරිම් අඩංගු ව ඇත්තේ බෙයාරිම් නිවෙස්නාවට ය. එම බෙයාරිම් බෝරයට (තව්වට) හෝ ඊෂාවට හෝ සවි වී නොමැත. බෙයාරිම් ස්නේහකය සිදු වනුයේ එන්ජිම් ස්නේහක පද්ධතියෙන් ම ය. තලබමන බලවර්ධකය සිසිල් කිරීම සිදු වන්නේ ද මෙම තෙල්වලිනි.

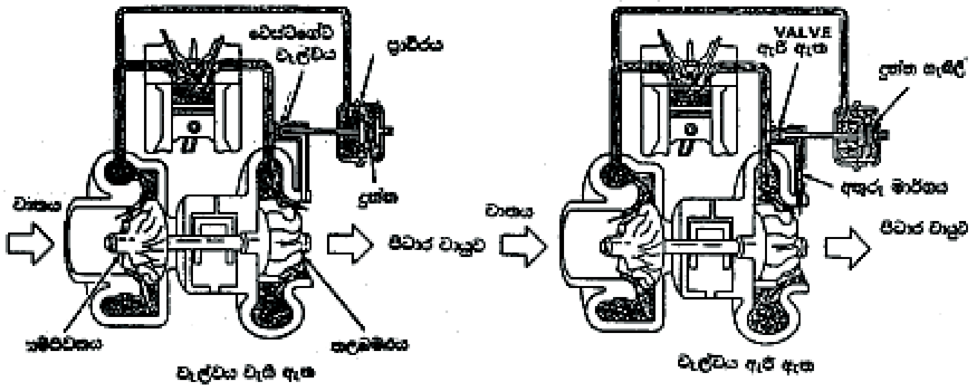
වේස්ට්ගේට් වැල්වය - Waste Gate Valve

පිටාර නළ හමුව හා තලබමන එකලසෙන් වායුව පිටවී යන නළය යා කරන අතුරු මාර්ගයක් ද එම අතුරු මාර්ගය ඇරිය හා වැසිය හැකි ලෙස යෙදූ කපාටයක් ද වේ. වැල්වයේ කඳ, කුටීරයක් තුළ වූ ප්‍රාචීරයකට සම්බන්ධ කර ඇත. ප්‍රාචීරයේ එක් පැත්තකට දුන්නක් යොදා වායුගෝලයට විවෘත කර ඇති අතර අනෙක් කුටීරය නළයක් මගින් චූෂණ නළ හමුවට යා කර ඇත. මේ නිසා චූෂණ නළ හමුවේ ඇති වන වාත පීඩනයට සමාන පීඩනයක් ප්‍රාචීර කුටීරයේ එම පැත්තේ ඇති වේ. තලබමන බලවර්ධකය ක්‍රියා නොකරන අවස්ථාවේ දී ප්‍රාචීර දුන්නේ ආතතිය යටතේ ප්‍රාචීරය තල්ලු වී කපාටය වැසී පවතී. මේ අවස්ථාවේ දී එන්ජිම ක්‍රියා කර වූ විට පිටාර නළ හමුවෙන් එන සම්පූර්ණ පිටාර වායු ප්‍රමාණය ම තලබමර රෝදය කරකැවීම සඳහා යෙදේ.

මේ නිසා තලබමර රෝදය ද ඒ සමඟම පොළඹන රෝදය ද අධික වේගයෙන් කර කැවී

වැඩි වාත ප්‍රමාණයක් සම්පීඩනය කරමින් වාතය සිලින්ඩරවලට සැපයේ. එන්ජිම කරකැවෙන වේගය වැඩි වන විට ඒ සමඟ තලබමන බලවර්ධකයේ වේගය ද වැඩි වී එයින් උත්පාදනය කරන හිවුම් පීඩනය (Boost Pressure) වැඩි වේ. මේ නිසා තලබමන බලවර්ධකය මගින් ඇති කරන හිවුම් පීඩනය යම් උපක්‍රමයක් මගින් පාලනය කළ යුතුවේ. මෙම හිවුම් පීඩනය පාලනය කිරීම සඳහා අපත දොරටු කපාටය (Waste Gate Valve) යොදා ඇත.

වේස්ට් ගේට් වැල්වය සහිත ටර්බෝ චාජරය



වේස්ට්ගේට් වැල්වය සහිත ටර්බොචාජරය

වේස්ට් ගේට් වැල්වය සහිත ටර්බෝ චාජරය

චූෂණ නළ හමුවේ පීඩනය නියමිත ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි වූ විට එම පීඩනය, නළය තුළින් ප්‍රාචීරය මත ක්‍රියා කරයි. එවිට දුන්න හකුළුවමින් ප්‍රාචීරය චලනය වේ. එමගින් කපාටය ඇදී අතුරු මාර්ගය විවෘත වී පිටාර වායුවෙන් කොටසක් එම මාර්ගය ඔස්සේ පිටාර නළය වෙත ගලා යයි. මේ නිසා තලබමර රෝදයට ලැබෙන පිටාර වායු ප්‍රමාණය අඩු වී තලබමර හා පොළඹන රෝදවල වේගය අඩු වේ. මේ නිසා චූෂණ නළ හමුවේ වාත පීඩනය ද අඩවීම හේතුවෙන් සිලින්ඩරවලට අඩු හිවුම් පීඩනයක් සහිත ව වාතය ගලා යයි. මෙලෙස අපත දොරටු කපාටයේ ආධාරයෙන් චූෂණ නළ හමුවේ වාත පීඩනය ස්වයංක්‍රීය ව නියමිත පීඩනයකට තබා ගැනීමට හැකි වේ.

එන්ජිමකට තලබමන බලවර්ධකයක් යෙදීමෙන් ලැබිය හැකි වාසි

(i) තලබමන බලවර්ධකය පිටාර වායුව මගින් ක්‍රියා කරන නිසා එන්ජිමෙන් ශක්තිය වැය නොවේ.

(ii) එන්ජිමේ නිපැදැවෙන ජවය හා ව්‍යාවර්තය 35%කින් පමණ වැඩි කර ගැනීමට හැකි ය.

(iii) වායු ස්පන්ද උරා ගැනිම නිසා එන්ජිම ක්‍රියා කිරීමේ දී ශබ්දය අඩු ය.

(iv) එක් ජව ඒකකයක් වෙනුවෙන් වැය කළ යුතු ඉන්ධන ප්‍රමාණය අඩු ය.

විමෝචන පාලනය - Emmision Control

එන්ජිමකින් පිට වන පරිසරයට හානිකර වායු හා ද්‍රව්‍ය අවම කිරීම පිටාර වායු පාලනය (Emmision Control) නමින් හැඳින්වේ. මෝටර් රථයකින් පරිසරය දූෂණය සිදු කරන ප්‍රභව කිහිපයක් ඇත. ඒවානම් :

(i) පිටාර වායුව පිට කරන නිහඬකරය (Silencer)

(ii) දඟර කඳ කුටීරය

(iii)පෙට්‍රල් ටැංකිය සහ කාබියුරේටරය

එන්ජිමේ ඉන්ධන දහනයේ දී පිට වී යා හැකි වායූන් හා වාෂ්ප වන්නේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2), ජලවාෂ්ප, කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO), හයිඩ්‍රොකාබන් (HC) හා නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (NO_X) වෙයි.

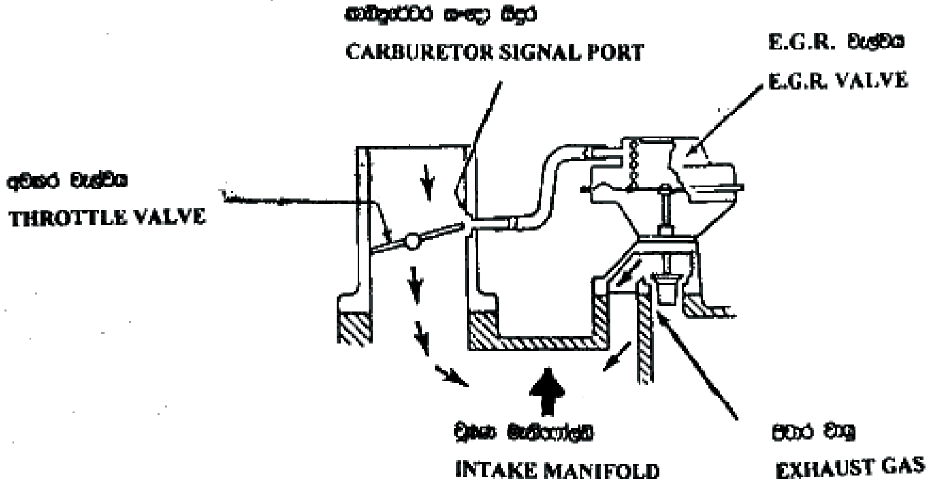
එන්ජිමක් පණගන්වා ඇතිවිට දඟර කඳ කුටීරයෙන් ස්නේහක තෙල් වාෂ්ප වායුගෝලයට එක් වෙයි.

පෙට්‍රල් වායුවේ ඇති පරිසර දූෂණයට ඉවහල් වන වායූන් හා වාෂ්ප වන්නේ කාබන්මෙනොක්සයිඩ් (CO), හයිඩ්‍රොකාබන (HC), සහ නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (NO_X) ය. මේවා විෂ සහිත වායූන් වෙයි. විෂ සහිත පරිසරයට අහිතකර වායූන් අවම කර පරිසරයට මුදා හැරීම සඳහා විශේෂ උපකරණ මෝටර් රථවල යොදා ඇත. පිටාර වායුව නැවත සංසරණය කර NO_X සෑදීම අවම කිරීම සඳහා පිටකරු වායු ප්‍රතිසංස්කරණ කපාටය Exhaust Gas Re Circulation Valve (E.G..R. Valve) යොදා ඇති අතර, නිහඬකරයෙන් පිට වන විෂ වායූන් අවම කිරීම සඳහා උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකයක් (Catalytic Converter) යොදා ඇත.

පිටකුරු වායු ප්‍රතිසංසරණ ක්‍රමය -

පෙට්‍රල් එන්ජිමක දැවෙමින් පවතින ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 500^0C ඉහළ උෂ්ණත්ව පරාසයක පවතින විට එම වායුවේ ඇති නයිට්‍රජන් (N_2), ඔක්සිජන් (O_2) සමඟ මිශ්‍රවීමට යත්න දරයි. මෙම ක්‍රියාවලියෙන් නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ (NO_X) සෑදේ.

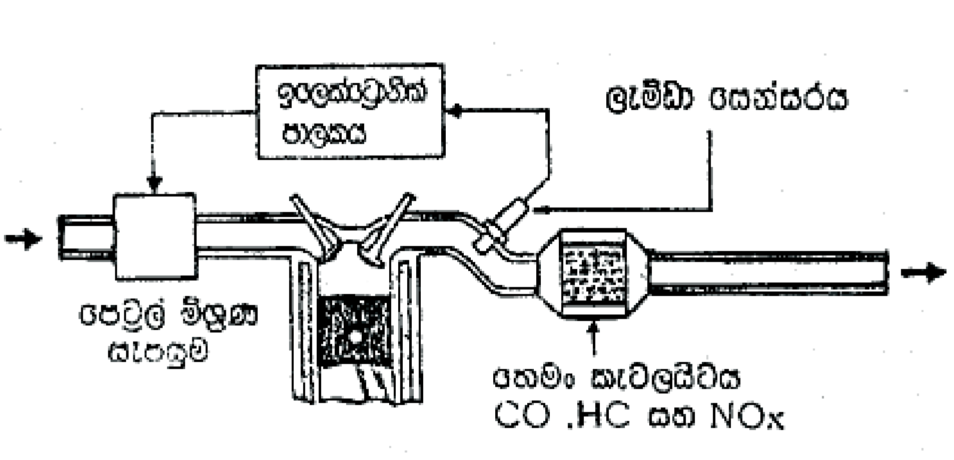
පිටකුරු වායු ප්‍රතිසංසරණයේ දී පිටාර වායුවෙන් කොටසක් ආපසු චූෂණ නළ හමුවට යොමු කරවා සිලින්ඩරවල උෂ්ණත්වය අඩු වීමට සැලැස්වීමෙන් නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ (NO_X) සෑදීම අඩු වේ. පිටාර වායු ප්‍රතිසංසරණය සඳහා පද්ධතියට පිටකුරු වායු ප්‍රතිසංසරණ කපාටයක් (E.G..R. Valve) යොදා ඇත. එන්ජිම ලැසි දිවුමේ ක්‍රියා කරන විට සහ අවකර කපාටය උපරිම වශයෙන් විවෘත ව ක්‍රියා කරන කල්හි E.G..R. කපාටය වැසී පවතී. එන්ජිම ක්‍රියාකිරීමත් සමඟ අවකරය විවෘත කිරීමෙන් චූෂණ නළ හමුවේ. රික්තය වර්ධනය විමත් සමඟ E.G.R. කපාටයෙ හි ප්‍රාචීරය මගින් එහි පාලන කපාටය (Control Valve) විවෘත වීම සිදු වේ. රික්තය තවදුරටත් වර්ධනය වීමේ දී පාලන කපාටය සම්පූර්ණයෙන් විවෘත වී පිටාර වායුවෙන් කොටසක් චූෂණ නළය වෙත යොමු කරවයි. මෝටර් රථවල විවිධ E.G.R. කපාට භාවිත කරනු ලබන අතර ඉන් එක් වර්ගයක E.G.R. කපාටයක ක්‍රියාකාරිත්වය රූප සටහනින් දැක්වේ.



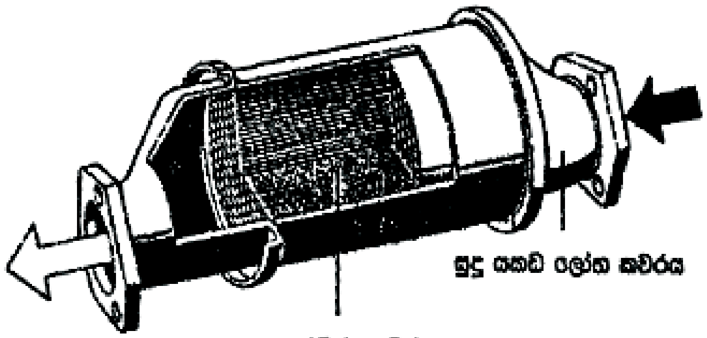
E.G.R. වැල්වයේ ක්‍රියාකාරිත්වය

උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය - Catalytic Converter.

මෝටර් රථයක පිටාර වායු නළයෙන් පිට වන පරිසරයට අහිතකර විෂ වායූන් අවම කිරීම සඳහා උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකයක් භාවිත කෙරේ. මෙය මගින් පිටාර වායුවේ ඇති කාබන්මොනොක්සයිඩ් (CO) හා නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන් (HC) සම්පූර්ණයෙන් ම පිරිසිදු කෙරේ. ඇත්ත වශයෙන් ම මෙහි දී සිදු වන්නේ අර්ධ දහනයට පත්වීමෙන් ඇති වූ එම විෂ වායූන් උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය තුළ දී නැවත දහනයට පත් කිරීමයි. එන්ජිමක දහනයේ දී පිටාර වායුවේ කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO), මෙන්ම හයිඩ්‍රොකාබන (HC), ඇති වීමට හේතු වන්නේ ඔක්සිජන් මඳවීම ය. ඇත්ත වශයෙන් ම පිටාර වායුවේ විෂ වායු තුන් වර්ගයක් ඇත. ඒවා නම් CO, HC සහ නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (NO_x)වේ, නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් N_2O, NO හා NO_2 ආකාර ලෙස පැවතිය හැකි ය. මෙම සියලු විෂ සහිත වායු තෙමං උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය තුළින් ගමන් කිරීමට සැලැස්වීමෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, ජල වාෂ්ප, සහ නයිට්‍රජන් බවට පත් වේ.



උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය තුළ සෙරමික් සැකිල්ලක්, මී වදයක ඇති කුහර ආකාරයට සකසා ඇත. මේ නිසා පිටාර වායුවට මෙම සැකිල්ලේ වැඩි ක්ෂේත්‍රයක ස්පර්ශ වීමට අවස්ථාව සැලසේ. සැකිල්ල තුළ රෝඩියම් හා ප්ලැටිනම් ආලේප කර ඇත. රෝඩියම් මගින් පිරිසිදු කිරීම කරනු ලබන අතර ප්ලැටිනම් මගින් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රොකාබන පිරිසිදු කෙරේ. මෙම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා කැටලයිටය, 300^0C පමණ උෂ්ණත්වයකට පත් විය යුතු අතර එම උෂ්ණත්වය පිටාර වායුවෙන් ම ලබාගනී. කැටලයිටයක් ක්ෂයවීමක් සිදුනොවන අතර ඊයම් සහිත පෙට්‍රල් භාවිත කළ හොත් කැටලයිටය අක්‍රීය වෙයි. ඊයම් අංශු රෝඩියම් හා ප්ලැටිනම් ආලේපය මත තැන්පත් වීම නිසා ඉහත සඳහන් කළ විෂ වායු පිරිසිදු කිරීමට නොහැකි වීමෙන් කැටලයිටය අක්‍රිය වීම සිදු වේ.



කැටලයිටික් කන්වර්ටරය

7. තාප ගතික විද්‍යාවේ මූලධර්ම

තාපය

ඉන්ධන දහනයේ දී, ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් විදුලිය ගලා යාමේ දී, පෘෂ්ඨ අතර සිදුවන පිරිමැදීමේ දී තාපය උපදින බව අපි අත්විඳ ඇත්තෙමු.

උපදින තාපය විසින් බොහෝ අවස්ථාවල දී උෂ්ණත්ව වැඩිවීමක් ඇති කරනු නිරීක්ෂණය කළ හැකි වෙයි. තවද තාපය, විවිධ කාර්ය ඉටුකර ගැනීමට සහය වෙයි. තාපය විසින් කාර්යය ඉටු කරන බැවින් තාපය යන්න ශක්ති විශේෂයක් ලෙස හඳුන්වමු.

තාපයේ ප්‍රයෝජන

පදාර්ථයකට තාපය ලබාදීමෙන් ඇතැම් විට රසායනික විපර්යාසයන් ඇතිවන අතර ඇතැම් විට භෞතික වෙනස් වීම් ඇති කරයි.

ආහාර පිසීමේ දී ආහාරවල ස්වභාවය වෙනස් වීම්, තාපය ලබා දීම නිසා ඇති වන රසායනික වෙනස්වීමකි.

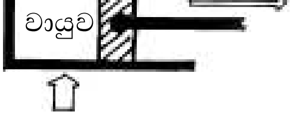
තාපය ලබාදීමෙන් පදාර්ථයක සිදුවන භෞතික වෙනස් වීම ප්‍රයෝජනවත් ලෙස යොදා ගත් අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ලෝහ ද්‍රව බවට පත්කර වාත්තු නිෂ්පාදන සඳහා යොදා ගැනීම
- තාපය ලබාදීමෙන් ලෝහ පතුරුවල සිදුවන ප්‍රසාරණය උෂ්ණත්ව පාලක ස්විච්චවල ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා යොදා ගැනීම
- වාතයේ සිදුවන ප්‍රසාරණය යාන්ත්‍රික කාර්යය සඳහා යොදා ගැනීම (පෙට්‍රල්/ඩීසල් එන්ජිම, හුමාල එන්ජිම, හඬන නළා යෙදූ කේතල)

තාප ශක්තියෙන් යාන්ත්‍රික කාර්යය හා අභ්‍යන්තර ශක්තිය

තාප ගතික විද්‍යාව තුළ විශාල ඉඩක් වෙන්ව ඇත්තේ පදාර්ථ අංශුවල භෞතික වෙනස් වීම් පිළිබඳව සාකච්ඡාව සඳහා ය.

පහත දැක්වෙන්නේ පිස්ටන සිලින්ඩර පද්ධතියක් තුළ සිරවී ඇති වායු ස්කන්ධයකි.



බාහිරින් යොදනු ලබන තාප ශක්තිය හේතුවෙන් සිරවී ඇති වාතයේ ඇතිවන ප්‍රධාන භෞතික වෙනස්වීම් දෙකක් දැකිය හැකිවේ.

1. උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම.
2. වායු පරිමාව වැඩි වීම.

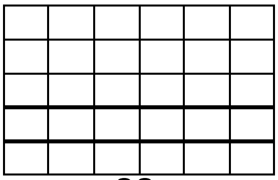
වායුවක සිදුවන උක්ත භෞතික වෙනස්වීම් ඇතිවීමට මූලික වන කරුණු පිළිබඳ ව පුළුල් ලෙස විමර්ශනය කිරීමේ දී වායු අංශු තුළ ගබඩා වන තාප ශක්තිය එක්කෝ විභව ශක්තිය වශයෙන් නැතිනම් චාලක ශක්තිය වශයෙන් හෝ එම ශක්ති විශේෂ දෙකම වශයෙන් පවත්නා බව හඳුනාගත හැකි වෙයි. වායු අංශු මගින් අවශෝෂනය කළ මුලු තාප ප්‍රමාණය පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම මගින් මෙන්ම පරිමාව වැඩිවීම මගින් ප්‍රදර්ශනය කෙරේ.

වායු අංශුවල චාලක ශක්තිය ඉහළ යාම හේතුවෙන් පිස්ටනය සිලින්ඩරය ඔස්සේ ඉවතට තල්ලුවීයාම, තාප ශක්තිය ලබාදීමේ යාන්ත්‍රික ඵලයයි. මෙය තාපයෙන් ඉටුවන බාහිර කාර්යයයි.

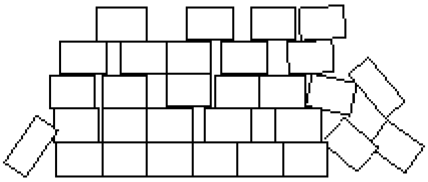
එසේම උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම මගින් ප්‍රදර්ශනය කරන්නාවූ ශක්තිය අංශුවල අභ්‍යන්තර ශක්තිය ලෙස හඳුන්වමු.

එන්ට්‍රොපිය

උදාහරණයක් ලෙස වාහනයක් තුළ පිළිවෙලකට ගොඩ ගැසූ ගඩොල් ගොඩක් සළකමු. වාහනය ගමන් කරන විට එම ගඩොල් ඒ මේ අත විසිවී ඒවායේ තිබූ පිළිවෙල සිඳී ගොස් අපිළිවෙල වර්ධනය වේ.



පෙර පිළිවෙල



පසු අපිළිවෙල

මේ වූ කලී ශක්තිය ලැබෙන විට පදාර්ථ තුළ සිදුවන සාමාන්‍ය සිදුවීමකි. එනම් ශක්තිය ලැබෙන විට අපිළිවෙල වර්ධනය වීමයි.

කිසියම් වායු ස්කන්ධයක් සළකමු. එයට තාපය ලබා දුන් විට එහි අංශුවල හැසිරීම වේගවත් වන බව එම ස්කන්ධය තුළ පීඩනය හෝ පරිමාව හෝ වැඩිවීමෙන් පෙන්නුම් කරයි. මේ ආකාරයට ම ඝන, ද්‍රව යන පදාර්ථ අංශු වල පවා හැසිරීමේ වෙනසක් ප්‍රදර්ශනය කරයි.

එබැවින් පදාර්ථයක් තුළ පවත්නා අංශු වල චලිතයෙහි අපිළිවෙල සවභාවයේ කිසියම මිණුමක් එන්ට්‍රොපිය වශයෙන් හඳුන්වයි.

කාරක තරල

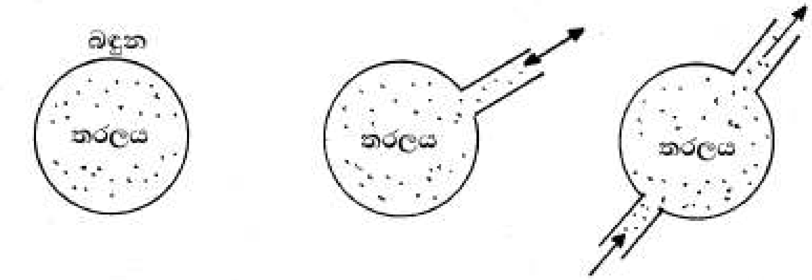
තරල ලෙස පවත්නා පදාර්ථයකට තාපය ලබාදීමේ දී එය රසායනික ලෙස වෙනස් නොවන්නේනම් එවන් තරල "කාරක තරල" ලෙස හඳුන්වමු.

ජලය, N_2, O_2, CO_2 වැනි අමිශ්‍ර තරල ඊට උදාහරණ වේ.

සංවෘත හා විවෘත පද්ධති

කිසියම් පද්ධතියක පවත්නා තරල ස්කන්ධය හෝ ඉන් කොටසක් ක්‍රියාවලිය තුළ දී පද්ධතියෙන් ඉවත්වේ නම් හෝ බාහිරින් තරල ස්කන්ධ ප්‍රමාණයක් පද්ධතියට ඇතුළුවේ නම් එවන් පද්ධතියක් විවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වමු.

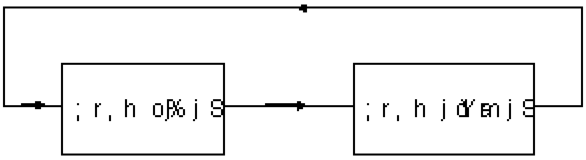
සමස්ත ක්‍රියාවලිය තුළ දී පද්ධතිය තුළ පවත්නා තරල ස්කන්ධය නොවෙනස්ව පවතී නම් පද්ධතිය සංවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වමු.



සංවෘත විවෘත විවෘත

බොයිලේරුව, පීඩන උදුන වැනි උපකරන තුල පවත්නා තරල ස්කන්ධය ක්‍රියාවලිය තුළ දී නොවෙනස් ව පවතී. (උපරිම පීඩන සීමාව තුළ) එබැවින් එවැනි පද්ධති සංවෘත පද්ධති ලෙස සැළකිය හැක.

ශීතකරණයක ක්‍රියාවලිය සැලකූවිට එහි සමස්ත තරල ස්කන්ධය නියතව පවතින මුත් ශීතකරණයේ ප්‍රධාන ක්‍රියාවලි දෙක (ඝනීකරණය, වාෂ්පීකරණය) වෙන වෙන ම සැලකූ විට තරලය එක් පසකින් ඇතුළු වී අනෙක් පසින් ඉවත්වීම සිදුවෙයි.



ඝනීකරණය වාෂ්පී කරණය

තාප ගතික ක්‍රියාවලි

බොහෝ ක්‍රියාවලි තාපය ලබා දීමෙන් බාහිර කාර්ය ඉටුකර ගැනීමට යොදා ගෙන ඇති බව දක්නට ලැබෙයි. එහි ප්‍රතිවර්තක ක්‍රියාව සිදුකළ විට තාපය පිටවන බව දැකිය හැකි වෙයි.

බාහිර කාර්ය ඉටුකර ගැනීම බාහිරින් කාර්ය සිදු කිරීම

පිස්ටන-සිලින්ඩර පද්ධතියක් තුළ පවත්නා වාතය එම අවකාශය තුළ සිරවන සේ පිස්ටනය මඟින් තෙරපනු ලබන විට ඉන් අංශු අතර පරතරය අඩුවන අතර ඒ සඳහා වැයකල ශක්තිය වායු අංශුවල අභ්‍යන්තර ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ. එවිට වායුවේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. වායුවේ උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි වන බැවින් පරිසරයට තාපය ගලයි.

බාහිරින් සිදුකරන කාර්යය මඟින් වායු පරිමාව වැඩි කරමු. එවිට අභ්‍යන්තර ශක්තියෙන් කොටසක් වායු අංශු අතර පරතරය වැඩිකර ගැනීම වෙනුවෙන් වැයවේ. එවිට වායුව සිසිල් වේ.

වායුවේ උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු බැවින් පරිසරයෙන් තාපය වායුවට ගලයි.

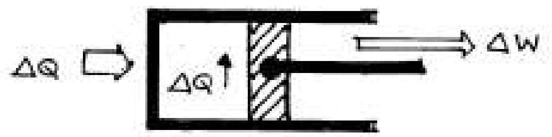
මෙවැනි තාප ගතික ක්‍රියාවලි සැලකූවිට පද්ධතිය හා බැඳුනු තාප හුවමාරුව, අභ්‍යන්තර ශක්තිය වෙනස් වීම හා බාහිර කාර්යය අතර සරළ සම්බන්ධයක් ඇති බව පෙනී යයි.

තාප ගතික විද්‍යාවේ පළමු නියමය

කිසියම් පද්ධතියකට තාපය ලබා දුන් විට එම තාප ප්‍රමාණය පද්ධතිය තුළ පවත්නා කාරක තරලයේ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වැඩිවීමේත් බාහිරව සිදු වු කාර්යයේත් එකතුවටසමාන වේ යන්න තාප ගතික විද්‍යාවේ පළමු නියමයෙන් කියවේ.

තාපය සැපයීම = අභ්‍යන්තර ශක්තිය + බාහිරට සිදු වු කාර්යය

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$



බාහිර පීඩනය P ට එරෙහිව පිස්ටනය ΔX දුරක් චලනය වුයේ නම් A වර්ගඵලයෙන් යුක්ත පිස්ටනයෙන් ඉටු වු බාහිර කාර්යය $P.A.\Delta X$ ට සමාන වේ. (පිස්ටනය හා සිලින්ඩරය අතර ඝර්ෂණය නොපවතී යයි උපකල්පනය කරන්න.)

$A.\Delta X$ යනු වැඩි වු පරිමාවයි (ΔV)

එවිට $\Delta W = P\Delta V$

ඒ අනුව තාප ගතික විද්‍යාවේ පළමු නියමය පහත සමීක්ෂණය පරිදි ද දැක්විය හැකි ය.

$$\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$$

තාප ගතික විද්‍යාවේ දෙවන නියමය

ස්වභාවයෙන් තාපය ගලා යන්නේ උණුසුම් තැනෙක සිට සිසිල් තැනකට බවත්, ප්‍රතිවර්ත්‍ය ලෙස තාපය ගලායාම සඳහා ඒ මත බාහිරින් කාර්යය කල යුතු බවත් මෙයින් කියැවේ.

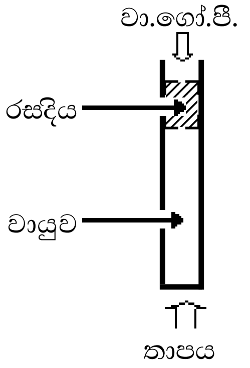
තවද , කිසියම් පදාර්ථයක එන්ට්‍රොපිය වෙනස්වීම, පද්ධතියෙන් ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණය පදාර්ථයේ තාප ගතික උෂ්ණත්වයට දරණ අනුපාතයට සමාන වේ.

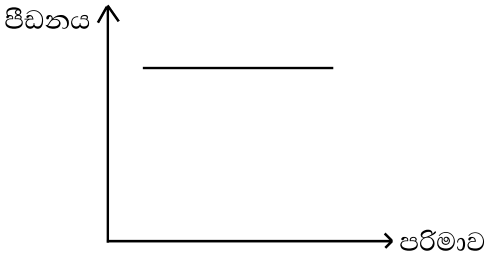
විවිධ ක්‍රියාවලි තුළ පීඩනය, පරිමාව, උෂ්ණත්වය, තාපය අතර සම්බන්ධය

නියත පීඩන ක්‍රියාවලි

කිසියම් ක්‍රියාවලියක් තුළ පද්ධතියේ පීඩනය නොවෙනස්ව පවතී නම්, එවැනි ක්‍රියාවලියක් නියත පීඩන ක්‍රියාවලියක් ලෙස හඳුන්වමු.

උදාහරණයක් ලෙස වීදුරු නලයක් තුළ කුඩා රසදිය කෙන්දකින් සිර කර ඇති වායු රොදක් සළකමු. එම වායුව රත් කරනවිට වාතයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන අතර රසදිය කඳ ඉදිරියට තල්ලු වී පරිමාව වැඩිකර ගනී. නමුත් පීඩනය නොවෙනස්ව පවතී. මේ සඳහා පීඩන පරිමා ප්‍රස්ථාරයක් අඳිනු ලැබූ විට එය පහත ආකාරය ගනී

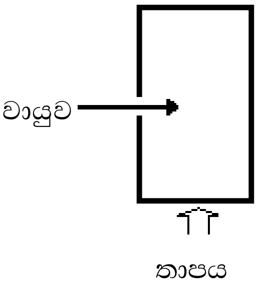


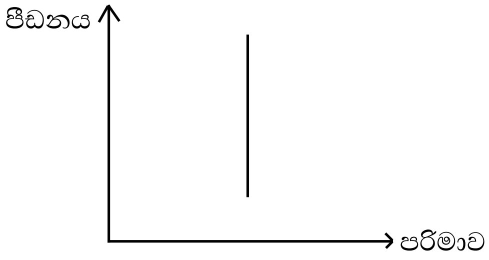


නියත පරිමා ක්‍රියාවලි

කිසියම් ක්‍රියාවලියක් තුළ පරිමාව නියතව පවතී නම් එවැනි ක්‍රියාවලියක් නියත පරිමා ක්‍රියාවලියක් ලෙස හඳුන්වයි.

උදාහරණයක් ලෙස මුලුමනින් වැසූ බඳුනක් තුළ වායු ස්කන්ධයක් සිර කර ඇති අවස්ථාවක් සළකමු. තාපය ලබා දෙමින් මෙම පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට බඳුනේ පරිමාව නොවෙනස් වන අතර එය තුළ වායු පීඩනය ඉහල යයි. මේ සඳහා පීඩන පරිමා ප්‍රස්ථාරයක් අඳිනු ලැබූවිට එය පහත ආකාරයේ වෙයි.

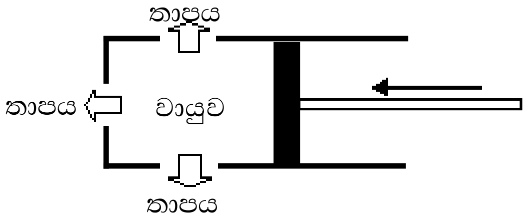


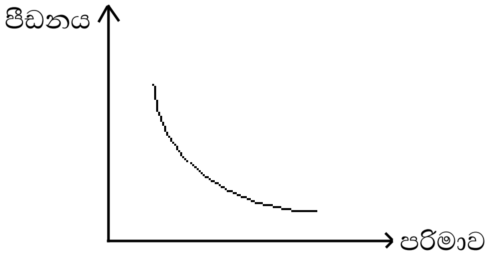


සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලි

කිසියම් ක්‍රියාවලියක් තුළ උෂ්ණත්වය නියතව පවතී නම් එවැනි ක්‍රියාවලියක් සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් වේ.

උදාහරණයක් ලෙස හොඳින් තාපය හුවමාරු විය හැකි සිලින්ඩරයක් තුළ පිස්ටනයකින් සිරවී ඇති වායු ස්කන්ධයක් සළකමු. පිස්ටනය ඉතා සෙමෙන් වායු පරිමාව අඩුවන සේ සිලින්ඩරය තුළ ඉදිරියට තල්ලු කරන විට තාපය පරිසරයට ගලා යන බැවින් පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ඉහල නොනඟී. එහෙත් පීඩනය වැඩි වන අතර පරිමාව අඩුවේ. මේ සඳහා පීඩන පරිමා ප්‍රස්ථාරයක් අඳිනු ලැබූවිට පහත ආකාරයේ ප්‍රස්ථාරයක් ලැබේ.





ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලි

කිසියම් ක්‍රියාවලියක් තුළ, පද්ධතියෙන් බාහිර පරිසරයට හෝ බාහිර පරිසරයෙන් පද්ධතියට තාප හුවමාරුවක් සිදු නොවේ නම් එවැනි ක්‍රියාවලි ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලි වේ.

උදාහරණයක් ලෙස තාප පරිවාරක සිලින්ඩරයක් තුළ පිස්ටනයකින් සිරකර ඇති වායු ස්කන්ධයක් සළකමු. වායු පරිමාව අඩු වන සේ පිස්ටනය තල්ලු කල විට වායු පීඩනය ඉහල යන අතරම වායුවේ උෂ්ණත්වය ද ඉහල නගී. වායු ස්කන්ධය තුල තාප ප්‍රමාණය නොවෙනස්ව පවතී. මේ සඳහා පීඩන-පරිමා ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳිනු ලැබූ විට එය සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලිය දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයට බොහෝ සෙයින් සමාන වේ.

එනමුත් එකම පරිමා වෙනසක් ඇති කිරීමට මෙම ක්‍රියාවලිය තුළ දී වැඩි පීඩන වෙනසක් ඇති කල යුතු වේ. එබැවින් කිසියම් පද්ධතියක පරිමාව අඩු කිරීමේදී සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියකට වඩා කාර්යක්ෂම වේ.

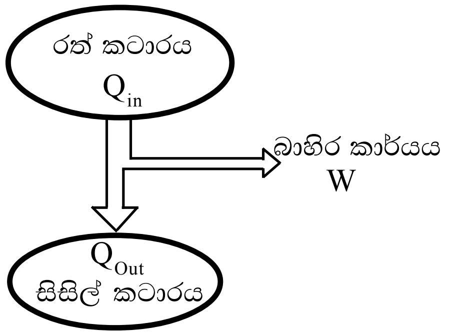
මෙවැනි ක්‍රියාවලි කිහිපයක් චක්‍රීය ලෙස ඇතිවීම දැකිය හැකි අවස්ථාවන් ලෙස තාප එන්ජිම හා ශීතකරණය හැඳින්විය හැකි වේ.

තාප එන්ජිම

තාප එන්ජිමක් යනු තාප ශක්තිය උපයෝගී කර ගනිමින් යාන්ත්‍රික කාර්යයක් ඉටුකරන්නාවූ යන්ත්‍ර වේ.

තාප එන්ජිමක උපදවන මුළු තාප ශක්තියම බාහිර කාර්යය (යාන්ත්‍රික) ලෙස ලබා ගැනීමට නොහැකි වේ. එසේ වන්නේ උපදවන තාපයෙන් කොටසක් පරිසරයට නැතහොත් පද්ධතියෙන් පිටතට මුදා හැරෙන බැවින්ය. තාපය ලබාදෙන අවකාශය රත් කටාරය ලෙස ද, තාපය මුදා රැරෙන අවකාශය සිසිල් කටාරය ලෙස ද, හඳුන්වමු.

ඒ අනුව, රත් කටාරයෙන් උපදවන තාපයෙන් කිසියම් කොටසක් සිසිල් කටාරයට මුදාහැරෙන අතර ඉතිරිය බාහිර කාර්යයට යොදා ගැනේ.



රත් කටාරයෙන් ලබා දෙන තාප ප්‍රමාණය Q_{in} ද, සිසිල් කටාරයට ගලා යන තාප ප්‍රමාණය Q_{Out} ද, බාහිර කාර්යය W ද වන විට ඒවා අතර සම්බන්ධය පහත පරිදි දැක්විය හැක.

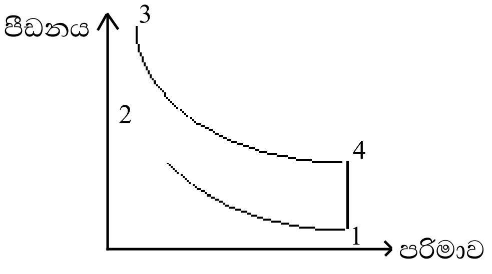
$$Q_{in} = Q_{Out} + W$$

මෙවැනි යන්ත්‍රයක,

තාප කාර්යක්ෂමතාව = $\frac{W \times 100\%}{Q_{in}}$ හෝ $\frac{Q_{in} - Q_{Out} \times 100\%}{Q_{in}}$ වේ.

සිව් පහර ඇජිමක තාප ක්‍රියාව

සිව් පහර එන්ජිම සඳහා යොදා ගන්නා කාරක තරල (ඉන්ධන) වර්ගය අනුව දහන ස්වරූපය වෙනස්වේ. ඒ අනුව තාප ක්‍රියා ද, එකිනෙකට වෙනස් වේ. සිව් පහර එන්ජිමක කාරක තරලය ලෙස පෙට්‍රල් භාවිතයේ දී හා ඩීසල් භාවිතයේ දී සිදුවන තාප ක්‍රියාවලි සඳහා වන පීඩන-පරිමා ප්‍රස්ථාර පහත දැක්වේ.



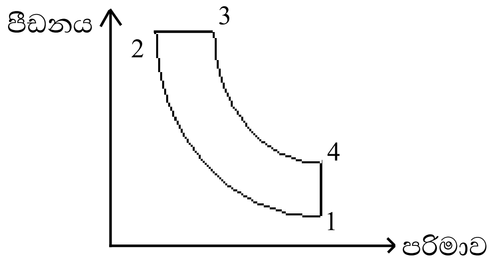
පෙට්‍රල් එන්ජිමක තාපගතික ක්‍රියාවට අදාල පීඩන-පරිමා ප්‍රස්ථාරය (ඔටෝ චක්‍රය)

1 - 2 චූෂණය කර සිලින්ඩරයට පුරවාගත් වායුව TDC තෙක් සම්පීඩනය කිරීම. (පරිමාව අඩුවන අතර පීඩනය වැඩි වේ.)

2 - 3 ඉන්ධන දහනය මගින් තාපය ලැබීම.

3 - 4 දහනය වූ වායුව මඟින් බාහිර කාර්යය ඉටු කරමින් පිස්ටනය BDC කරා ගමන් කරයි. (පරිමාව වැඩිවන අතර පීඩනය අඩු වේ.)

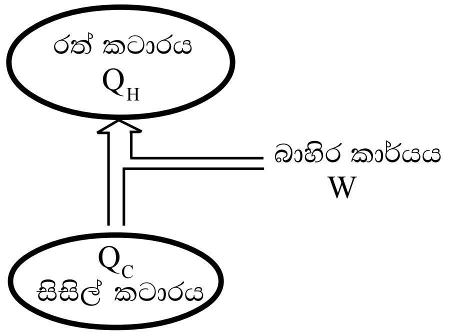
4 - 1 පිටාර කවුලුව විවෘත්ත වීම නිසා BDC හි දී පීඩනය පහල බසී.



ඩීසල් එන්ජිමක තාපගතික ක්‍රියාවට අදාල පීඩන-පරිමා ප්‍රස්ථාරය

ශීතකරණයක සිදුවන තාපගතික ක්‍රියාවලිය

මෙය තාප එන්ජිමක ක්‍රියාවලියෙහි ප්‍රතිවර්ත්‍ය ක්‍රියාවලියකි. එනම් බාහිරින් සිදු කරනු ලබන කාර්යයක් මගින් ශීතකරණය තුළ වූ තාපය පරිසරයට මුදා හරී. මෙහි දී තාපය ලබාගනුයේ ශීතකරණය තුළ වූ සිසිල් පරිසරයෙනි. තාපය පිට කරනුයේ උණුසුම් බාහිර පරිසරයට ය. එනම් මෙහි දී සිසිල් කටාරයෙන් රත් කටාරයට තාපය ගැලීම සිදුවේ. එම ක්‍රියාව පහත ආකාරයට දැක්විය හැක.



මෙහි,

$$Q_C + W = Q_H$$

ශීතකරණය හා වායුසමීකරණය

ශීතකරණය : යම් වස්තුවක් තාපය ඉවත් කරමින් එම වස්තුවේ උෂ්ණත්වය වායුගෝලීය උෂ්ණතාවයට වඩා පහත (Refrigeration) උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගැනීම ශීතකරණ කිරීම ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

වායු සමීකරණය : වාතයේ විවිධ තත්ත්වයන් පාලනය කිරීම වායු සමීකරණ කිරීම ලෙස හැඳිනවිය
(Airconditioning) හැකිය

වායුසමීකරණය කිරීමේ දී වාතයේ පාලනය කරනු ලබන සාධක 4 ක් ඇත

* වාතයේ උෂ්නත්වය (Temperature)
* සාපේක්ෂ අර්ද්‍රතාවය (Relative Humidity)
* වාතය ගලායන ප්‍රවේගය (Velocity of air)
* දූවිලි ප්‍රමාණය (Dust level)

වායුසමීකරණය කරන ලද අවකාශයක් තුළ O2 වායු ප්‍රමාණය වැඩි කිරීම සඳහා එම අවකාශය තුළට පිටතින් පිරිසිදු වාතය (Fresh air) සැපයිය යුතු ය.

සිසිලන යන්ත්‍රයක සිසිලන ධාරිතාව

යම්කිසි කාලයක් තුළ දී සිසිලන යන්ත්‍රයක් මගින් ඉවත් කරනු ලබන තාප ප්‍රමාණය එම යන්ත්‍රයේ සිසිලන ධාරිතාව ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

යන්ත්‍රවල සිසිලන ධාරිතාවන් පහත ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.

(1) පැයට බ්‍රිතාන්‍ය තාප ඒකක (BTU/h) BTU - Therma Unit
(2) මිනිත්තුවට කිලෝ කැලරි Kcal /mir
(3) කිලෝවොඩ් KW

වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය

කාමර වායු සමීකරණ ස්පිලිට් වර්ගයේ පැකේජ් වර්ගයේ
මධ්‍යගත වායුසමීකරණ
යන්ත්‍ර වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර යන්ත්‍ර

Room Air Conditioners Split type Air conditioners Packaged Type Air conditioners Central AC System විදුලියඃ
තෙකලා
(9000 BTU/h සිට (9000 BTU/h සිට විදුලිය තෙකලා

24000 BTU/h දක්වා) 60000 BTU/h දක්වා)
විදුලියඃ තනිකලා විදුලියඃ තනිකලා
හෝ තෙකලා

තාප බැරය (Cooling load)

වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයක් යම් අවකාශයකට සවි කිරීමට පෙර එම අවකාශය තුළ කොපමණ තාප ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත්දැයි ගණනය කිරීමක් මගින් සොයා ගනු ලැබේ. එය තාප බැරය යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. එය ගණනය කිරීමේ දී පහත සඳහන් දෑ සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ. මෙය දළ වශයෙන් පෙන්වා ඇත.

* අවකාශය තුළට ඇතුලු වන සූර්ය තාප ප්‍රමාණය
* බිත්ති තුළින් අවකාශය තුළට ඇදී එන තාප ප්‍රමාණය
* වහල තුළින් අවකාශයට තුළට ඇතුලු වන තාපය ප්‍රමාණය
* වීදුරු තුළින් අවකාශයට ඇතුලු වන තාප ප්‍රමාණය
* පොළොවෙන් අවකාශයට ඇදී එන තාප ප්‍රමාණය
* අවකාශ තුළ සිටින පුද්ගලයින් සංඛ්‍යාව
* අවකාශ තුළ ඇති විදුලි උපකරණවලින් නිකුත් කරන තාප ප්‍රමාණය (විදුලි බුබුලු, විදුලි පංකා, පරිගණක ආදිය)
* බාහිර සිට අවකාශය තුළට ඇදී එන වාතයේ (Fresh) අඩංගු තාපය

ශීතකරණ පද්ධතියක් තුළ ඇති ප්‍රධාන උපාංග

ශීතරබ පද්ධතියක් තුළ දැකිය හැකි ප්‍රධාන උපාංග 4 ක් ඇත. ඒවා පහත දැක්වේ.

(1) සම්පීඩකය - Compressor
(2) ඝනීකාරකය - Condenser
(3) ප්‍රසාරක වැල්වය - expansion valve
(4) වාෂ්පීකාරකය - evaporator

සම්පීඩකය

මෙය මගින් සිදු කරන්නේ අඩු පීඩනයක , අඩු උෂ්ණත්වයක පවතින ශීතකාරක වාෂ්ප , වැඩි පීඩනයක , වැඩි උෂ්ණත්වයක පවතින ශීතකාරක වාෂ්ප බවට පත් කිරීම වේ.

කන්ඩෙන්සරය :

මෙය මගින් සිදු කරන්නේ කන්ඩෙන්සරය තුළට පැමිණෙන උණුසුම ශීතකාරක වාෂ්ප සිසිල් කිරීමෙන් ද්‍රව බවට පත් කිරීමයි

ප්‍රසාරක වැල්වය

මෙය මගින් සිදු කරන්නෙ අධික පීඩනයක පවතින ශීතකාරක ද්‍රව්‍ය, අඩු පීඩනයක පවතින ශීතකාරක ද්‍රවයක් බවට පත් කිරීමයි. උදා : කැපිලරි ටියුබය

ඉවැපරේටරය :

මෙය මගින් සිදු කරන්නේ ඉවැපරේටරය තුළට ගලා එන අඩු පීඩනයක් සහිත ද්‍රව ශීතකාරක වාෂ්ප කර ගැනීම වේ.

මෙම උපාංගය තුළට පැමිණෙන ද්‍රව ශීතකාරකය අවට වාතයෙන් ගුප්ත තාපය (Latent Heat) උරාගෙන වාෂ්ප වේ. වාෂ්පීකරණය වීමේ දී ඇතිවන සිසිල ඉවැපරේටරය පුරාම පැතිර යයි.

ශීතකර පද්ධතියක ප්‍රධාන උපාංග සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය

කම්ප්‍රෙසරය
(සම්පීඩකය)

ශීතකර පද්ධතියක අධිපීඩන (High pressure) හා අවපීඩන (Low pressure) පැති හඳුනා ගැනීම

අව පීඩන පැත්ත
Low Pressure Side

අයත්වන උපාංග

(1) ප්‍රසාරක වැල්වය හා ඉවැපරේටරය
(Discharged line)
අතර ද්‍රව නලය
වැල්වය
(2) ඉවැපරේටරය
(3) චූෂණ නලය
වැල්වය

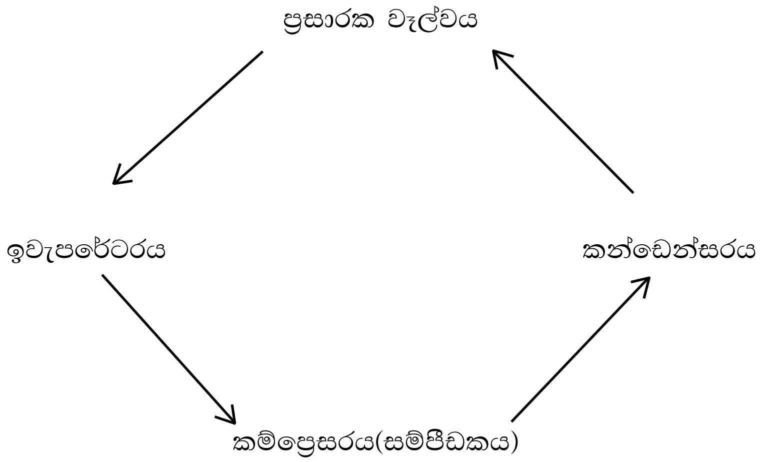
(liquid line)

අධි පීඩන පැත්ත
High Pressure Side

අයත්වන උපාංග

(1) මුදා හරින නලය
(2) කන්ඩෙන්සරයේ සිට ප්‍රසාරක
දක්වා
(3) කන්ඩෙන්සරයේ සිට ප්‍රසාරක
දක්වා දිවෙන ද්‍රව නලය

වාෂ්ප පීඩන චක්‍රය (Vapor Compression Cycle)
ප්‍රසාරක වැල්වය



ක්‍රියාකාරිත්වය

කම්ප්‍රෙෂරයට ඇතුලුවන අඩු පීඩනයක ඇති සියලු ශීතකාරක වාෂ්ප කම්ප්‍රෙෂරය තුළ දී සම්පීඩන ක්‍රියාවට භාජනය වීමේ හේතුවෙන් එම වාෂ්පයේ පීඩනයක්, උෂ්ණත්වයත් ඉතා ඉහළ අගයකට පැමිනෙයි. මෙම වාෂප කම්ප්‍රෙෂරය මගින් මුදා හරින නලය ඔස්සේ කන්ඩෙන්සරයට පොම්ප කරනු ලබයි. කන්ඩෙන්සරය ජලයෙන් හෝ වාතයෙන් සිසිල් කරනු ලබන නිසා කන්ඩෙන්සරය තුළ ට පැමිනෙන උණුසුම් ශීතකාරක වාෂ්ප,

ද්‍රවයක් බවට පත්වෙයි. මෙම උණුසුම් ද්‍රව ශීතකාරකය ප්‍රසාරක වැල්වය හරහා ගලා යන විට එම ද්‍රවයේ පීඩනයත් , උෂණත්වයත් පහත වැටෙයි. අඩු උෂ්ණත්වයකට හා අඩු පීඩනයකට පත්වූ මෙම ශීත කාරක ද්‍රවය ඉවැපරේටරය තුළට විදිනු ලබයි. ඉවැපරේටරය අවට ඇති වාතයෙන් ගුප්ත තපය උරා ගනිමින් වාෂ්ප වීමට පටන් ගනී. මෙවිට ඉවැපරේටරය තුළ නිපැදෙන සිසිල් අඩු පීඩනයක් සහිත වාෂපය චූෂණ නලය ඔස්සේ කම්ප්‍රෙෂරයට ඇතුලු වී නැවත සම්පීඩන ක්‍රියාවට භාජනය වෙයි. මෙය චක්‍රීයව දිගින් දිගටම සිදුවෙයි. මෙය වාෂ්ප පීඩන චක්‍රයයි.

ගෘහස්ථ ශීතකරණයක යාන්ත්‍රික පද්ධතිය

කම්ප්‍රෙෂරය

ශීතකාරක වාෂ්පයේ පීඩනය හා උෂ්ණත්වය ඉහළ අගයක් කරා ගෙන ඒම

කන්ඩෙන්සරය

ශීතකාරක වාෂ්පය ද්‍රව බවට පත් කිරීම

කැපිලරි ටියුබය

වැඩි පීඩනයක පවතින ද්‍රව ශීතකාරකය අඩු පීඩනයක පවතින ද්‍රව ශීත කාරකය බවට පත් කිරීම

ෆිල්ටර් ඩ්‍රයරය

පද්ධතිය තුළ ඇති ජල වාෂප උරා ගැනීම (මෙය තුළ සිලිකා ජෙල් රසායනික ද්‍රව්‍ය ඇත)

ශීතකාරක (REFRIGERANS)

තාපය එක් තැනක සිට තවත් තැනකට ගෙන යා හැකි ශීතකරන පද්ධතියක් තුළ ගමන් කරවන ද්‍රවයක් (LIQUID) හෝ වායුවක් (DAS) ශීතකාරකයක් (Refrigerant) ලෙස හැඳින්විය හැකිය

හොඳ ශීතකාරකයක (Refrigerant) තිබිය යුතු ගක්ෂණ

1 අධික තාප ප්‍රමාණයක් උරා ගැනීමේ හැකියාව තිබිය යුතුයි
2 තෙල් සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකල යුතුයි
3 ශීතකරණ පද්ධතියේ භාවිතාවන ලෝහ සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකිරීම
4 විෂ සහිත නොවීම
5 ගිනි නොගැනීම
6 අඩු මිලකට ලබාගත හැකිවීම
7 අඩු උෂ්ණත්වයකදී නැටීම

ප්‍රාථමික ශීතකාරක ((PRIMARY REFRIGERANTS)

ක්ලෝරෝ ෆ්ලෝරෝ කාබන් ශීතකාරක (CFC refeigerants)	හයිඩ්‍රොක්ලෝරෝ ෆ්ලෝරෝ කාබන් (HCFC refeigerants)	හයිඩ්‍රොෆ්ලෝරෝ කාබන් ශීතකාරක (HFC refeigerants)	හයිඩ්‍රොකාබන් ශීතකාරක (HC refeigerants)
R11	R22	R134a	R290
R12	R123	R125	R600a
R502	R124	R143a	
R13	R401A	R152a	
R113	R402A	R404A	
R114	R402B	R407B	
R115	R411A		
R500			

ද්විතීය ශීතකාරක (SECONDARY REFRIGERANTS)

ජලය (Water)

යොදා ගැනීම් : Chilled water system

බ්‍රයින් ද්‍රාවනය (BRINE SOLUTION)

(1) කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය
(2) සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය
යොදා ගැනීම : Block ice plants

O0 C ට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක් පවත්වාගෙන යනු ලබන පද්ධතියක් තුළද්විතීයික ශීතකාරකයක් ලෙස ජලය භාවිත කළ හැකිය

OIL (තෙල්)

Minarel oil (මිනරල් ඔයිල්) R12, R22 ශීතකාරක සඳහා සඳහා	Synthetic (සින්තටික් ඔයිල්) R134a ශීතකාරකය

R 12 වායුවෙන් ක්‍රියා කරන ශීතකරණයක් R134a වායුවෙන් ක්‍රියා කරවීම සඳහා ශීතකරණයක පද්ධතියේ වෙනස් කල යුතු කොටස්

(1) කැපිලරි ටියුබයේ දිග 30% කින් වැඩි කළ යුතුය
(2) කොම්ප්‍රෙසරයේ පැති සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත්කර කොම්ප්‍රෙසරය සෝදා හැර පොලිඔල් එස්ටර (POLYOLESTER OIL) සහ තෙල් වර්ග ඒ තුළට දැමිය යුතුයි

හයිඩ්‍රොකාබන් ශීතකාරක (කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් යන මූලද්‍රව්‍ය දෙකින් පමණක් සමන්විත ශීතකාරක) (පොළවෙන් ලබා ගන්නා ලද) (HYDROCARBON REFEIGERANS)

R290 (පොපේන්) ශීතකරණය
මෙය R22 වෙනුවට භාවිතා කරනු ලැබේ. කාමර වායුසමීකරණ ස්පිලිට් වර්ගයේ වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර සඳහා මෙය භාවිතා කළ හැකිය.

(PIB) ශීතකරණය (පොපේන් අයිගො බියටේන්)
PIB යනු ශීතකරණ දෙකක මිශ්‍රණයකි (R290 + R600a)
මෙම ශීතකාරකය ශීතකරණ හා අධිශීතකරණ යන්ත්‍ර සඳහා භාවිතා කළ හැකිය.
PIB හා R290 ශීතකාරක පද්ධතියේ සවිකර ඇති කොම්ප්‍රෙෂරයේ තෙල් මාරු නොකර, කෙලින්ම පද්ධතියට charge කල හැකිය.

මෙම ශීතකාරකයෙන් භාවිතා කිරීමේදී අපට ඇති වාසි :

1 විදුලිය නාස්ති වීම 20% ක් අඩුය
2 විසර්ජන පීඩන අඩුය. එම නිසා කොම්ප්‍රෙෂරයේ ආයු කාලය වැඩිය
3 ශීතකාරකය පද්ධතියට ආරෝපණය කළ යුත්තේ බරින් 40% ක් පමණ වේ.

අවාසි :

1 ගිනිගන්නා සුළුය

හයිඩ්‍රෝ කාබන් ශීතකාරක කාන්දු පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සමන් ද්‍රාවනය පාවිච්චි කරන්න. හේලයිඩ් ටෝච් එක භාවිතා නොකරන්න. මෙයට හේතුව හයිඩ්‍රොකාබන් ගිනිගන්නා නිසාය.

ශීතකාරක හඳුනා ගැනීම

ශීතකාරකයක් ශීතකාරකය අඩංගු බෝතලයේ වර්ණයෙන් හඳුනා ගත හැකිය.

R 12	- සුදු පාට	R 114	- තද නිල්
R 22	- ලා කොල	R 500	- කහ
R 11	- තැබිලි පාට	R 404A	- තැබිලි
R 502	- දම් පාට	R 123	- ලා අළු පාට
R 134a			
R 717			

බ්‍රයින් (BRINE SOLUTION)

ඉවැපරේටරයේ උෂ්ණත්වය OC0 ට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයක පවත්වාගෙන යනු ලබන පද්ධති තුළ බ්‍රයින් ද්‍රාවනය ද්විතීයක ශීතකාරකයක් ලෙස භාවිතා වේ. බ්‍රයින් දාවණය යනු ලුණු ජලයේ දියකර ගත්විට ලැබෙන ද්‍රාවණයයි.

ප්‍රාථමික ශීතකාරකය

R 11 ශීතකාරක (ඩියක්ලෝරෝ ඩයිෆ්ලුරෝ මීතේන්) CFC C.Cl2 F2

1 මෙය ද්‍රව ආකාරයේ ශීතකාරකයකි ආවරනයි
2 කේන්ද්‍රාපසාරී සම්පීඩක පද්ධති Centrifugal compressor systems වල භාවිතා වේ
3 වස නැත
4 ගිනි ගන්නේ නැත
5 තෙල් සමග මිශ්‍ර වේ
6 යකඩ, වානේ, තඹ හා පිත්තල සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි

මෙම ද්‍රව ශීතකාරකයේ ඝණත්වය තෙල් වල ඝණත්වයට වඩා වැඩිය. එම නිසා තෙල් R 11 මත පාවේ. මේ හේතුව නිසා වායු සමීකරණ පද්ධති (Refriheration system) සෝදා හැරීමට Flush R 11 යොදා ගතහැකිය.

CCL4 (කාබන්ටෙටරාක්ලෝරයිඩ්) ද්‍රාවණයද පද්ධතියක තෙල් Flush කිරීමට යොදා ගතහැකිය. CCI4 ඕසෝන් ස්ථරය පුලුදුවීම කෙරෙහි බලපාන බැවින් මෙය භාවිතය ද සුදුසු නැත.

R 12 ශීතකාරකය CFC

1 ගෘහස්ථ ශීතකාර අට ශීතකරණ බෝතල් සිසිල් ශීතකරන සහ වාතන වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර තුළ භාවිත වේ.
2 වායු ගොලීය පීඩනයේදී මෙය නටන උෂ්ණත්වය - 30 0 C කි.
3 R 12 ද්‍රව්‍ය අවරණයි
4 වාතයට වඩා බරින් වැඩිය
5 තෙල් සමග මිශ්‍ර වේ
6 R 12 යකඩ, වානේ, තඹ හා පිත්තල යන ලෝහ සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි
7 වස නැත

CFC ශීතකාරක

1 නියෝන් ස්ථරය පලුදු වීමට උදව් වේ
2 පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩිවීමට තුඩු දෙයි

R 22 ශීතකාරකය

1 කාමර වායු සමීකරණ ස්පිලිට් වර්ගයේ වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර හා ශීතකාමර සඳහා භාවිතා වේ
2 සාමාන්‍ය වායු ගෝලීය පීඩනයේදී නටන උෂ්ණත්වය - 30 0 C කි
3 ද්‍රව්‍ය අවරණයි
4 වාතයට වඩා බරින් වැඩිය
5 තෙල් සමග මිශ්‍ර වේ
6 විෂ නැත
7 ගිනි ගන්නේ නැත
8 යකඩ, වානේ, තඹ හා පිත්තල වැනි ලෝහ සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි

R 134a ශීතකාරකය (මෙට්රා ෆිදුරෝ ඊතේන් (CF3 CH2 F)

1 දැනට වෙළඳ පොලේ ඇති අලුතින් නිපදවන ලද ශීතකාරකයකි මෙය R12 වෙනුවට භාවිත කරයි
2 අවරනයි
3 පුපුරන්නේ නැත
4 වායුගෝල පීඩනයේදී තාපාංකය - 30 0 C කි
5 ගිනි ගන්නේ නැත
6 පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහලට යාම කෙරෙහි කලින් බලපායි
7 ඕසෝන් පටලය පලුදු කිරීම ශුන්‍ය (0) වේ
8 විස සහිතයි

ශීතකාරක සඳහා දී ඇති පීඩන - උෂ්ණත්ව (Pressure - Temperature) වගු භාවිතා කර ශීතකාරක දැයි හඳුනා ගත හැකිය. පළමුව බෝතලයට ප්‍රෙසර් සවිකර පීඩනය සටහන් කර ගන්න. පරිසරයේ උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. එනයින් ශීතකාරකය හඳුනා ගන්න.

වගුව බලන්න

TRANSFER OF REFRICERANS TO DISPOSABLE CYLINDERS

Storage සිලින්ඩරයකින් ශීතකාරකය Service සිලින්ඩරයකට ගන්නා ආකාරය රූපයේ දක්වා ඇත.

රූපය බලන්න

මෙහිදී service cylinder ය හොඳින් Cool කරනු ලැබේ. පසුව එය තුළට රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට storage සිලින්ඩරයේ සිට ශීතකාරක ද්‍රව්‍ය scrvice සිලින්ඩරයක ගලා ඒමට සලස්වනු

ලැබේ. සිලින්ඩරය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට පිරුණු විට scrvice සිලින්ඩරයේ වැල්වයන් storage සිලින්ඩරයේ වැල්වයන් වසනු ලැබේ.

ශීතකරණ පද්ධතිවල කාන්දු පරීක්ෂා කරන ආකාර

1. සබන් ද්‍රාවණයක් මගින් (Soap dolution)
2. හේලයිට් ටෝච්එක මගින් (Halide torch)
3. ඉලෙක්ට්‍රෝනික් ලිප් ඩිටෙක්ටරය මගින (Electronic leak detector)

1. සබන් ද්‍රාවණයක් මගින් කාන්දු පරීක්ෂා කිරීම

ශීතකරණ පද්ධතියක වායුව කාන්දුවන ස්ථානය සබන් ද්‍රාවණය සමග බුබුලු ඇති කරයි.

රූපය බලන්න.

2. Halide ටෝච් එක මගින් කාන්දු පරීක්ෂා කිරීම

මෙම උපකරණය CFC ශීතකාරක කාන්දු සොයා ගැනීම සඳහා පමණක් භාවිත කළ යුතුයි. මෙහි දැල්වෙන කොළ පාට කුඩා දැල්ල CFC ශීතකාරකය සමග එකතු වූ විට නිල් කොල දැල්ලක් බවට පත්වේ. දැල්ලේ වර්ණය වෙනස් වීමෙන් කාන්දු හඳුනා ගත හැකිය.

රූපය බලන්න

3. Electronic leak detector එක මගින් කාන්දු පරීක්ෂා කිරීම

මෙය බැටරි වලින් ක්‍රියා කරන උපකරණයකි. මෙම උපකරණය වායු කාන්දුවක් අසලට යොමු කල විට බීප ශබ්දයක් දෙයි.

රූපය බලන්න.

ශීත කාරක සිලින්ඩර පරිහරණය කිරීමේදී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු

1 නිතරම ශීතකාරක බෝතල් වියළි සිසිල් ස්ථානයක ගබඩා කර තැබිය යුතුයි.
2 ශීතකාරක සිලින්ඩර සම්පූර්ණයෙන්ම පිරෙන සේ ශීතකාරකයෙන් නොපිරවිය යුතුයි.
3 සිලින්ඩර කිසි දිනක ගින්නරට හෝ අධික සූර්යතාපයට ශීතකාරක නොකළ යුතුයි.

8. තරල යන්ත්‍රණය සඳහා වූ මූලික සිද්ධාන්ත

8.1 තරල භාවිත උපකරණවල භාවිතය

තරලය පවත්නා අවස්ථා දෙකක් වේ. එනම් වායු සහ ද්‍රව අවස්ථාවයි. පදාර්ථය පරිසරය තුළ පවත්නා ඝන, ද්‍රව සහ වායු යන අවස්ථා අතරින් ද්‍රව සහ වායු තරල ලෙස හඳුන්වයි.

- නවීන තාක්ෂණය තුළ කාර්යයන් පහසු කර ගැනීම සඳහා තරලයන් භාවිත කරන උපකරණ විශාල වශයෙන් යොදා ගැනේ. ද්‍රව භාවිතා කරන අවස්ථාවල දී මේවා ද්‍රාව උපකරණ (Hydrolic) ලෙස හැඳින්වෙන අතර වායු පීඩන ඇසුරින් ක්‍රියා කරන උපකරණ වායුමය උපකරණ (Prumatic) ලෙස හැඳින් වේ. මෙයට අමතරව වායු ප්‍රවාහයන් උපයෝගී කරගන්නා විට වායු (Gas) යනුවෙන් හැඳින් වේ.
- ගෘහස්ථ ව තරල භාවිත උපකරණ පිළිබඳව පළමු ව සලකා බලමු. ගැඹුරු ළිඳක සිට ජලය ඉහළට ඇද ගැනීමට යොදා ගන්නා ජල පොම්පය බහුල ලෙස යොදා ගන්නා උපකරණයකි. විදුලි පංකාවක් භාවිතා කරන අවස්ථාවක දී වාතයට චාලක ශක්තිය ලබා දී වායු ප්‍රවාහයක් ඇති කරන බව ඔබ අත්දැක ඇත. එය ද තරල භාවිත උපකරණයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. නිවෙස්වල පිරිසිදු කරණය සඳහා යොදා ගන්නා වැකුම් ක්ලීනරය (Vacume Cleaner) වායව උපකරණයකි. හිසකෙස් වියලනය (Hair Drier) තවත් සරල තරල භාවිත උපකරණයක් ලෙස හැඳින්විය හැක. නිවෙස්වල භාවිත කරන රෙදි සෝදන යන්ත්‍රය ද තරල භාවිත උපකරණයකි.
- නවීන තාක්ෂණික හා කාර්මික කටයුතුවල දී තරල භාවිත උපකරණ යොදා ගන්නා අවස්ථා ඉතා පුලුල් පරාසයක විහිදෙයි. විශාල බර එසවීම (වාහන එසවීම) සඳහා ද්‍රාව ජැක්කු බහුල ලෙස යොදා ගැනේ. මෙයට අමතරව ද්‍රාව බර ඔසවනයන්(Hydrolic Cranes) ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා යොදා ගන්නා අවස්ථා බහුල ය. බුල්ඩෝසර් යන්ත්‍රවල සහ (බැකෝ යන්ත්‍ර) පොළොව හාරන යන්ත්‍රවල යාන්ත්‍රික අත් සහ මෙවලම් ක්‍රියා කරවන්නේ ද්‍රාව පීඩනයෙනි. වාහන සේවා කරන ස්ථානවල වාහන ඉහළට ඔසවන යන්ත්‍ර සඳහා යොදා ගන්නේ ද ද්‍රාව පීඩනයයි. ලෝහ භාණ්ඩ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී රත්වූ ලෝහ කුට්ටිමත ඉතා ඉහළ පීඩන ලබා දී භාණ්ඩ හැඩගැස්වීම සඳහා තරල පීඩකයන් (ද්‍රව හො වායව) යොදා ගනි. යාන්ත්‍රික මිට යොදා ගනිමින් හැඩ තලන අවස්ථාවල දී ද තරල පීඩන උපකරණ බහුලව යොදා ගැනේ.
- ලෝහ / ප්ලාස්ටික් වාත්තුකරණයේ දී උණු කරණ ලද ද්‍රව්‍ය පීඩනයක් සහිත ව අච්චු තුළට යැවීම සඳහා ද වායව හෝ ද්‍රාව පීඩනය උපයෝගි ක ගැනේ. රොබෝ යන්ත්‍ර මගින් කාර්යය සිදුකරගන්නා මෝටර් වාහන නිෂ්පාදන ආයතනවල දී රොබෝ යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවීම සඳහා ද තරල භාවිත කරයි. පරිගණක සහාය කරගන්නා ස්වයංක්‍රීය කර්මාන්තශාලා යන්ත්‍රණවල දී එනම් ලියවන යන්ත්‍ර, මිලිං යන්ත්‍ර, හැඩගාන යන්ත්‍ර ආදීය ක්‍රියාකරවීමට සහ පාලනය කරීමට වායව සහ ද්‍රාව පීඩනය උපයෝගී කර ගැනේ. මෝටර් වාහන රෝධක පද්ධති ක්‍රියා කරවීම සඳහා ද ද්‍රාව පීඩනය සහ වායව පීඩනය යොදා ගනු ලැබේ. ලෝහ

නිස්සාරණය සඳහ පොළොවෙන් ලබාගන්නා යපස් ධාරා ඌෂ්මක තුළ උණු කිරීම සඳහා ඉතා ඉහළ පීඩනයක් සහිත උණුසුම් වාත දහරා උපයෝගී කරගනි.

විශාල පරිමාණයේ ලෝහ කොටස්වල මලකඩ සහ අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම(උදා:- නෞකා බඳන් පිරිසිදු කිරීම) සඳහා Sand Blowing නමින් හැඳින්වෙන ක්‍රමයක් උපයෝගී කර ගනී. මෙහි දී ඉතා ඉහළ පීඩනයක් සහ ප්‍රවේගයක් සහිත ව නැසින්නකින් විදිනු ලබන වායු ප්‍රවාහයකට වැලි වැටෙන්නට සලස්වයි. මේ නිසා අධික ප්‍රවේගයකින් යුත් වැලි සහ වායු ප්‍රවාහයක් ලෝහ කොටස් මත වැදීමට සලස්වා මතු පිට අප ද්‍රව්‍ය ඉවත් කරයි. මෝටර් වාහන සේවා ස්ථානවල වාහන වල ඇති අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම සඳහා වේගවත් අධිපීඩන ජල ප්‍රවාහයන් සහ වායු ප්‍රවාහයන් උපයෝගී කර ගැනේ.

වීදුරු සහ ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයේ දී ද්‍රව්‍ය උණු කිරීම සඳහා උදුන් ක්‍රියාකරවීමට මෙන් ම, විදුරු / ප්ලාස්ටික් පිම්බීම Blowing සඳහා ද සම්පීඩිත වායු දහරා යොදා ගැනේ. විසිරි පින්තාරු කරණයේ දී (Spray Painting) සම්පීඩිත වාතය යොදා ගන්නා බව ඔබ දැක ඇත.

අප මෙතෙක් සලකා බැලුවේ, සම්ප්‍රදායික තරල භාවිත උපකරණ වන නමුත් ආරක්ෂක අංශ (පොලිස්/යුද හමුදා) අවම හානියක් සහිත ව කලබලකාරී පිරිස් පළවා හැරීම සඳහා ජල ප්‍රහාරයන් එල්ල කරන අයුරු සහ ගිනි නිවන හමුදා භටයන් ගිනි නිවීම සඳහා වේගවත් ජල ප්‍රවාහයන් භාවිත කරන අයුරු ඇතැම් විට ඔබ දැක ඇත.

මෙහි දී භාවිත කරන්නේ ද පීඩනයට පත් කරන ලද ජලයයි.

යන්ත්‍ර කොටස් අතර ඝර්ෂණය සහ කම්පනය අවම කිරීම සඳහා ද තරල භාවිත කෙරේ. එකිනෙක ස්පර්ශ වෙමින් චලිත වන යන්ත්‍ර කොටස් අතර එම චලිතයන්ට එරෙහි ව ක්‍රියා කරන බලය ඝර්ෂණය ලෙස හැඳින් වේ. මෙසේ ඇති වන ඝර්ෂණය හේතුවෙන් ඒවායින් ශබ්ද පිට වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එම අවස්ථාවලදී ශබ්ද ඇති වන්නේ කම්පන හේතුවෙන් වන අතර මෙම ඝර්ෂණය සහ කම්පනය අවම කිරීම සඳහා යන්ත්‍ර කොටස් අතරට තරලයක් යෙදීම සිදු කරයි.

මෙසේ යොදනු ලබන තරල ස්නේහක ලෙස හැඳින් වේ. ස්නේහක යොදා ඇති විට චලිතය වන යන්ත්‍ර කොටස්වල ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ අතර රැඳෙමින් ඒවා එකිනෙක ස්පර්ශ වීම අවම කරයි. මෙයින් ලෝහ ගැටුම් අඩු වී ඝර්ෂණය සහ කම්පන අවම වේ.

මෝටර් වාහන එන්ජින් සඳහා ස්නේහක තෙල් වර්ග යොදන බව ඔබ අත්දැක තිබේ. මෙම තෙල් පීඩන පොම්පයක ආධාරයෙන් එන්ජිමේ චලිත කොටස් අතරට යවනු ලැබේ. මෙසේ යවනු ලබන තෙල්වලින් ඝර්ෂණය අවම කිරීමට අමතර ව තවත් කාර්යයන් ගණනාවක් ඉටු වේ.

- එම තෙල් යන්ත්‍ර කොටස් අතර පිරිසිදු කාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එමෙන් ම එන්ජින් සිලින්ඩර බිත්ති සහ පිස්ටන් අතර මුද්‍රාවක් ඇති කරයි. එන්ජින් කොටස්වල හටගන්නා තාපය ඉවතට ගෙනයාමට උපකාර කරමින් සිසිලකයක් ලෙස ද ක්‍රියා කරයි. මුලින් සඳහන් කළ පරිදි කම්පන වාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

මේ අයුරින් ස්නේහක ලෙස තරල භාවිත කරන අවස්ථා තවත් බෝහෝ ගණනක් ඇත. කර්මාන්තශාලා යන්ත්‍ර ගෘහස්ථ ව භාවිත කරන යන්ත්‍රෝපකරණ විදුලි මෝටර් විදුලි ජනක ආදී විශාල පරාසයක් තුළ ස්නේහක ක්‍රියාවලිය සඳහා තරල භාවිත කරයි.

වාහන අවලම්බන පද්ධති (Suspen stion System) සඳහා යොදා ඇති කම්පන වාරකවල දී දුනුවල ඇති වන දෝලන ක්‍රියාවේ දී ඒවායින් ශක්තිය ඉවත් කිරීමට කම්පන වාරක (Shockab sorbers) භාවිත වේ. මේවායේ දී ද දුනු දෝලනයක් මඟින් ඇති කරන යාන්ත්‍රික ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කර දෝලන ක්‍රියා පාලනය සඳහා යොදා ගන්නේ තරලයන් ය.

අප මෙතෙක් සාකච්ඡා කරන ලද්දේ තරලයක් තුළට ශක්තිය ඇතුළු කොට ප්‍රයෝජනයට ගත් අවස්ථාවන් ය. තරලයක ගැබ් ව ඇති ශක්තීන් අපගේ ප්‍රයෝජනයට ගැනීම ද නවීන තාක්ෂණය තුළ සුලභ ය.

ජල විදුලි බලාගාරයක දී සිදු වන දේ විමර්ශනය කරමු. ජලයේ ඇති විභව චාලක හෝ පීඩන ශක්තිය ජල රෝදයක් හෝ ටර්බයිනයක් මඟින් යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පත් කෙරේ. මෙම යාන්ත්‍රික ශක්තිය විදුලි ජනක යන්ත්‍ර ක්‍රියාකර වීමට යොදා ගන්නා අතර විදුලි බලය බොහෝ ඈත ප්‍රදේශ වලට රැහැන් ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය කරමින් ප්‍රයෝජනයට ගනී.

වර්ෂයේ වැඩි කාලයක් සුළං ප්‍රවාහයන් සහිත ස්ථානවල ඉදිකර ඇති සුළං මෝල (Wind mills) මඟින් ද සුළං ප්‍රවාහයක ඇති චාලක ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට ගෙන විදුලි ශක්තිය ලබා ගනී.
මේ අනුව තරල භාවිත උපකරණ භාවිතයේ සීමා මායිම් අප සිතුවාටත් වඩා බොහෝ වැඩි බව පෙනෙන අතර ම මේවා තව තවත් පුළුල් වෙමින් පවතින බව පෙනේ.

දැන් තරල භාවිත උපකරණ ඒවා ප්‍රයෝජනයට ගන්නා ක්ෂේත්‍ර සහ භාවිතය අනුව වගුවක ආකාරයෙන් දක්වමු.

තරල භාවිත උපකරණ

- ගෘහ හා වාණිජ ක්ෂේත්‍රය
  - ජල පොම්පය
  - පංකා (අවාන්)
  - සෝදන යන්ත්‍ර
  - Vaccumm Cleaners
  - Hair Driars
  - ඉසින යන්ත්‍ර
- කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රය
  - බල ශක්ති
    - ජල රෝද
    - ජල ටර්බයින
    - සුළං මෝල
  - කෘෂි කාර්මික සහ ඉදිකිරීම්
    - ද්‍රාව ඔසවන
    - බුල්ඩෝසර්
    - ට්‍රැක්ටර්
    - භාරන යන්ත්‍ර
    - කම්පන (Vibration)
  - ලෝහ නිස්සාරණ හා නිෂ්පාදන
    - ධාරා උෂ්මක
    - බෙසමර් පරිවර්තක
    - ගිනි උදුන් ක්‍රියාකරවීම
  - භාණ්ඩ නිෂ්පාදන
    - අච්චු වාත්තු කර්මාන්තශාලා
    - හැඩතැලීම් ලෝහ
    - තෙරපුම්
    - රෙදිපිලි
    - කඩදාසි
      - යන්ත්‍ර
        - වායව මෝටර් – ද්‍රාව මෝටර් – ද්‍රාව වායව සිලින්ඩර
        - ද්‍රාව පීඩන – වායව පීඩන – Rams – ධමනිකර Blowers
    - ප්ලාස්ටික්
      - Moulding
        - අච්චු ගැන්වීම
        - පිම්බීම
    - වීදුරු
    - රබර් භාණ්ඩ
      - යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවීම
      - යන්ත්‍ර පාලනය
      - රොබෝ හස්ත ක්‍රියාකරවීම
        - ද්‍රාව/වායව සිලින්ඩර
        - ද්‍රාව/වායව මෝටර
        - සංවේදක Sensors
  - මෝටර් වාහන
    - රෝබෝ යන්ත්‍ර ක්‍රියාකර වීම
    - රෝධක සඳහා
    - ස්නේහක සඳහා
    - කම්පන වාරක
    - ව්‍යාවර්ත පරිවර්තක
    - තරල අඳුන
  - සේවා නිෂ්පාදන
    - සේදීම් හා සේවා
    - ඔසවන යන්ත්‍ර
    - Sand blowing
    - ආහාර සැකසුම්
    - ගිනි නිවීම
  - විස්තාරය
    - විසිරපින්තාරුකරණය Spray painting

8.2 තරල යන්ත්‍රවල ක්‍රියාකාරිත්වය

තරල යන්ත්‍ර පිළිබඳ කරුණු හැදෑරීම සඳහා තරලයන්හි පොදු ගතිලක්ෂණ පිළිබඳ කරුණු හැදෑරීමක් අවශ්‍ය වේ. පොදුවේ තරල යනුවෙන් හඳුන් වන පදාර්ථයෙහි අවස්ථා ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදාදැක්විය හැකි වේ. එන්ම්,

- වායු (Gas)
- ද්‍රව (Liquid)

ද්‍රවයක් යනු ස්කන්ධයක් සහිත එය අඩංගු අවකාශයේ හැඩය ගන්නා නමුත් ගුරුත්ව බලයට යටත් ව පවත්නා පදාර්ථය පවතින අවස්ථාව ලෙස සරල ව දැක්විය හැක.

වායුවක් යනු ස්කන්ධයක් සහිත එය අඩංගු මුළු අවකාශයේ ම හැඩය ගන්නා පදාර්ථය පවතින අවස්ථාව යි. වායු අංශු අතර පරතර ද්‍රවයක අංශු අතර පරතරවලට සාපේක්ෂ ව ඉතා වැඩි බැවින් පීඩනය හමු වේ. විශාල පරිමා වෙනසක් (සම්පීඩ්‍යතාවක්) ඇති කර ගනී.

තරල පීඩනය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ තරලයක් මගින් කිසියම් ඒකීය ක්ෂේත්‍ර ඵලයක් මත ඇති කරන බලයකි. තරල පීඩන මැනීම සඳහා ජාත්‍යන්තර ඒකකය පැස්කලය වන අතර පැස්කල් එකක් යනු වර්ග මීටර් 1 ක් මත ක්‍රියා කරන නිව්ටන් එකක් 1 N බලය ලෙස දක්වනු ලබයි.

තරල පීඩනය මනිනු ලබන තවත් භාවිත ඒකක කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

- 1 බාර් bar = 10^5 Pa වේ.
- 1 Kg/cm^2 = 9.81×10^4 Pa වේ.
- 1 N/cm^2 = 10^4 Pa වේ.
- P.S.I. = මෙය බ්‍රිතාන්‍ය මිනුම් ඒකකයක් වන අතර පීඩනය වර්ග අඟලට රාත්තල් යනුවෙනි.

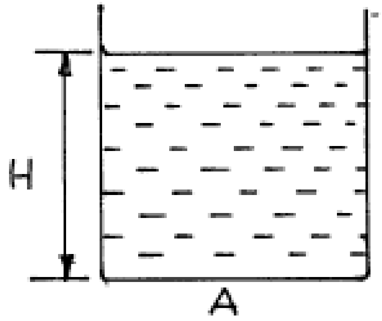
ඝන අවස්ථාවේ පවතින පදාර්ථ කොටසක් මතට බලයක් යෙදූ විට එම බලය ක්‍රියා කරන්නේ බලය යෙදෙන දිශාවට වන නමුත් තරලයක දී එසේ නොවේ. මෙය පැහැදිලි කිරීම සඳහා පැස්කල් නම් විද්‍යාඥයා ඉදිරිපත් කළ නියමයක් උපයෝගී වේ. මෙය පැස්කල්ගේ තරල පීඩන නියමය ලෙස හඳුන් වයි.

- **පැස්කල් නියමය**

නිශ්චලතාවයේ පවතින තරලයක් යම් ලක්ෂ්‍යයක් මත ඇති පීඩනය සෑම දිශාවට ම සමාන අගයක් ගනී.

තරලයක් තුළින් ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරන අවස්ථාවල දී මෙම ගති ගුණය ඉතා ප්‍රයෝජනවත් වේ.

1. පහත රූප සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයේ ද්‍රවයක් පුරවා ඇති බඳුනක් සලකමු. මෙහි පතුලෙහි වර්ගඵලය A යයි සිතමු. පුරවා ඇති තරලයේ උස H ලෙස ගනිමු.
2. තරලයේ ඝනත්වය W ලෙස සලකමු. තරලයේ බර එහි පතුල මත වූ ක්ෂේත්‍රඵලය වන A මත ක්‍රියාකරයි.



A ට ඉහළින් පවතින තරලයේ පරිමාව = A x H වේ.

තරලයේ ඝනත්වය = $\frac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$ = W

එවිට තරලයේ ස්කන්ධය = තරලයේ ඝනත්වය x පරිමාව

පතුල මත ක්‍රියාකරන බලය = තරලයේ ඝනත්වය

= තරලයේ ඝනත්වය x පරිමාව

= W x A x H.

නමුත් පතුල මත ක්‍රියා කරන පීඩනය = $\frac{\text{බලය}}{\text{වර්ගඵලය}}$ = $\frac{WA\,H}{A}$ = W.H. වේ.

මෙම අගය බලය මනින ජාත්‍යන්තර ඒකකවලින් ලබා ගැනීම සඳහා ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) න් සමීකරණය ගුණ කළ යුතු වේ.

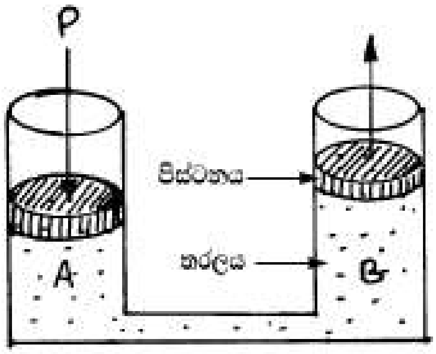
ඇතැම් අවස්ථාවල ඝනත්වය ලෙස ගෙන ඇති අතර ය. එවිට සමීකරණය Pgh වේ. විශිෂ්ට ගුරුත්වය 8 ක් වූ තෙල් වර්ගයක් අඩංගු ටැංකියක මීටර් 1 ක් ගැඹුරෙහි පීඩනය සොයමු.

තෙල්වල ඝනත්වය = 8 x 1000 kg^{-3} (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{3})

ගැඹුර = 1m

පීඩනය = 8 x 1000 x 1 kg^{-2}

= 800 kg m^{-2} වේ.



ඉහත රූපසටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයේ උපකරණ ඇටවුමක් සලකමු

මෙහි A සහ B නම් වූ සිලින්ඩර දෙකක් සිහින් නළයකින් යා කර ඇත. සිලින්ඩර තරලයකින් පුරවා තලය මුද්‍රාවන පරිදි පිස්ටන යොදා ඇත. සිලින්ඩරයේ පිස්ටනය මත P බලයක් යෙදූ අවස්ථාව සැලකූ විට.

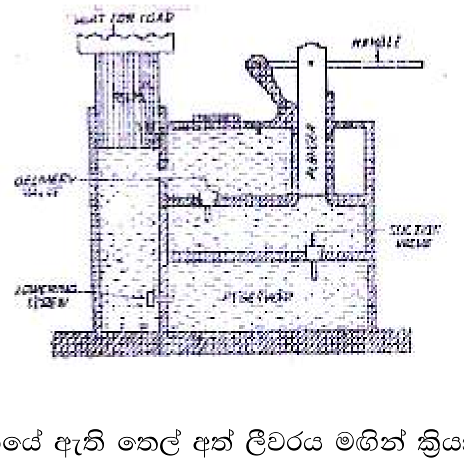
තරලය මත යෙදෙන බලය = P

පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය = $\frac{P}{Q}$ (a යනු A පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලයයි)

පැස්කල් නියමය අනුව මෙම පීඩනය තරලය තුළ සෑම දිශාවට ම ක්‍රියා කරන නිසා B පිස්ටනයේ තරලයට ස්පර්ෂ වන පෘෂ්ඨය මත ද ක්‍රියා කරන්නේ මෙම පීඩන යයි.

එවිට B පිස්ටනය මත ක්‍රියා කරන බලය = $\frac{P}{Q} \times b$ (b යනු B හි පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය යි)

මෙම මූලධර්මය නවීන යන්ත්‍රෝපකරණ බොහෝ ගණනක යොදා තිබේ. මෙය යොදා ගත් සරල අවස්ථාවක් වන ද්‍රාව ජැක්කුවක් (Hydrauloe Jack) සලකා බලමු.



මෙහි දී බාහිර ටැංකියේ ඇති තෙල් අත් ලීවරය මඟින් ක්‍රියා කරනු ලබන පොම්පයෙන් අභ්‍යන්තර සිලින්ඩරයට පොම්ප කරයි. මෙම ජැක්කුවෙන් ලබා ගත හැකි සෛද්ධාන්තික යන්ත්‍ර වාසිය සඳහා බාහිර සිලින්ඩරයේ වර්ගඵලය ව.සෙ.මී. 2 ක් සහ අභ්‍යන්තර සිලින්ඩරයේ වර්ගඵලය ව.සෙ.මී. 50 ක් ලෙස ගනිමු. අත් ලීවරයේ ලීවර අනුපාතය 12: 1 ක් ලෙස සලකමු.

අත් ලීවරය මත 1 N බලයක් යෙදූ විට ලීවර අනුපාතය නිසා අත් පොම්ප සිස්ටනය මත යෙදෙන බලය 12N වේ. අත්පොම්ප පිස්ටනයේ හරස්කඩ ව.පලය ව.සෙ.මී. 2 ට වන නිසා

තරලය මත යෙදෙන පීඩනය = $\frac{12}{2}$ N/cm^2(Ncm^{-2}) = 6

මෙම පීඩනය රැමය මත යෙදේ

මෙහි දී යෙදෙන බලය = 6N/cm^2 x 50cm^2

= 300 N

මේ අනුව 1 : 300 ක සෛද්ධාන්තික යන්ත්‍ර වාසියක් ලබා ගැනීම ජැක්කුවකින් හැකි වේ. බුල්ඩෝසර් යන්ත්‍ර ද්‍රාව බර ඔසවන යන්ත්‍ර ආදිය මෙන් ම මෝටර් වාහනවල ද්‍රාව රෝධක ක්‍රමවල දී ද යොදා ගනු ලබන්නේ මෙම මූල ධර්මය ම වේ.

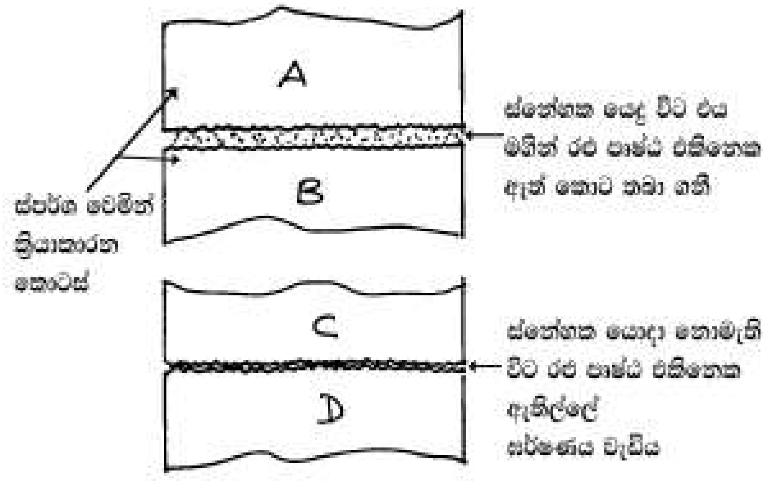
ස්නේහකයක් ලෙස තරල භාවිත කිරීම.

ස්නේහකයක් යනු එකිනෙක ස්පර්ශ වෙමින් සාපේක්ෂ ව චලිත වන කොටස් දෙකක් අතර සර්ෂණය අවම කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය වේ.

සර්ෂණය අවම කිරීම සඳහා ස්නේහක ක්‍රියා කරන ආකාරය

සර්ෂණය ඇතිවන්නේ පෘෂ්ඨ අතර පවතින රළු ස්වභාවය නිසාය. මෙම රළු ස්වභාවය සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් කළ හොත් සර්ෂණ රහිත තත්වයට පත් කළ හැකි නමුත් එසේ කිරීම ප්‍රායෝගික ව ඉතා අපහසු ය.

රළු පෘෂ්ඨ දෙකක් අතරට ස්නේහකයක් යෙදූ විට පෘෂ්ඨ එකිනෙක ඈත් කරගනිමින් ස්නේහකය රළු ස්ථාන අතරට රිංගා යයි. එබැවින් සර්ෂණය අඩු වේ.



ස්නේහකය සඳහා භාවිත කරන තෙල් වර්ග

වෙළෙඳ පොළෙහි ඇති ස්නේහක තෙල් ඒවායේ දුස්ස්‍රාව්‍යතාව අනුව අංක කර තිබේ. දුස්ස්‍රාව්‍යතාව යනු ද්‍රවයක් ගලා යාමට දක්වන ප්‍රතිරෝධයයි. ස්නේහක තෙල්වල දුස්ස්‍රාව්‍යතාව හැඳින්වීමට කේත අංක ක්‍රමයක් භාවිත වේ. මෙම අංකවල අගයයන් ඉහළට යන විට තෙල්වල

දුස්ස්‍රාවශතා අගය ඉහළ යයි. දුස්ස්‍රාවශතා අංකයට පෙර ඇති S.A.E. යන්නෙහි තේරුම (Socity of Automobile Engineers) (මෝටර් වාහන ඉංජිනේරුවන්ගේ සංගමය) යන්නයි. සාමාන්‍යයෙන් මෝටර් වාහන එන්ජිම සඳහා යොදා ගනු ලබන ස්නේහක තෙල් වල අංකය S.A.E - 30 - S.A.E 40 අතර වේ. නිවසේ මහා යන්ත්‍රය සඳහා යොදා ගන්නා තෙල් S.A.E 5 හෝ S.A.E 10 වේ. මේවා පිළිබඳ වැඩිපුර තොරතුරු මේවා විකුණනු ලබන ඉන්දන හල්වලින් සපයා ගත හැකි ය.

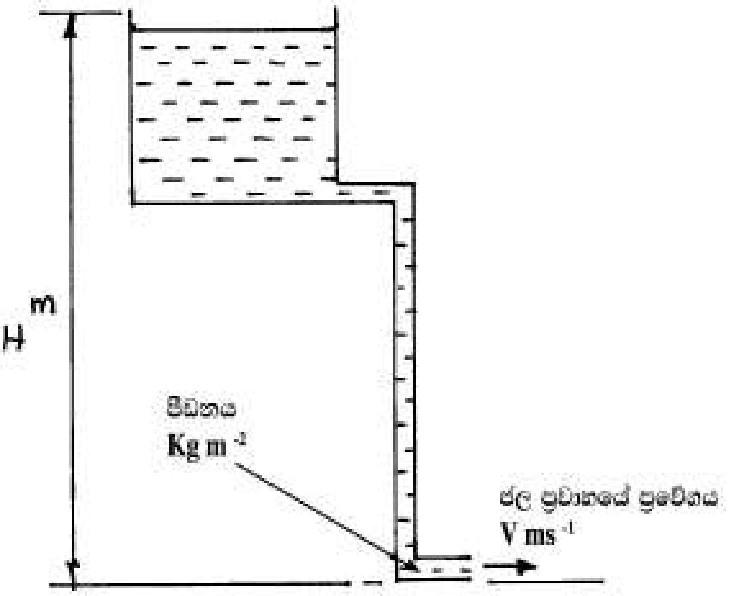
තරලයක අඩංගු ශක්තිය

පහත දැක්වෙන පරිදි තරලයක් තුළ ආකාර 3 කට ශක්තිය ගැබ් වී තිබිය හැකි ය.

1) චාලක ශක්තිය ආකාරයට
2) පීඩන ශක්තිය ආකාරයට
3) විභව ශක්තිය ආකාරයට වේ.

ගලා යන තරල ප්‍රවාහයක් සැලකූ විට එහි ප්‍රවේගය නිසා තරලය අත්කරගෙන ඇති ශක්තිය එහි චාලක ශක්තිය වේ. තරල පීඩනය ලෙස ද ශක්තිය ගැබ් වී පවතී.

තරලය එහි පිහිටීම නිසා විභව ශක්තිය අත් කර ගනී. කිසියම් නියාමක අක්ෂයක සිට තරලය පවතින උස එහි අඩංගු විභව ශක්තියට බලපාන ප්‍රධාන සාධකය වේ.



කිසියම් නියාමක අක්ෂයට මීටර් H උසින් පිහිටි තරල ස්කන්ධයක් සලකමු. රූපසටහනේ දැක්වෙන ලෙස එම තරලය නළයක් දිගේ ගලා ගොස් ඉවතට ගලා යන්නේ යයි සිතමු. ටැංකියේ ඇති ජලයෙ හි විභව ශක්තිය M.g.H වේ. ශක්තියට පරිවර්තනය වෙමින් ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය වැඩි කර ගනී. විවරයෙන් පිටවන තරලයේ ප්‍රවේගය Vms^{-1} ලෙස සැලකූ විට එහි චාලක ශක්තිය $1/2\ mv^2$ වේ. විවරය වසා ඇති අවස්ථාවක් ගනිමු. එහි පීඩනය වශයෙන් ශක්තිය පවතී. එය පීඩන ශක්තිය ලෙස හැඳින්විය හැක.

මේ අනුව තරලය ගලා යන පද්ධතියක් සැලකූ විට විභව ශක්තිය පීඩන ශක්තිය සහ චාලක ශක්තිය ලෙස එකිනෙකට පරිවර්තනය වෙමින් පවතින ශක්ති පද්ධතියක් ද ඔබට දැක ගත හැකි වනු ඇත.

තරල භාවිත උපකරණවල යෙදුම්

නවීන තාක්ෂණය තුළ තරල භාවිත කරන අවස්ථා ඉතා විශාල පරාසයක් ගනී. තරලයක් යනු ද්‍රව හෝ වායු අවස්ථාවේ පවතින පදාර්ත යයි. තරල භාවිත උපකරණ තරලය යොදා ගන්නා ආකාරය අනුව වර්ග කළ හැකි ය. ඒවා නම්,

I) තරලයක් තුළට ශක්තිය යොදන (ගැබ් කරණ) උපකරණ

II) තරලයකින් ශක්තිය උකහා ගන්නා උපකරණ

III) තරලයක් මඟින් ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරන උපකරණ

IV) ස්නේහක ලෙස තරල යොදාගන්නා උපකරණ

මෙයින් මුල් අවස්ථා තුනෙහි දැක්වෙන උපකරණය තරල යන්ත්‍ර ලෙස හැඳින්වේ. තරල යන්ත්‍ර ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

ඒවා නම්	I	ද්‍රාව යන්ත්‍ර
	II	වායව යන්ත්‍ර
ද්‍රාව යන්ත්‍ර:-	I	ද්‍රවයක් තුළට ශක්තිය ගැබ් කරන යන්ත්‍ර ද්‍රාව පොම්ප ලෙස හැඳින් වේ.
	II	ද්‍රවයකින් ශක්තිය උකහා ගන්නා යන්ත්‍ර ද්‍රාව ටර්බයින ද්‍රාවරෝද ලෙස හැඳින් වේ.
	III	ද්‍රවයක් මඟින් ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරන අවස්ථා ද්‍රාව ශක්ති සම්ප්‍රේෂණ ලෙස හැඳින්වේ.
වායව යන්ත්‍ර :-	I	වායු සම්පීඩක ලෙස හැඳින් වෙන්නේ වායව පීඩනය විභව ශක්තිය ලෙස රැස් කරන යන්ත්‍ර වේ. (Air C ompressers)
	II	වාත පීඩනය භාවිත කරමින් ක්‍රියා කරවන අග්‍රවැටුම් යන්ත්‍ර, රොටර යන්ත්‍ර, වායව මෝටර්, කම්පක, බහුල ලෙස භාවිත වෙයි.

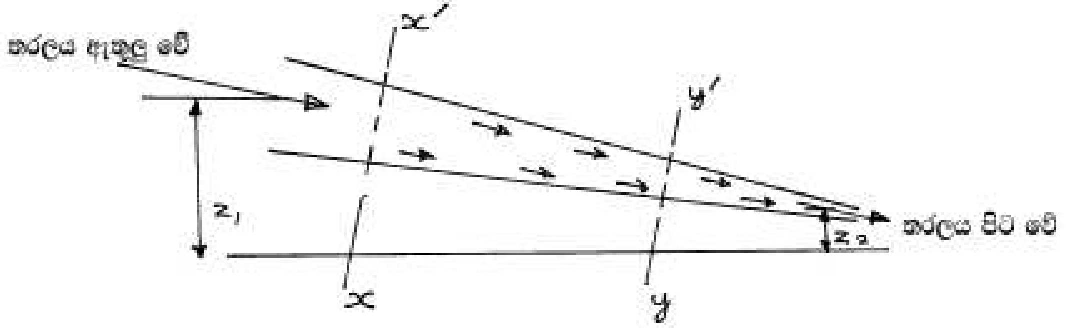
ද්‍රවයක ගැබ් ව ඇති ශක්තිය පිළිබඳ බර්නොයිලි මූලධර්මය

ද්‍රවයක් තුළ ශක්තිය ගැබ් ව ඇත්තේ, චාලක, විභව, සහ පීඩන, ශක්තීන් යන ආකාරයට ය. බර්නොයිලි නම් වූ ස්විස් ජාතික ඉංජිනේරුවරයෙක් මෙම ශක්තීන් පිළිබඳ ව ක්‍රි. ව. 1738 ඉදිරිපත් කළ නියමය පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

බර්ගොයිලි නියමය :-

අනවරත, අසම්පීඩ්‍ය, තරල ප්‍රවාහයක ඕනෑම ලක්ෂ්‍යය දෙකක් හරහා හරස් කඩයන්හි සමස්ත ශක්තීන් එකිනෙකට සම අගයක් ගනී.

මෙය පැහැදිලි කර ගැනීම සඳහා නළයක් තුළින් ගලා යන තරල ප්‍රවාහයක් සැලකිල්ලට ගනිමු. පහත රූපසටහනේ දැක්වෙන්නේ ටේපර් නළයක් තුළින් ගලා යන අනවරත අසම්පීඩ්‍ය තරල ප්‍රවාහයකි.



x , x^1 සහ y , y^1 යනු එහි A ලක්ෂ්‍යය හරහා සහ B ලක්ෂ්‍යය හරහා හරස්කඩයන් වේ. x , x^1 හරස්කඩය හරහා තරලයේ පවතින විභව, චාලක, හා පීඩන, ශක්තීන්ගේ එකතුව හෙවත් සමස්ත, ශක්තිය y , y^1 හරස්කඩය හරහා සමස්ත ශක්තියට සමාන වන බව බර්නොයිලි නියමය පවසයි.

x , x^1 හරස් කඩයේදී තරලයේ විභව ශක්තිය y , y^1 හරස්කඩයට පැමිණීමේදී අඩු වන නමුත් x , x^1 හරස්කඩයේ චාලක සහ පීඩන ශක්තීන් y , y^1 හරස්කඩයේ දී වැඩි වේ.

ශක්ති ශීර්ෂය (Energy Head)

තරලයක ගැබ්වෙන චාලක,පීඩන, සහ විභව, ශක්තීන් තරල කඳේ උසකින් දැක්වෙන පරිදි සකස් කරගත් විට ගණනය කිරීම් පහසු වන බැවින් ද්‍රාව විද්‍යාවේ දී සියලු ම ශක්තීන් ශක්ති ශීර්ෂයන් බවට පරිවර්තනය කර ගැනීම පහසු වේ.

ශක්ති ශීර්ෂයන් Energy Heads

I **විභව ශීර්ෂය**

නියාමක අක්ෂයක (Datum line) සිට Z උසකින් ඇති තරලයක් ගනිමු. තරලයේ ස්කන්ධය M kg සන වන අතර නියාමක අක්ෂයෙහි සිට ඇති උස Z, m වේ නම්, තරලයේ විභව ශක්තිය කිලෝග්‍රෑම් මීටර් MZ වේ. මෙහි විශිෂ්ට අගය හෙවත් තරල කිලෝග්‍රෑමයක් අත්කර ගන්නා විභව ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා මෙම අගය M වලින් බෙදිය යුතු වේ.

එවිට $\dfrac{M\,kg \times Zm}{M\,kg} = Z^m$ වේ.

මෙය විභව ශක්ති ශීර්ෂය ලෙස දැක්වෙන අතර ලැබෙන්නේ තරල කඳේ උස මීටර්වලින් හෝ ලබාගත් දිග මනින ඒකකයකිනි.

II **චාලක ශක්ති ශීර්ෂය**

ස්කන්ධය M වූ වස්තුවක් V ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන විට එහි චාලක ශක්තිය $\frac{1}{2}MV^2$

ලෙස චාලක ශක්ති සමීකරණයෙන් ලැබේ.

තරල M ස්කන්ධයත් V ප්‍රවේගයත් චලනය වන අවස්ථාවේ එම තරලයේ චාලක ශක්තිය

$$\frac{1}{2}MV^2 \text{ වේ.}$$

තරල එක් ස්කන්ධ ඒකකයක් සඳහා (විශිෂ්ට අගය) මෙම සමීකරණය යෙදූ විට.

$$\frac{1}{2}\frac{MV^2}{M} = \frac{V^2}{2} \text{ වේ}$$

මෙම අගය ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් (g) බෙදමු.

$$\frac{V^2}{2\times g} = \frac{\frac{m^2}{S^2}}{2\times\frac{m}{S^2}} = m \text{ වේ.}$$

මෙහි දී ද උත්තරය ලැබෙන්නේ = m (දිග මනින ඒකකයකින්) වන අතර $\frac{V^2}{2g}$ යනු චාලක ශක්ති ශීර්ෂය වේ.

III **පීඩනය සඳහා ඒකකය $\frac{Kg}{m^2}$ ලෙස ගනිමු.**

තරලයේ පීඩනය P නම් තරලයේ ඝනත්වය $W\frac{Kg}{m^3}$ ලෙස ගත් විට,

$$\frac{P}{W} = \frac{Kg}{m^2} \div \frac{Kg}{m^3} = \frac{Kg}{m^2}\times\frac{m^3}{Kg} = m \text{ වේ}$$

ඉහත ප්‍රතිපල අනුව,

- තරලයේ විභව ශක්තියේ විශිෂ්ට අගය හෙවත් ස්කන්ධ ඒකකයක් සඳහා විභව ශක්ති ශීර්ෂය Z^m වේ.
- චාලක ශක්තියයේ විශ්ෂ්ට අගය හෙවත් ස්කන්ධ ඒකකයක් සඳහා චාලක ශක්ති ශීර්ෂය ප්‍රවේගය V වූ විට $\frac{V^2}{2g}$ වේ.
- පීඩන ශක්තියේ විශ්ෂ්ට අගය හෙවත් ස්කන්ධ ඒකකයක් සඳහා පීඩන ශක්ති ශීර්ෂය තරලයේ පීඩනය P සහ ඝනත්වය W වූ විට $\frac{P}{W}$ වේ.

දැන්. බර්නොයිලි නියමය අනුව තරල ප්‍රවාහයේ ඕනෑම හරස්කඩක් සඳහා සමස්ත ශක්තිය විභව ශක්ති ශීර්ෂය + චාලක ශක්ති ශීර්ෂය + පීඩන ශක්ති ශීර්ෂය = නියතයකි.

$$Z+\frac{V^2}{2g}+\frac{P}{W}=C$$

මෙම ප්‍රතිඵලය තරල ප්‍රවාහයක එක් එක් හරස් කඩයන්හි අගයයන් ගණනය කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය. බර්ගොයිලි මූලධර්මය මත ගොඩ නැගුණු ඉහත සමීකරණය තරලයක් ප්‍රවාහය වීමේ දී ඇති වන ශක්ති හානීන් නොසලකා හැර ඇත. නමුත් ප්‍රායෝගික ව තරල ආශ්‍රිත ක්‍රියා කාරකම්වලදී නොයෙක් ආකාරයට ශක්තිය හානි වීම සිදු වේ.

උදා:-
1. සර්ෂණ හානිය Friction Loss
2. කම්පන හානි Shock Losses
3. කේන්ද්‍ර අපසාරී Centrifugle forces

I **සර්ෂන හානිය**

තරලයක් ප්‍රවාහය වන විට තරල නළය තුළ දී ,තරලයේ අනු ඊට සාපේක්ෂ ව නිශ්චල ව ඇති නළයේ බිත්තිය සමග සර්ෂණය වේ. මෙහි දී තරලයේ අඩංගු ශක්තියෙන් කොටසක් මෙම සර්ෂණය මැඩ පැවැත්වීමට යෙදෙන අතර ශක්තිය තාපය බවට හැරේ. සර්ෂණ හානිය සඳහා බර්නොයිලි සමීකරණයට ශෝභන පදයක් එක් කර භාවිත කළ හැකි වේ.

II **කම්පන හානි**

තරලයක් ප්‍රවාහය වීමේදී , ඇතිවන ද්‍රාව පොලා පැනීම් (රැලි) සහ සම්පීඩනය වීම් ප්‍රසාරණය වීම් නිසා ද තරලයක අඩංගු ශක්තිය හානි වේ. මෙහි දී ද තරලයේ ගැබ් වී ඇති ශක්තිය තාපය බවට හැරේ.

III **කේන්ද්‍ර අපසාරී බල**

තරලයක් චක්‍ර මාර්ගවල ගමන් කරන විට ඇති වන කේන්ද්‍ර අපසාරී බලයයන් නිසා ද තරලයක ගැබ්වී ඇති ශක්තිය හානි වේ. තරල මාර්ග නිර්මාණය කිරීමේ දී හැකිතාක් චක්‍රතාව අවම වන සේ නිර්මාණය මෙම ශක්ති හානිය අවම කර ගත හැකි ය.

වායු හා වායව තාක්ෂණයේ දී උපයෝගී කරගන්නා තරල භාවිත උපකරණ

වායු හා වායව තාක්ෂණයේ දී පහත සඳහන් මූලික උපකරණ සහ උපාංග යොදා ගැනේ.

- වායු සම්පීඩන (Air Compressors)
- අන්තර් සිසිලන (පසුසිසිලන) (Intercoolers, Aptercoolers)
- වායු පෙරහන් (Air fitters)
- හැල්ලුකර වැල්ව (Unloader Valves)
- නිරාපද වැල්ව (Safty Valves)

- පාලක වැල්ව (Control Valves)
- නළ මාර්ග (Tube lines)

ඉහත දැක්වෙන උපකරණ සහ උපාංග සම්පීඩන වාතය නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ. සම්පීඩිත වාතය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා හෝ කාර්ය සිදුකිරීමේ දී යොදාගන්නා උපකරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- වායව පීඩන සිලින්ඩර් Pnumatic Pressure Cylinders
  - වායව මෝටර් Pnumatic Motors
  - Pnumatic Rams
  - සවිවර මාධ්‍ය Porous medium
  - නැසිනි Nozzel

වායු සම්පීඩන

වායු සම්පීඩකයක් මගින් සාමාන්‍ය අඩු පීඩන යටතේ පවතින සාමාන්‍ය වාතය හෝ වායු ඉහළ පීඩනයකට පත් කරනු ලැබේ. වායුවක පීඩනය ඉහළ නංවන විට එහි පරිමාව අඩු වේ. මෙසේ වීම සරල ලෙස සම්පීඩනය වීම ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

වායු සම්පීඩන ගණනාවක් තාක්ෂණ කටයුතුවල දී භාවිත කෙරේ. සම්පීඩකයක් තෝරා ගැනීමේදී සලකා බැලෙන ප්‍රධාන කරුණු වන්නේ අවශ්‍ය පීඩනය සහ වායු ප්‍රමානයයි. අධිපීඩන අවශ්‍යතා සඳහා බොහෝවිට භාවිත වන්නේ අග්‍රවැටුම් වර්ගයේ සම්පීඩකයන් වේ.
මේවාට අමතර ව විවිධ අවශ්‍යතා මත භාවිත කරන වායු සම්පීඩන වර්ග ගණනාවක් වෙයි.

- තවත් සැලකිය යුතු කරුණක් වන්නේ ද්‍රව සඳහා භාවිත වන විට පොම්ප ලෙස හඳුන්වනු ලබන තරල යන්ත්‍රයන් සියල්ලම වායු සඳහා භාවිත කරන විට සම්පීඩන ලෙස හැඳින්වීමයි. පොම්ප සහ සම්පීඩන පිළිබඳ ව සැලකීමේ දී ඒවායේ ක්‍රියාකාරී මූලධර්මයන් බොහෝ දුරට සමාන වන බැවින් ඉදිරි පරිච්ඡේදයේ දී හඳුන්වා දෙනු ලබන පොම්ප ඇසුරින් සම්පීඩකයන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කර ගත හැකි වේ.

පහත දැක්වෙන සටහන මගින් පොම්පවල සහ සම්පීඩනවල සමානත්වය පැහැදිලි වනු ඇත.

ද්‍රාව පොම්ප		**වායු සම්පීඩක**
අග්‍ර වැටුම් පොම්ප	-	අග්‍ර වැටුම් සම්පීඩක
කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්ප	-	කේන්ද්‍ර අපසාරී සම්පීඩක
වේන වර්ගයේ පොම්ප	-	වේන් වර්ගයේ සම්පීඩක
ස්කෘෘ වර්ගයේ පොම්ප	-	ස්කෘෘ වර්ගයේ සම්පීඩක
රූට්ස් වර්ගයේ පොම්ප	-	රූට්ස් බ්ලෝවරය
අකලීය වර්ගයේ පොම්ප (Axial Pumps)	-	අකලීය වර්ගයේ සම්පීඩක (Axial Compresers)

කාර්ය සඳහා වායව බලය යොදා ගැනීම

නවීන තාක්ෂණය වේදයේ දී යන්ත්‍ර උපකරණ ක්‍රියා කරවීම සඳහා වායව බලය බහුල ලෙස යොදා ගැනේ. පහසුවෙන් පාලනය කළ හැකි වීම පහසුවෙන් සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි වීම. අනතුරු දායක බවින් අඩු වීම. වායව බලය යොදා ගැනීමේ දී ලැබෙන වාසීන් වේ. එමෙන් ම බිස්කට්, අයිස්ක්‍රීම්, චොක්ලට්, කේක් වර්ග ආහාර ද්‍රව්‍ය සැකසුම් සහ ඇසුරුම් කරන කර්මාන්ත ශාලාවල යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීමට වායව ශක්තිය යොදා ගැනීමෙන් ආහාර ද්‍රව්‍යවලට අපවිත්‍ර ද්‍රව්‍ය එක්වීම අවම කළ හැකි ය. සම්පීඩන වාතය තුළ ගැබ් කර ඇති විභව ශක්තිය උපකරණ කරා නළ මාර්ග ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය කොට ඒ ඒ උපකරණවලට යෙදීමෙන් කාර්ය සඳහා යොදා ගැනේ.

වායව කාර්ය කිරීමේ උපක්‍රම (උපකරණ)

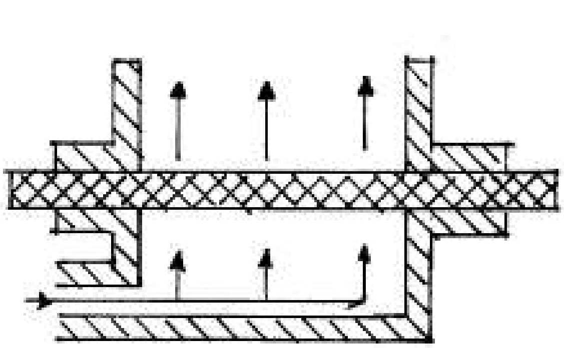
I	නැසිනි	Nozzels
II	සවිවර	Poroñ Devices
III	වායව සිලින්ඩර (පිස්ටන් වර්ගය)	Air Cylinders Pistontypes
IV	වායව සිලින්ඩර (ප්‍රාචීර වර්ගය)	Air Cylinders Diaphragm Type
V	භ්‍රමන සිලින්ඩර	Rotating Cylinders
VI	වායව මෝටර්	Air Motors (Puumatic Motors)

නැසිනි Nozzels

නැසින්නක් යනු සම්පීඩන වාතය පාලනයක් සහිත ව ප්‍රවාහය කරනු ලබන්නකි. මීනිසා නැසිනි සම්පීඩිත වාතයේ අඩංගු වන විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පත් කරන උපක්‍රම ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. නැසිනි ටර්බයිනවල කැරකුම් බලය නිර්මාණය කර ගැනීම සඳහා ද භාවිත වේ. නැසින්නක් ඍජු වාත ප්‍රවාහයක් ලබා ගැනීම සඳහා යොදා ගැනේ. මෙම වායු ප්‍රවාහයන් යන්ත්‍ර කොටස් පිරිසිදු කිරීම, විසිරි පින්තාරුකරණය වියලීම ආදී කාර්යයන් සඳහා යොදා ගැනේ.

සවිවර මාධ්‍ය Porous Devices

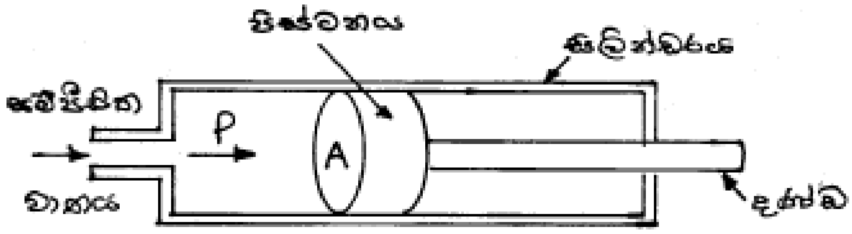
විශාල හරස්කඩයක් තුළින් ඒකාකාරී ප්‍රවේගයෙන් යුත් වාත ප්‍රවාහයක් අවශ්‍ය වූ විට සවිවර මාධ්‍ය භාවිත කරනු ලැබේ. සවිවර මාධ්‍ය තුළින් කැපීම සඳහා භාවිත කරනුයේ සම්පීඩන වාතය යි.



පිස්ටන් වර්ගයේ වායු සිලින්ඩර

මේවා ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට බෙදේ. එනම් එකක් ක්‍රියාකාරී වර්ගයේ සිලින්ඩර් (Single Acting Cylinder) සහ ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී (Double Acting Ceylinders) වර්ගයේ යනුවෙනි. එකත් ක්‍රියාකාරී වර්ගයේ දී (Single Acting Cylinder) සිලින්ඩරයේ එක්පසකට පමණක් වාත පීඩනය යෙදෙන අතර දෙඅත් ක්‍රියාකාරී වර්ගයේ දී සිලින්ඩරයේ පිස්ටනයෙන් දෙපසට ම වාත පීඩනය යොදයි. පිස්ටන් වර්ගයේ වායු සිලින්ඩර යොදාගනු ලබන්නේ අග්‍රවැටුම් චලිතයන් ඇති කර ගැනීම සඳහා ය.

පිස්ටන් වර්ගයේ වායු සිලින්ඩරයක් මගින් ලබා ගත හැකි බලය

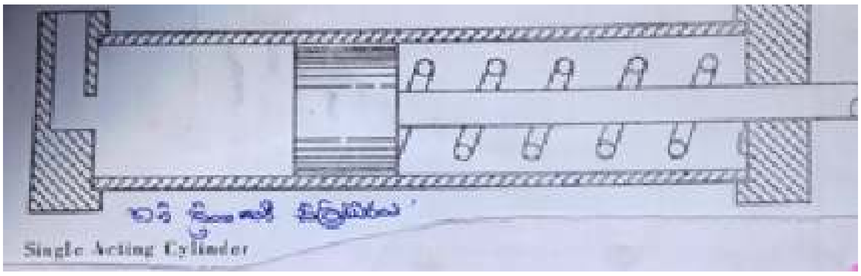


සම්පීඩන වාතයේ පීඩනය = P pa

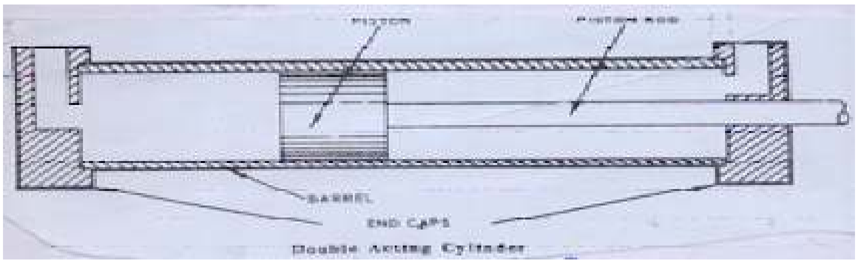
පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ග ඵලය = A^{m2}

සම්පීඩිත වාතය මගින් පිස්ටනය මත යෙදෙන බලය = P x A = N

තාක්ෂණික කටයුතුවල දී වායව උපකරණ යොදා ගන්නා අවස්ථාවල මෙම පිස්ටන් වර්ගයේ වායු සිලින්ඩර බහුල ව යොදා ගැනේ. වායු කාන්දු වැලැක්වීම සඳහා වානේ මුදු (Piston Ringes) යොදා ගැනේ.



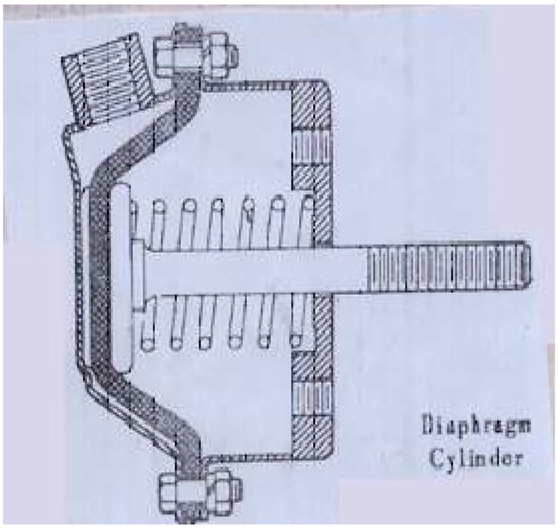
තනි ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩරය



ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩරය

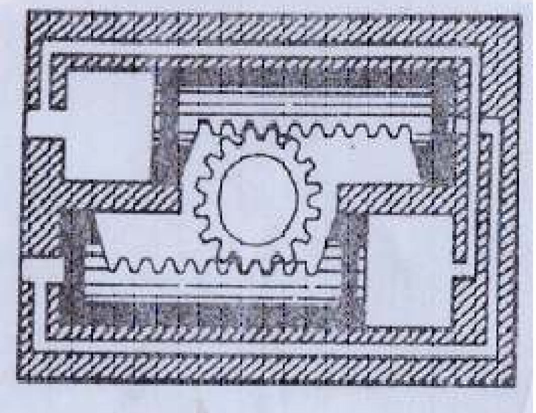
වායව යන්ත්‍රවල අග්‍රවැටුම් චලිතයන් ඇති කර ගැනීම සඳහා වායව සිලින්ඩර භාවිත කෙරේ. සිලින්ඩර තුළට යොදන වාතය පාලනය කිරීමෙන් පිස්ටන් දණ්ඩ (Piston rod) මත යෙදෙන බලය සහ චලිත දුර පාලනය කළ හැකි ය. එකත් වර්ගයේ වායව සිලින්ඩරවල ආපසු ක්‍රියාව සඳහා දුනු යොදා ඇති අතර ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩරවල දෙපසට ම වායව පීඩනය යෙදීමෙන් චලිතය සහ බලය පාලනය කරයි.

ප්‍රාචීර සිලින්ඩර (Diaph¾gm Cylinders)



කෙටි අග්‍රවැටුම් චලිත ලබා ගැනීම සඳහා වායව පද්ධතිවල දී ප්‍රාචීර සිලින්ඩර යොදාගැනේ. මෙම සිලින්ඩරයක් ප්‍රාචීරයක් මගින් කුටීර දෙකකට බෙදා ගනු ලබන අතර එක් පසකට ප්‍රතික්‍රියාව දුනක් යොදාගනී. (රූප සටහන බලන්න) අනෙක් පසට යොදා ගනු ලබන උපක්‍රමයක් මගින් වාත පීඩනය ලබා දී ප්‍රාචීරය මත ඇතිකරන බලයෙන් දණ්ඩ තල්ලු කර ගනී. වාහනවල වායව බලයෙන් ක්‍රියා කරන රෝධක පද්ධති සඳහා මෙම සිලින්ඩර බහුල ව යොදා ගැනේ.

භ්‍රමක සිලින්ඩර Rotating Cylinders



සම්පීඩිත වාතය ඇසුරින් කෙටි භ්‍රමන චලිත ඇති කර ගැනීම සඳහා මෙම සිලින්ඩර නිර්මාණය කොට තිබේ. මේවා සඳහා යොදා ගෙන ඇත්තේ කුඩා දව රෝදයක් සහ දැති තලව්

දෙකකි. දැති තලච්චලට සම්බන්ධ පිස්ටන දෙපසට වාත පීඩනය යෙදීමෙන් මෙම සිලින්ඩර ක්‍රියා කරව යි. මෙය සකස් කර ඇති ආකාරය රූප සටහන අධ්‍යයනය කිරීමෙන් වටහා ගත හැකි වේ.

වායව පද්ධතිවල පාලක උපක්‍රම

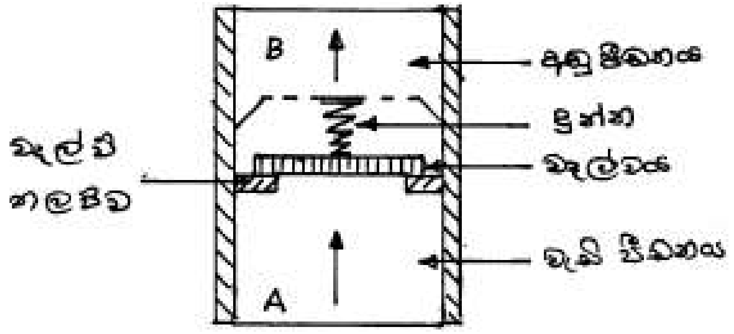
වායව පීඩනය මගින් ක්‍රියාකරවනු ලබන යන්ත්‍ර හැසිරවීම සහ පාලනය සඳහා යොදා ගනු ලබන උපාංග ගණනාවක් වෙයි. ඒවා පිළිබඳ මූලික අවබෝධයක් ලබා ගැනීම මෙහි අරමුණ වේ.

වායව පීඩනය හැසිරවීම සඳහා යොදාගනු ලබන වැල්ව පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

1.	එක් දිසා වැල්ව	Single direction valves
2.	දෙදිසා වැල්ව	Two way valves
3.	බීරලු වැල්ව	Spool Valves
4.	හතු වැල්ව	Popet Valves
5.	පීඩන පාලක වැල්ව	Pressure Regulators

එක් දිසා වැල්ව

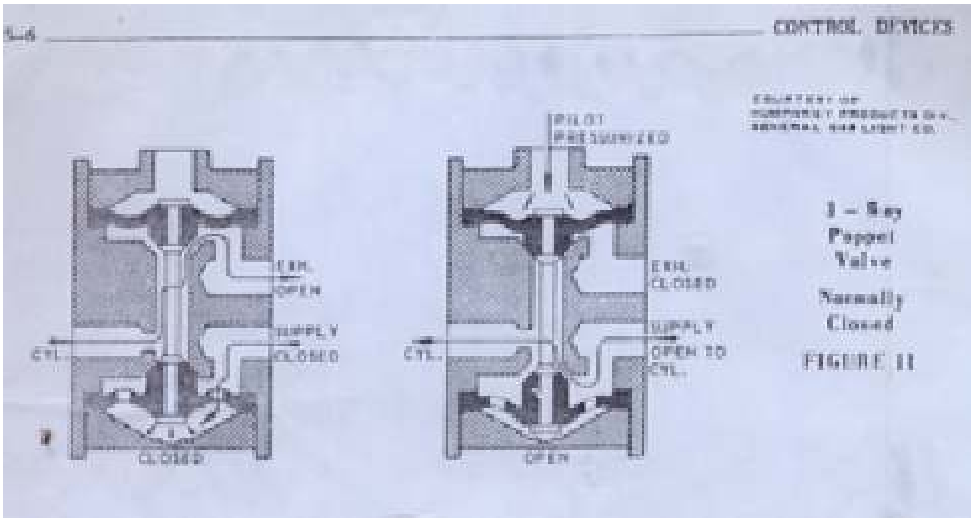
මෙම වැල්ව යොදා ගනු ලබන්නේ වායු ප්‍රවාහයක් එක් දිසාවකට පමණක් ගමන් කිරීමට සැලැස්වීම සඳහා ය. අඟුවැටුම් සම්පීඩනවල මෙම වැල්ව බහුල ව යොදා ගැනේ. වැල්වය කරන්නේ වැල්වය දෙපසින් ක්‍රියාකරන පීඩන වෙනස අනුව ය.

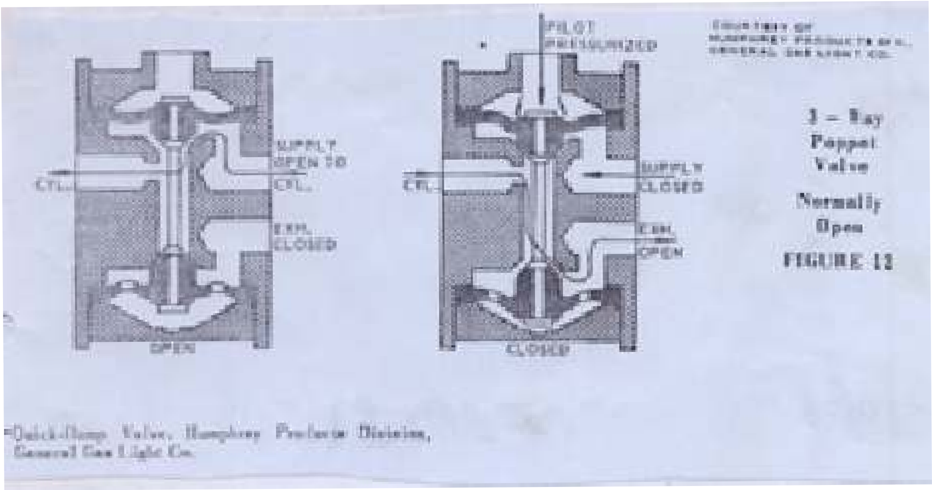


ඉහත දළ රූප සටහන ඇසුරින් එක් දිසා වැල්වයක ක්‍රියාකාරිත්වය තේරුම් ගත හැකි ය. මෙහි A පැත්තෙහි ඇති වැඩි පීඩනය වැල්ව පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන බලය හේතුවෙන් එයට යොදා ඇති දුන්න හකුලුවා ගෙන වැල්වය විවෘත වේ.

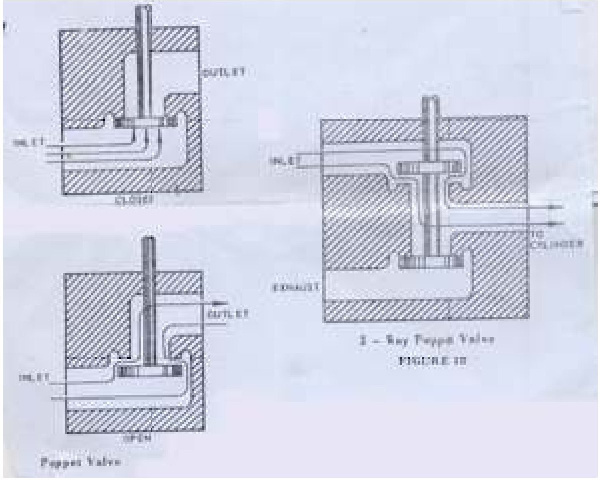
නමුත් B දෙස සිට A දෙසට තරලයට ගමන් කිරීමට මෙම වැල්වය හරහා නොහැකි ය. B පැත්තෙහි ඇති වන පීඩනය හේතුවෙන් ඇති වන බලයෙන් වැල්වය වැසී යයි.

මෙම වැල්ව අනාගමන වැල්ව (ආපසු නොඑන වැල්ව) Non Veturn Valve ලෙස ද හැඳින්වේ.

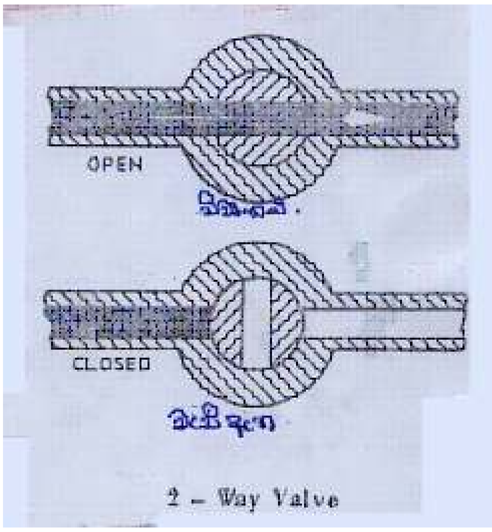




වායව යන්ත්‍රවල පාලනය සඳහා යොදා ගන්නා හතු වර්ගයේ කපාට Popet Valves



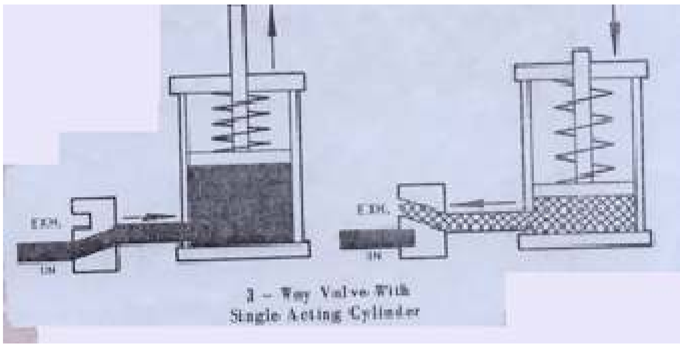
දෙදිසා වැල්ව
2 way valves

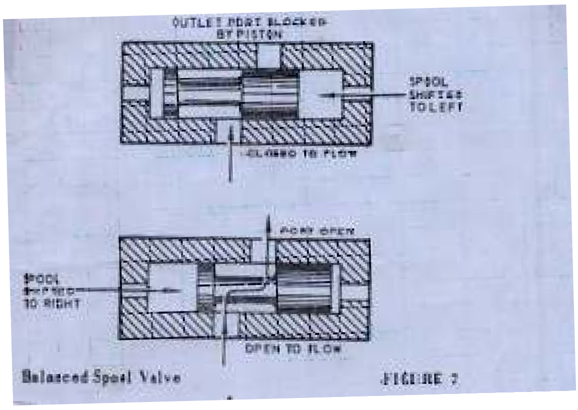


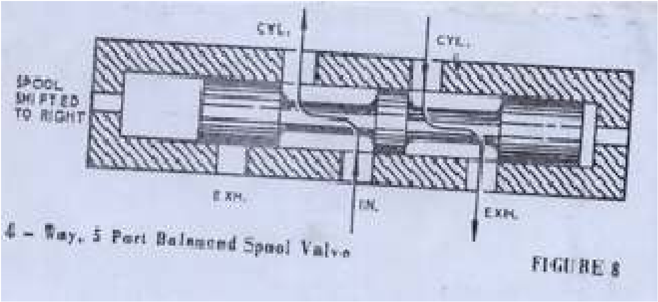
අවශ්‍ය විටෙක විවෘත කිරීමට සහ වැසීමට හැකි වන අයුරින් සකස් කළ වැල්ව දෙදිසා වැල්ව වේ. දකුණු පස රූප සටහනේ දැක්වෙන්නේ මෙම වැල්ව ක්‍රියා කරන ආකාර යයි. වායව සහ ද්‍රාව යන්ත්‍ර සහ පද්ධතිවල මෙම වැල්ව බහුල ව යොදා ගැනේ.

තෙදිසා වැල්ව

පිස්ටන් සිලින්ඩර ක්‍රියා කරවීම සඳහා දකුණු පස රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට තෙදිසා වැල්ව යොදා ගැනේ.







4 - Way, 5 Port Balanced Spool Valve

FIGURE 8

බීරලු වැල්ව

(ද්‍රාව සහ වායව යන්ත්‍ර සඳහා පාලක උපක්‍රම ලෙස යොදා ගැනේ.)

8.3 පොම්ප වර්ග හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරිත්වයේ මූල ධර්ම

තරල පොම්පයක් යනු තරලයක් තුළට ශක්තිය ගැබ් කරන උපකරණයකි. මේ සඳහා සෑම විට ම බාහිරින් ශක්තිය ලබා දිය යුතු වේ. මෙසේ බාහිර ශක්තිය සපයනු ලබන්නේ විදුලි මෝටරයක හෝ තාප එන්ජිමක් මගිනි.

තරල පොම්ප ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකි වේ. ඒවා නම් - ගතික වර්ගයේ පොම්ප Dynamic Pumps සහ ධන විස්ථාපන පොම්ප (Positive Displacement Pumps) වශයෙනි.

ධන විස්ථාපන පොම්ප යනු පොම්ප කුටීරය තුළට ඇතුළු වන තරලය පොම්ප සංරචකයක් මගින් තල්ලු කර හරිනු ලබන පොම්ප වේ.

ගතික වර්ගයේ පොම්පවල දී තරලය මත බලය යොදා තරලයට චාලක ශක්තිය ලබා දේ.

ධන විස්ථාපන පොම්ප වර්ග

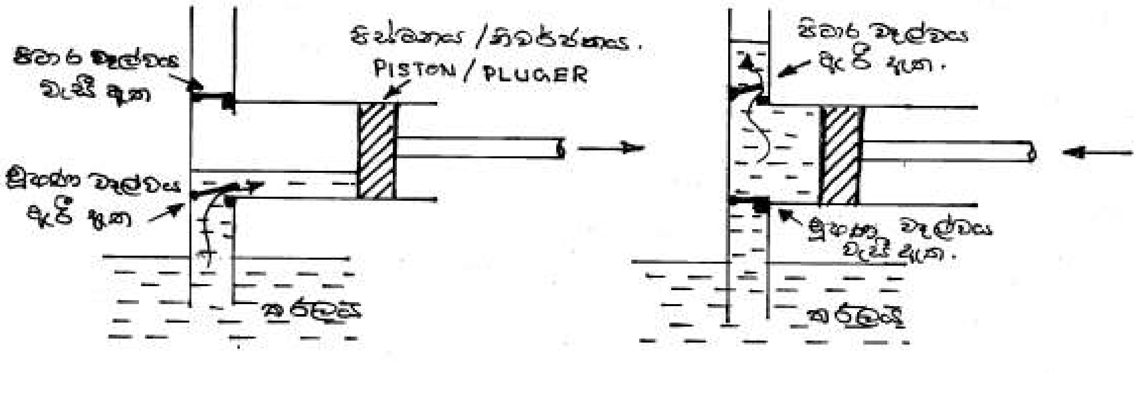
1) අග්‍රවැටුම් පොම්පය	Reciprocating Pump
2) වේන් වර්ගයේ පොම්පය	Vane type pump
2) ගියර පොම්ප වර්ග	Gear Type Pumps
4) ස්කෲ වර්ගයේ පොම්ප	Screw Pump

ගතික වර්ගයේ පොම්ප

● කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්ප	Centrifugal Pumps
● අක්ෂීය පොම්ප	Axial Pumps

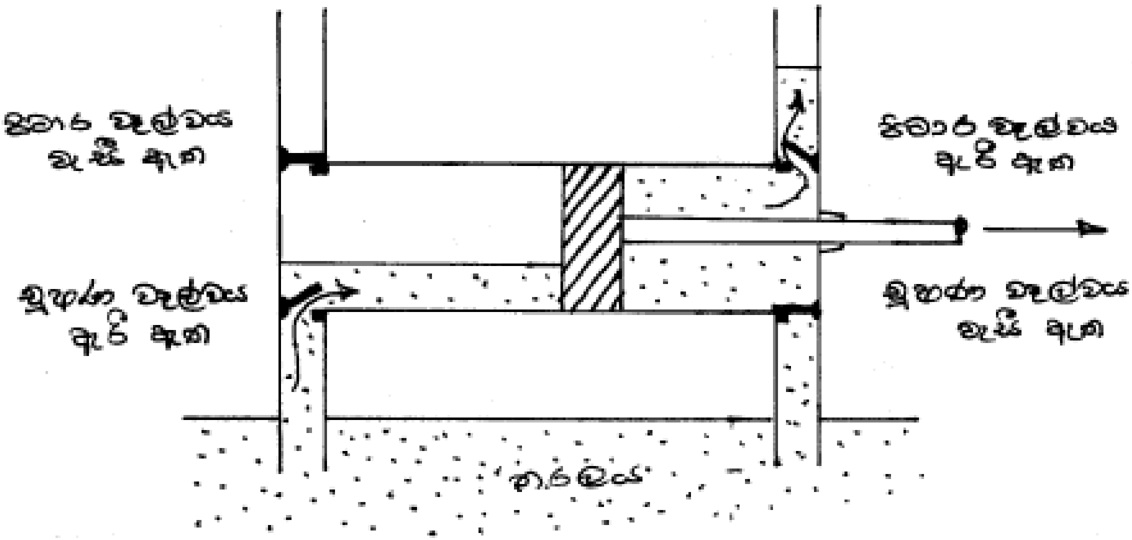
අග්‍රවැටුම් පොම්ප නැවත වර්ග දෙකකට බෙදා වෙන් කළ හැකි ය.

ඒවා නම් එකත් ක්‍රියාකාරී අග්‍රවැටුම් පොම්පය	Single Acting Reciproc ating Pump
ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී අග්‍රවැටුම් පොම්පය	Double Acting Reciprocating Pump



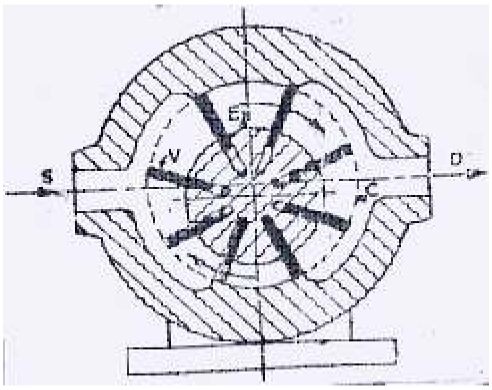
එකත් ක්‍රියාකාරි අග්‍රවැටුම් පොම්පයේ ක්‍රියාව

ද්විත්ව ක්‍රියාකාරි අග්‍රවැටුම් පොම්පයෙහි ක්‍රියාව
(Double Acting Reciprocating Pupp)



ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී අග්‍රවැටුම් පොම්පයක විසර්ජනය එකත් ක්‍රියාකාරි පොම්පයක විසර්ජනය මෙන් දෙගුණයක් වේ. වැඩි ධාරිතාවකින් තරලය පොම්ප කිරීමට මෙම පොම්පය සමත් ය.

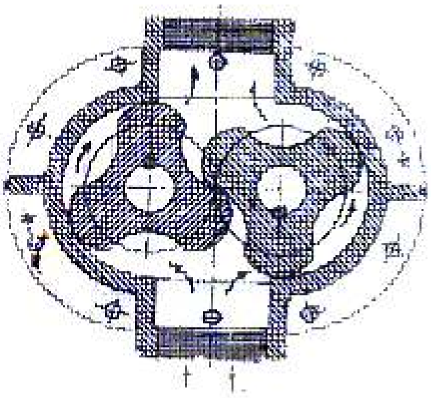
වේන් වර්ගයේ පොම්පය Vane Type Pump



මෙම පොම්පය ද ධන විස්ථාපන පොම්පයකි. රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට නිවෙස්නාව තුළ විකේන්ද්‍රික රෝටරයක පිහිටුවා තිබේ. එම රෝටරයේ තනා ඇති කාණු තුළ රූටන වරල පිහිටුවා ඇත. රෝටරය වේගයෙන් කරකැවෙන විට කේන්ද්‍ර අපසාරී බලය හේතුවෙන් මෙම වරල නිවෙස්නාවේ ඇතුළත පරිධියට හේත්තු වී ක්‍රියාකරයි.

නිවෙස්නාවේ (Casing) හරස්කඩ හැඩය හා පිහිටුවා ඇති විකේන්ද්‍රකතාව හේතුවෙන් රූටන වරල අතර ඇතිවන කුටීරවල පරිමාවන් වෙනස් වේ. චූෂණ කවුළු ප්‍රදේශයේදී වැඩිවන කුටීර පරිමාවෙන් පිටාර කවුලු ප්‍රදේශය තුළ දී අඩුවන බැවින් පීඩනය වැඩි වී පිටාර කවුළු තුළින් විසර්ජනය කරයි. මෙම පොම්පය ද ඉහළ පීඩන අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනී.

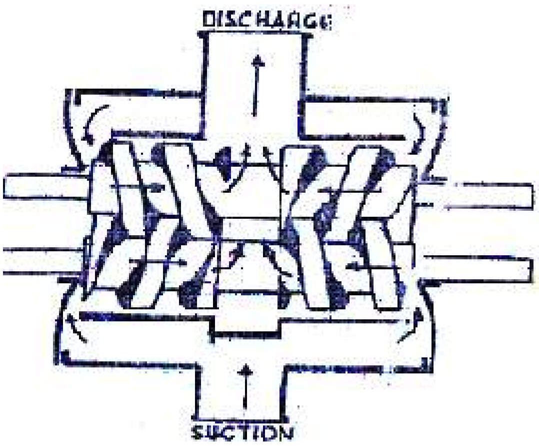
ලෝබ් (Lobe) වර්ගයේ පොම්පය



මෙම පොම්පය ගියර පොම්ප ගණයට අයත් වේ. රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයේ නිවෙස්නාවකින් සහ එය තුළ කැරකැවෙන Lobe දෙකකින් යුතු ය.
මේවා කරකැවෙන විට නිවෙස්නා වටා ගමන් කරන තරලය රූප සටහනේ ඊතල විල්න දක්වා ඇති ආකාරයට ගමන් කරයි.

මෙම පොම්පය ද ධන විස්ථාපන පොම්ප ගණයට අයත් වන අතර මධ්‍යම පීඩන ශීර්ෂයන් අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී යොදා ගැනේ. විසර්ජනය අනෙකුත් ගියර වර්ගවල පොම්පවලට වඩා වැඩිය.

ස්කෲ වර්ගයේ පොම්ප



මෙම පොම්ප ක්‍රියාත්මක කළ යුතු සුදුසු වේගය විනාඩියට වට 3000 - 4500 අතර වේ. මෙම පොම්ප මගින්

200 $kgcm^{-2}$ තරම් ඉහළ පීඩන ලබා ගත හැකි ය. මෙම පොම්ප සඳහා යොදා ගනු ලබන තරලයන් ඝන අංශු විල්න තොර ව තිබීම වැදගත් වේ. එසේ නොවුවහොත් පොම්ප කොටස්වලට හානි පැමිණිය හැකි ය.

රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ ද්විත්ව සිර්පිල Double Helical ආකාරය වන අතර මෙහි තනි සර්පිල Single Hetical ආකාරයේ පොම්ප ද භාවිතයේ පවතියි.

ගතික පොම්ප

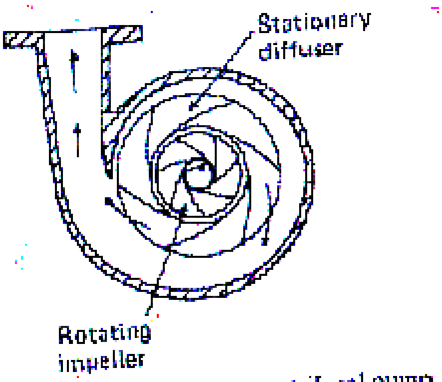
ගතික පොම්ප ගණයට ගැනෙන පොම්ප වර්ග කිහිපයක් වෙයි.

1) කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්පය.

2) අක්ෂීය වර්ගයේ පොම්පය

කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්පය :-

මෙම පොම්ප මගින් තරල පොම්ප කිරීම සිදුවන්නේ කේන්ද්‍ර අපසාරී බලය උපයෝගී කර ගනිමිනි. මෙම පොම්පයක ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී උපාංග වන්නේ ඉම්පිලරය සහ කසුව යන ඒවා ය. ඉම්පිලරය මඟින් තරලය වේගයෙන් කරකැවෙන අතර කසුව එය බාධක රහිත ව ගමන් කිරීමට අවශ්‍ය මග සාදා දෙයි.



Diffuser-type centrifugal pump

ඉම්පිලරය

කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්ප සඳහා යොදාගන්නා ඉම්පිලර් වර්ග 3 ක් වෙයි. ඒවා නම්,

1) Closed Impeller සංවෘත ඉම්පිලරය

2) Semi Open Impeller අර්ධ විවෘත ඉම්පිලරය

3) Open Impeller විවෘත ඉම්පිලරය

කසුව Casing

කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්පයක කසුව මගින් වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි. මෙන්ම ඉම්පිලරය මගින් චාලක ශක්තිය ලබා දී වැර ගැන්වෙන තරල ප්‍රවාහය අඩු ප්‍රතිරෝධී බලයක් යටතේ දිශා ගන්වයි. කසුව අනුව තුන් ආකාරයකට පොම්ප වර්ගීකරණය කළ හැක. ඒවා නම්,

1) Dffuser Casing ඩිෆියුසර් කසුව

2) Volute වොලියුට් කසුව

3) Vortex වෝටෙක්ස් කසුව

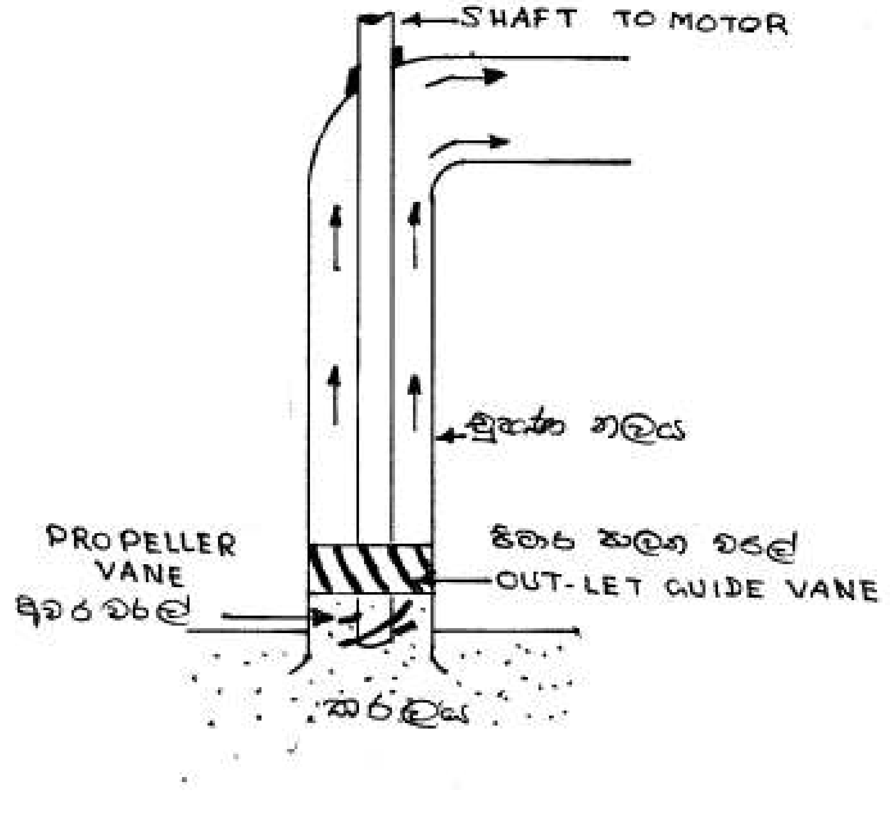
අක්ෂීය වර්ගයේ පොම්ප Axial flow pump

අක්ෂීය වර්ගයේ පොම්පවලදී ප්‍රවාහය සිදුවන්නේ ඉම්පිලරයේ අක්ෂය දිගේ වන අතර මෙහි දී චූෂණ වැල්වයක් foot valve අවශ්‍ය නොවේ.

මෙම පොම්ප කුඩා ශීර්ෂයක් යටතේ විශාල තරල ප්‍රමාණයක් පොම්ප කිරීම සඳහා යෝග්‍ය වේ. සාමාන්‍යයෙන් යෙදෙන ශීර්ෂයන් 9m - 12m දක්වා පමණ වේ.

ගිනි නිවන කටයුතු වාරි කටයුතු , පිරිසිදු කරන කටයුතු ආදී අවස්ථාවල දී මෙම වර්ගයේ පොම්ප භාවිත කෙරේ.

පොම්පයේ අවර කඳ සිරස් ව පිහිටුවන අතර එහි කෙළවරට යොදා ඇති වරල් මගින් තරලය චූෂණය කිරීම සිදු වේ. පිටාර පාලන වරල් Out let Guide blades මඟින් ප්‍රවාහය දිශා ගන්වන අතර අඛණ්ඩ ප්‍රවාහයක් සිදු වේ. මෙහි පීඩන ශීර්ෂය අඩු අගයක් ගනී.



8.4 ටර් බයිනය හා එහි ක්‍රියාකාරිත්වයේ මූලධර්ම

තරලයක ගැබ් වී ඇති ශක්තිය ප්‍රයෝජනවත් ආකාරයට පරිවර්තනය කරන යන්ත්‍ර /උපකරණ ද තරල යන්ත්‍ර ගණයට අයත් වේ.

තරලයක ගැබ් වී ඇති ශක්තිය උක හා ගනු ලබන යන්ත්‍ර වර්ග කිහිපයකි. ඒවායින් සමහරක්.

ජලරෝද	-	Water Wheels
ටර්බයින	-	Turbine
සුළං මෝල්	-	Wind mills

ජල රෝද

ගලා යන සරල ප්‍රවාහයක අඩංගු ශක්තිය හෝ ජලයෙහි පීඩනය වශයෙන් ගැබ් ව ඇති ශක්තිය හෝ විභව ශක්තිය වශයෙන් ගැබ්වී ඇති ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමට ජල රෝද භාවිත වේ.

ජල රෝද වර්ග

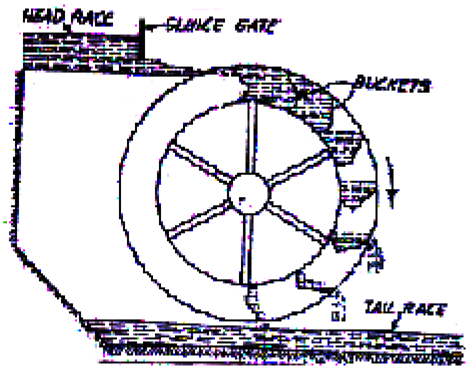
සාමාන්‍යයෙන් ජලරෝද පහත දැක්වෙන ආකාරයට වර්ගීකරණය වේ.

1. Over shot water wheels
2. Breast water wheels
3. Under shot or impulse water wheel
4. Sagebien water wheels
5. Poneelet water wheel
6. Reaction water wheel

මෙහි ඉදිරිපත්කොට ඇති රූපසටහන් අධ්‍යයනය කිරීමෙන් මෙම ජලරෝද පිළිබඳ වැටහීමක් ඔබට ලබාගත හැකි වනු ඇත.

උඩු ප්‍රවාහ ජලරෝදය

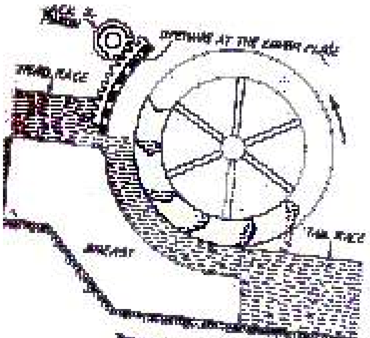
පහත රූප සටහනේ දැක්වෙන්නේ උඩු ප්‍රවාහ ජල රෝදයක සැකැස්මකි. මෙහි රාමුව ලී හෝ යකඩවලින් තනා තිබේ. මෙම ජලරෝදවල ක්‍රියාකාරිත්වය ජලයේ බර නිසා සිදුවේ. ඉහළින් රැඳවී ඇති පෙති අතර රැඳෙන ජලයේ බර නිසා ඒවා පහතට කැරකී යයි. රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට එම ජලය පහතට පැමිණීමේ දී හැලී යයි. මෙම ක්‍රියාව නිරන්තරයෙන් සිදුවෙමින් ජලයේ ඇති විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරන අතර භ්‍රමණ චලිතයක් ලබා දේ.



Over shot water wheel

බ්‍රීස්ට් ජල රෝදය

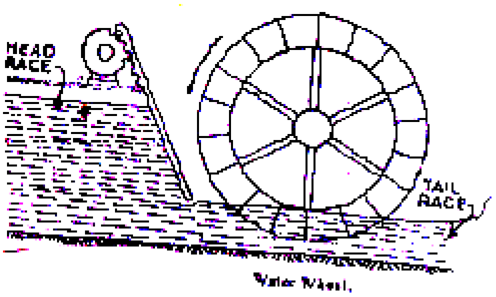
බ්‍රීස්ට් ජල රෝදාය හි විශේෂත්වය වන්නේ එහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය මට්ටමේ දී පෙති අතර ජලය ලැබීම යි. එම මට්ටම පාලනය කිරීම සඳහා ආවරණ තැටියක් යොදා ගනු ලැබේ. එය පාලනය සඳහා දැති තලව්වක් සහ දව රෝදයක් භාවිත වේ.



Breast Water Wheel.

යටි ප්‍රවාහ ජල රෝදය

මුලින් සඳහන් තල ජල රෝද ප්‍රයෝජනයට ගනු ලැබේ. ජලයේ විභව ශක්තියයි. යටි ප්‍රවාහ ජල රෝදයක දී ඇවුරුම් දොරක් මගින් හරස් කරන ලද ජලයේ විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරමින් රෝද පෙති මත විදින්නට සලස්වා රෝදය කරකවා ගනු ලැබේ.



Water Wheel.

සේජ්බීන් ජලරෝදය

යටි ප්‍රවාහ ජල රෝදයේ පෙති 30^0 සිට 45^0 දක්වා ආගත කොට තිබේ. මෙයින් රෝදයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වී ශක්තිය අපතේ යාම අඩු කොට තිබේ.

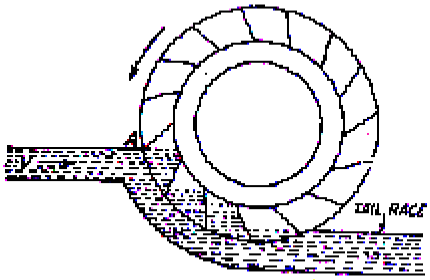


Fig. 3-4. Sagebein Water Wheel

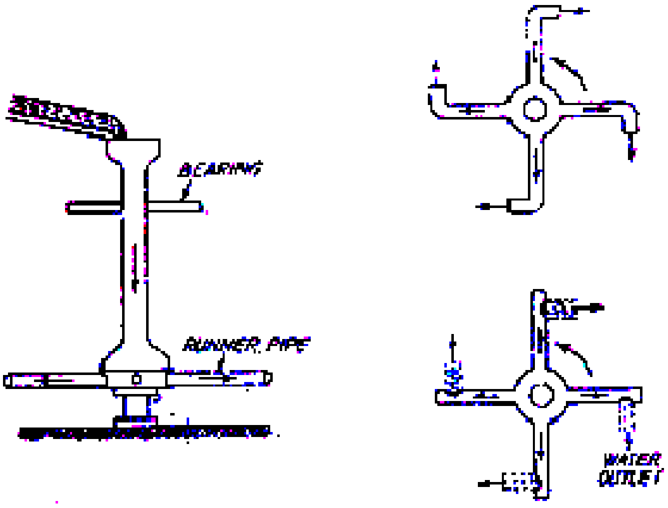
පොන්ස්ලෙට් ජල රෝදය

මෙහි දී යටි පහර ජල රෝදයේ පෙති චක්‍ර කිරීමෙන් ජලය මගින් ඇති කරන ඝර්ෂණය වැඩිකොට ජල රෝදයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩිකොට තිබේ. මෙය ද යටි ප්‍රවාහ ජල රෝදය වැඩි දියුණු කළ අවස්ථාවකි.

Poncelet Water Wheel.

ප්‍රතික්‍රියක ජල රෝද

පහත රූපසටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට මෙහි දී ධාවකය වෙතට ජලය ඇතුළු කොට පිහිටුවා ඇති ජෙට් තුළින් විදීමට සලස්වයි රෝදය මතින් පිටවන ජල ප්‍රවාහය මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව මඟින් රෝදය කරකැවේ.



Reaction water wheel

ජල රෝදවල වාසි

1. සරල නිර්මාණයක් වන අතර ශක්තිමත් ය. කල් පැවැත්ම වැඩි ය.
2. නඩත්තු වියදම් අඩු ය.
3. ශක්ති උත්පාදනය සඳහා යන වියදම අඩු ය.
4. පහළ ශක්ති ශීර්ෂයන් භාවිත කළ හැකි ය.

ජල රෝදවල අවාසි

1. බරින් වැඩිය
2. වේගය අඩුබැවින් විදුලි ජනක යන්ත්‍ර සෘජු ලෙස සම්බන්ධ කළ නොහැක.
3. වේග පාලනය අපහසු ය.
4. ඉහළ ශක්ති ශීර්ෂ සඳහා භාවිත කළ නොහැක.
5. කාර්යක්ෂමතාව පහළ මට්ටමක වේ.

ටර්බයින Turbines

ටර්බයින ඉහළ ශක්ති ශීර්ෂ පවතින තරල සම්පත්වලින් ශක්තිය ලබාගැනීමටද තාප ශක්තිය උපයෝගී කරගෙන හුමාලය නිපදවන එහි ඇති ශක්තිය යන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමට ද භාවිත වේ.

ටර්බීනවල ක්‍රියාව

මීට පෙර නිපුණතා මට්ටමේ දී අප තරල පොම්ප පිළිබඳ කරුණු හැදෑරීමක් කර ඇත. ටර්බයිනවලදී සිදුවන්නේ පොම්පවල ක්‍රියාවෙහි විලෝම ක්‍රියා වයි. එනම් තරල පොම්පයක් මගින් ශක්තිය තරලයකට ඇතුළු කරන අතර ටර්බයිනයක දී ශක්තිය තරලය තුළින් උකහා ගනු ලබයි.

ජල ටර්බයින මගින් ජලයේ ඇති විභව හා චාලක ශක්තීන් යන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරයි.

ටර්බයින ආකාර වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.

ඒවා නම්

1. ටර්බයින තල මත ජලය ක්‍රියා කරන ආකරය අනුව
2. එම ටර්බයින මුලින් ම නිපදවූ හෝ හඳුන්වා දුන් තැනැත්තාගේ නාමය මුල්කොට ගෙන.
3. භාවිත කරන ශක්ති ශීර්ෂයේ Energy head ප්‍රමාණය මත
4. ධාවක කඳ පිහිටුවා ඇති ආකාරය අනුව
5. ටර්බයිනය කරකැවෙන විශිෂ්ට වේගය (Specific speed) අනුව

ටර්බයින පෙති මත තරලය ක්‍රියා කරන ආකාරය අනුව වර්ගීකරණයේ දී ආකාර 2 ක් වේ.

I Impulse turbine

II Reaction turbine

නිපදවූ තැනැත්තා මුල්කොට ගත් නාමකරණයේදී පහත දැක්වෙන නම් පුමුඛ ඒවා වේ.

Jmpuls වර්ගයේ ටර්බයින

I Pelton wheel පෙල්ටන් රෝදය

II Turgos

III Girard

IV Jonval

Reaction වර්ගයේ ටර්බයින

I Francis

II kaplan

III Thomson

භාවිත කරන ශක්ති ශීර්ෂය අනුව වර්ගීකරණය

- High head 200m ට වඩා ශක්ති ශීර්ෂ භාවිත කරන ටර්බයින මෙම ගණයට අයත් ය. ඉහළ ශීර්ෂ
- Medium head 30m සිට 200m දක්වා ශක්ති ශීර්ෂ භාවිත කරන ටර්බයින.
- Low head ට වඩා අඩු ශක්ති ශීර්ෂ භාවිත කරන ටර්බයින.

ටර්බයින කඳ පිහිටුවා ඇති ආකරය අනුව වර්ගීකරණය

ටර්බයින කඳ සිරස් ව පිහිටුවා ඇති විට ඒවා සිරස් ටර්බයින ලෙස හා තිරස් ව පිහිටුවා ඇති විට තිරස් ටර්බයින ලෙස වර්ගීකරණය කෙරේ. සාමාන්‍යයෙන් Pelton wheel තිරස් ටර්බයින වන අතර Francis wheel සහ Keplan ටර්බයින සිරස් ඒවා වේ.

ධාවකය තුළින් ජලප්‍රවාහය සිදුවන දිසාව අනුව වර්ගීකරණය

a) අරීය ප්‍රවාහය Radial flow සිදු වන ටර්බයින ධාවකයේ ඇතුළු දෙසට ප්‍රවාහය සිදුවේ නම් inward ලෙස ද පිටත දෙසට ප්‍රවාහය සිදුවේ නම් Out ward ලෙස ද හැඳින්වේ.

b) ටර්බයිනයේ (ධාවකයට) පරිධියට ස්පර්ශීය ලෙස ජල ප්‍රවාහය සිදු වන ටර්බයින tangential flow turbine ලෙස හැඳින් වේ.

c) ධාවකයේ අක්ෂය ඔස්සේ ප්‍රවාහය සිදුවන විට ඒවා Axial flow turbine ලෙස හැඳින් වේ.

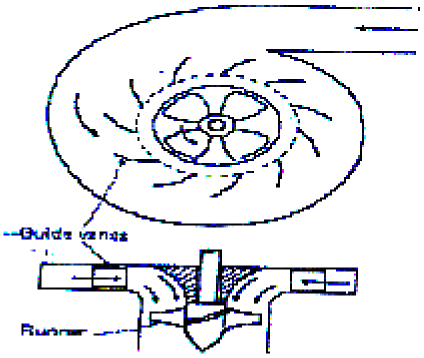
d) ධාවකයට අරීය ව සහ අක්ෂය දිගේ යන ආකාර දෙකට ම ප්‍රවාහය සිදු වන විට ඒවා mixed flow turbine මිශ්‍ර ප්‍රවාහ ටර්බයින යන නමින් හැඳින් වේ.

ටර්බයිනයේ වේගය මත වර්ගීකරණය

පෙල්ටන් රෝද ටර්බයිනයේ විශිෂ්ට වේගය (Specific speed)

Kaplan wheel කප්ලන් රෝදය

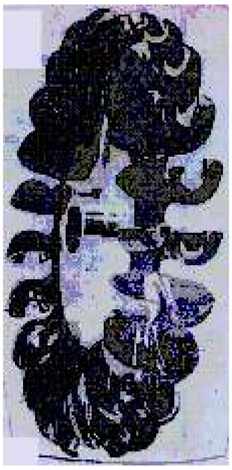
මෙය අක්ෂීය ප්‍රවාහ Axial flow වර්ගයට අයත් වේ.



ප්ලන් වර්ගයේ ධාවකයක් යොදා ඇති ආකාරය

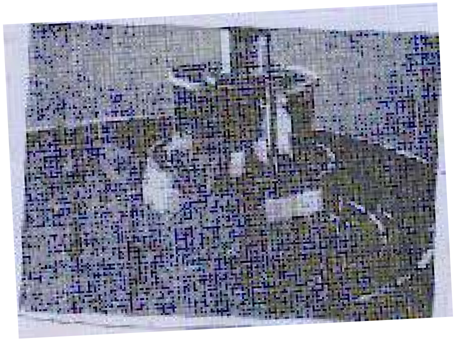
Pelton wheel

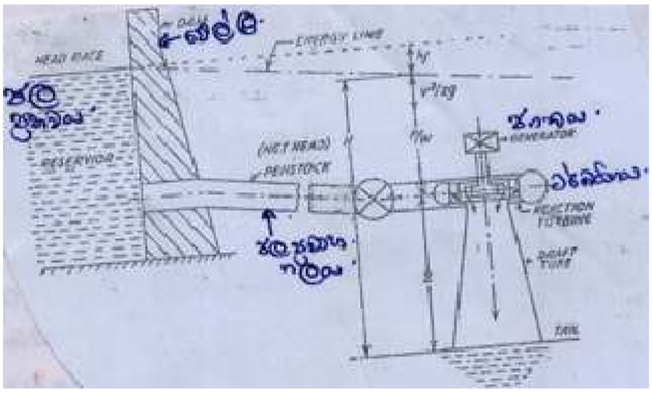
පොල්ටන් රෝදයේ යොදා ඇති පෙති වක්‍රාකාර හැඩයක් ගනී. මෙම පෙතිවලට ජල චංචු Water Jet මගින් වේගවත් ජල දහරාවක් එල්ල කරන අතර එයින් රෝදයට ව්‍යාවර්තය Torque ලබා දී කරකැවීමට සලස්වයි. මෙම රෝදය භාවිතයේදී තරලයේ ඇති සියලු ම ශක්ති ශීර්ෂයන් Water Jet මගින් චාලක ශීර්ෂය බවට පරිවර්තනය කෙරේ.



ප්‍රැන්සිස් රෝදය Francis wheel

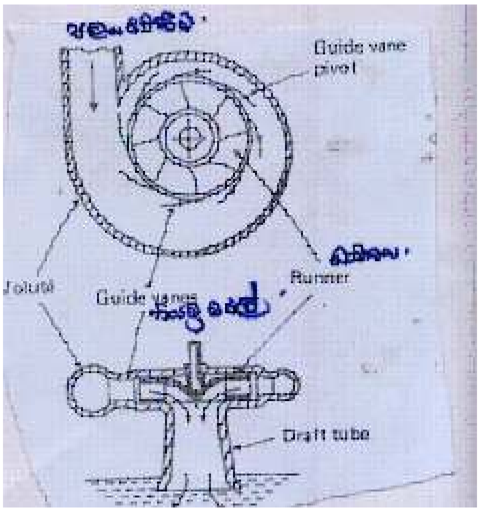
ප්‍රැන්සිස් රෝදය අක්ෂීය ප්‍රවාහය මගින් Axial flow ශක්තිය පරිවර්තනය කරයි.





Reaction ප්‍රතික්‍රියක වර්ගයේ ටර්බයනයක්
ස්ථානගත කර ඇති ආකරය

ඉහත රූප සටහනේ දැක්වෙන්නේ ජලයේ ශක්ති ශීර්ෂයන් මගින් විදුලිය නිපදවන ටර්බයින සැකැස්මකි.

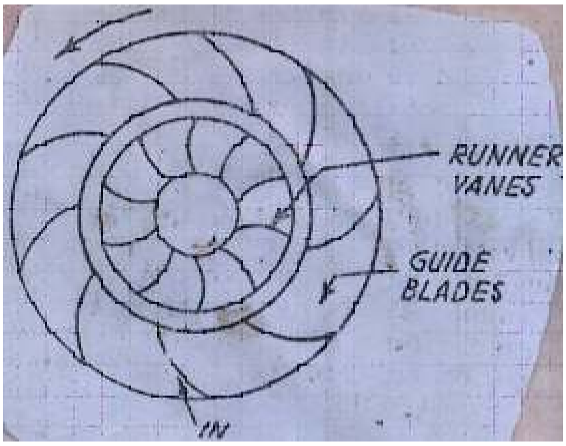


ඉහත රූපය Inward වර්ගයේ ටර්බයිනයක් දක්වයි. පැමිණෙන ජල ප්‍රවාහය යොදා ඇති නියමු වරල් වලින් දිශා ගන්වා ධාවකය මත ගැටීමට සලස්වයි. එයින් ධාවකය කරකැවී යාන්ත්‍රික ශක්තිය නිපදවයි. මෙහි දී සිදුවන්නේ කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්පයෙහි විලෝම ක්‍රියාව වේ.

හුමාල ටර්බයින

බොයිලේරු ඇසුරින් අධිතප්ත Over heated හුමාවලය නිපදවා එහි අඩංගු ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පත්කිරීම. හුමාල ටර්බයින මගින් සිදුවේ. මෙහි දී ද හුමාල ටර්බයින Slmpulse සහ reaction යනුවෙන් වර්ගීකරණය වේ. Impulso ටර්බයිනයක දී තරලයේ චාලක ශක්තිය ශීර්ෂය Jet ඇසුරින් ලබාගන්නා අතර reaction වර්ගයේ දී පීඩන ශීර්ෂය සහ චාලක ශීර්ෂය වශයෙන් ප්‍රයෝජනයට ගැනේ.

හුමාල ටර්බයින පිළිබඳ කරුණු හැදෑරීම තාප ගතික විෂය ඇසුරින් සිදු කළ යුතු වේ.



සුළං මෝල් Wind mills

ශ්‍රී ලංකාවේ ඇතැම් ප්‍රදේශවල වසරේ වැඩි කාලයක් සැලකිය යුතු ප්‍රවේගයක් සහිත සුලං පවතියි. මෙම සුළඟ ඇසුරින් විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලබා ගත හැකි බව පෙනී යයි. මෙවැනි උත්සාහයක නියමු ව්‍යාපෘතියක් ලෙස සුළං බලශක්ති ජනකයන් 5 ක් හම්බන්තොට ප්‍රදේශයේ පිහිටුවා තිබේ. මෙය ඩෙන්මාර්ක් රජයෙන් ප්‍රදානය වූ නියමු ව්‍යාපෘතියකි.

මෙම එක් සුළං මෝලක ශක්ති ජනක හැකියාව 600 kw වේ. මේ අනුව එම ව්‍යාපෘතියෙන් ජාතික නිෂ්පාදනයේ දායකත්වය 3 Mw වූ කුඩා අගයකි.

එහෙත් දීප ව්‍යාප්ත සමීක්ෂණයක ප්‍රතිඵල අප පුදුමයට පත් කරයි. එනම් ශ්‍රී ලංකාවේ මුලු ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි සුළං බල හැකියාව 20000 Mw බව සොයා ගෙන ඇත. මෙය ලංකාවේ දැනට මුලු බලශක්ති අවශ්‍යතාව මෙන් කිහිප ගුණයක අගයකි. දැනට පුත්තලම ප්‍රදේශයේ ද සුළං බල ව්‍යාපෘතියක් සඳහා කටයුතු යොදමින් පවතී.

සංවහන ධාරා ලෙස ලැබෙන ස්වාභාවික සුළං ප්‍රවාහයකට යොමු කරන ධාවකයක පෙති මගින් භ්‍රමණ චලිතය ලබාගෙන එයින් විදුලි ජනක යන්ත්‍ර ධාවනය කොට විදුලිය නිපදවා ගැනීම කල හැකිය. මෙය සරල ක්‍රමයක් වූව ද ඇරීමට සිදුවන මූලික පිරිවැය තරමක් වැඩි වේ.

සුළං මෝලක වේගය පාලනය කිරීම සඳහා මුහුණ ලා ඇති පෙතිවල ආනතිය වෙනස් කිරීම හෝ මුහුණ ලා ඇති කෝණය වෙනස් කිරිම කරනු ලැබේ. මේ මගින් නිපදවන විදුලි බලයේ සංඛ්‍යාතය නියත ව තබා ගැනේ. නෙදර්ලන්තය ඩෙන්මාර්කය වැනි රටවල් සුළං බලය වැඩියෙන් ප්‍රයෝජනයට ගන්නා රටවල් වන අතර බ්‍රිතාන්‍ය , ඇමරිකාව, ඕස්ට්‍රේලියාව, වැනි රටවල් ද සැලකිය යුතු ශක්ති පංගුවක් සුළං ඇසුරින් ලබා ගනි.

සුළං මෝලක ප්‍රධාන අංගයන් 3 ක් වේ. ඒවා නම්

1. අවරය Fan
2. කුලුන Tower
3. ජනකය Genarator

නවීන සුළං මෝල්වල කටයුතු පාලනය කිරිම පරිගණක ගත කොට ඇත.

8.5 විසිරකවල ක්‍රියාකාරිත්වය

ඇතැම් කාර්යයන් හි දී ද්‍රවයක් කුඩා අංශු වශයෙන් ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථාවන් උදා වේ. මෙසේ ද්‍රව කුඩා අංශු වශයෙන් ලබා ගැනීම විසිරණය ලෙස හඳුන්වන අතර එසේ පත් කර ගැනීමට උපයෝගී කර ගන්නා උපකරණ විසිරක ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

විසිරක භාවිත වන අවස්ථා කිහිපයක් සලකා බලමු. මේවා භාවිත වන ක්ෂේත්‍ර කාර්මික ක්ෂේත්‍රය සහ කෘෂි කාර්මික ක්ෂේත්‍රය ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

කාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ දී විසිරක භාවිතා කරන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

- විසිර පින්තාරුකරණය
- මෝටර් වාහන සේවා කටයුතු
- විසිර වියලන කුඩු වර්ග නිෂ්පාදනය

කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ විසිරක භාවිත කරන අවස්ථා

- කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය ඉසීම
- ජලය ඉසීම
- දියර පොහොර වර්ග ඉසීම

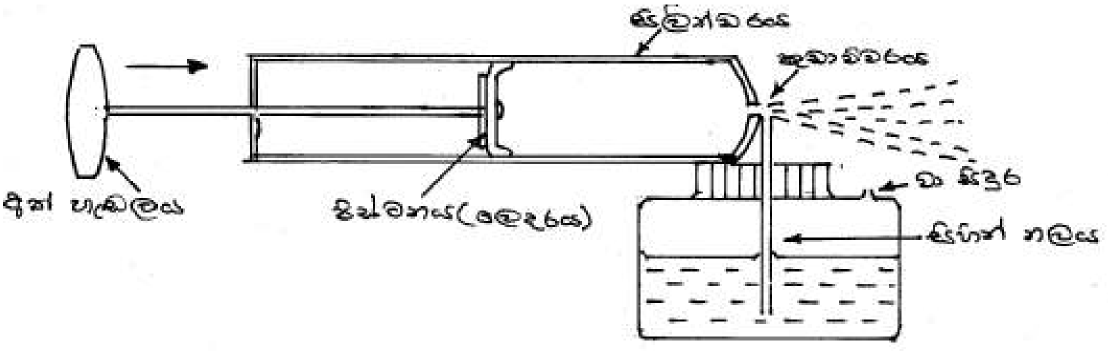
මේවාට අමතර ව ගිනි උදුන් තුළට ඉන්ධන විසිරනය කිරීම, සුවඳ විලවුන් සහ සුගන්ධ කාරක ඉසීම වැනි අවස්ථාවන් සඳහා ද විසිරණය යොදා ගැනේ.

විසිරක ක්‍රියාව සඳහා බහුලව ම සම්පීඩිත වාතය යොදා ගනී. සම්පීඩිත වාතය යොදා ගනු ලබන ක්‍රමය අනුව ආකාර දෙකකට වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

එනම්, I සම්පීඩිත වාතය ඇසුරින් වායු ප්‍රවාහයක් ඇති කොට එයට ද්‍රවය මිශ්‍රවීමට සලස්වා විසිරනය සිදු කිරීම.

II ද්‍රවයක් මතට සම්පීඩිත වාතය යොදා එහි පීඩන ශීර්ෂය ඉහළ නංවා මෙම ද්‍රවය හෙලික්සීය මගක් තුළින් යවා විසිරණය සිදු කිරීම.

වාත ප්‍රවාහයකට ද්‍රවයක් මිශ්‍ර කර ගැනීමෙන් විසිරණය සිදු කරන සරල අවස්තාවක් සලකමු. මේ සඳහා ගෘහස්ථ කෘමීන් මර්දනය සඳහා යොදා ගන්නා අත් කෘමි නාශක විදිනයක් උදාහරණයට ගත හැකි ය. පහත දළ රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ මෙවැන්නක් ක්‍රියා කරන ආකාරයයි.

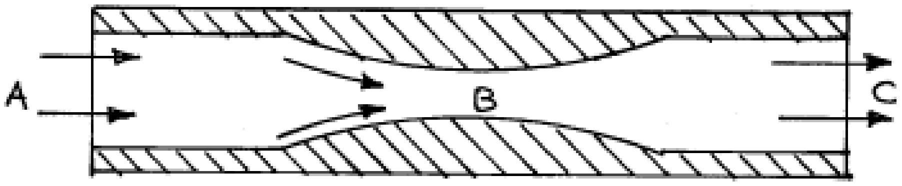


අත් හැඬලය ඉදිරියට තල්ලු කරන විට සිලින්ඩරය තුළ ඇති වාතය කුඩා විවරය තුළින් පිටවී යයි. එයට මඳක් පහළින් ඇති සිහින් නළ විවරයේ අනෙක් කෙළවර පිහිටන්නේ ද්‍රවය තුළ ය. මීට ඉහත දී සාකච්ඡා කර ඇති බර්නොයිලි මූලධර්මය සිහිපත් කරමු. වායු ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේග ශීර්ෂය ඉහළ යන විට පීඩන ශීර්ෂය අඩු වේ. මේ අනුව සිහින් නළයේ ඉහල කෙළවර පීඩනය වායුගෝල පීඩනයට වඩා අඩු වන නමුත් වා සිදුර ඔස්සේ ද්‍රවය මත ක්‍රියාකරන්නේ වායුගෝල

පීඩනයයි. මෙම පීඩන වෙනස හේතුවෙන් සිහින් නළය දිගේ ඉහළට ඇදී යන ද්‍රවය ගලා යන වායු ප්‍රවාහයට එක් වී වායු අංශු සමග මිශ්‍ර වූ ද්‍රව අංශු ප්‍රවාහයන් සාදයි. හෙවත් විසිරන ක්‍රියාවලිය සිදු වේ.

පින්තාරුකරණයේ දී විසිරක සඳහා යොදා ගන්නේ මෙම මූල ධර්මයයි. ඒවායේ වායු ප්‍රවාහය ඇති කර ඇත්තේ වායු සම්පීඩන මඟින් ලබා ගන්නා සම්පීඩන වාතයෙනි. එහි දී වෙන්චුරි නළයක් ඇසුරින් අඩු පීඩන කලාපයක් ඇති කර ගනී.

වෙන්චුරි ක්‍රියාව රූප සටහන



රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ සරල වෙන්චුරි නළයක හරස්කඩකි. මෙවැන්නක් තුළින් ගලා යන අනාවරත තරල ප්‍රවාහයක දී A,B සහ C ලක්ෂ්‍ය හරහා නිශ්චිත කාලයක් තුළ දී ගලා යන තරල අංශු ගණන සමාන විය යුතු වේ. නමුත් B ලක්ෂ්‍ය හරහා හරස්කඩ වර්ගඵලය අවම වන බව පෙනී යයි. එබැවින් එහි දී ප්‍රවේගය උපරිම අගයකට පත් වනු ඇත. මෙය අනවරත ප්‍රවාහ සමීකරණය මගින් සාධනය වේ.

මෙයට පෙර අප හඳුනාගත් බර්නොයිලි මූල ධර්මය මෙම අවස්ථාවට යොදා ගත් විට B ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවේග ශීර්ෂය උපරිම වන බැවින් පීඩන ශීර්ෂය අවම අගයකට පත් වේ. වායුවක ඝනත්වයට සාපේක්ෂ ව කුඩා අගයක් ගන්නා බැවින් විභව ශීර්ෂය නොගි ගිය හැකි තරම් කුඩා වේ.

මෙවැනි වෙන්චුරි නළයක් විසිර ක්‍රියාවකට සාර්ථක ව දායක කර ගත හැකි වේ. උදාහරණයක් ලෙස තාප එන්ජින්වල භාවිත වන කාබියුරේටරවල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සැකසීම සඳහා මෙම වෙන්චුරි ක්‍රියාව උපයෝගි කර ගන්නා බව සිහිපත් කළ හැකි ය.

විසිර පින්තාරුකරණයේ දී (Spray painting) භාවිත වන විසිරකවල (Spray Gun) දී ද මෙම වෙන්චුරි ක්‍රියාව ප්‍රයෝජනයට ගැනේ. මෙයට අමතර ව තීත්ත වාත මිශ්‍රණය හැසිරවීම සහ පාලනය කිරීම සඳහා වැල්ව කිහිපයක් මෙයට ඇතුළත් කොට තිබේ.

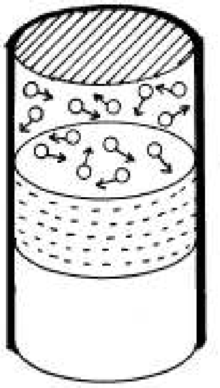
කෘෂි කාර්මික කටයුතුවල දී යොදා ගන්නා විසිරක

මේවා අතින් ක්‍රියාකරන සහ යන්ත්‍ර මඟින් ක්‍රියා කරන ඒවා ලෙස කොටස් කර දැක්විය හැකි ය. අතින් ක්‍රියා කරන විසිරකවල අත් ලීවරයක් මගින් ක්‍රියා කරවන අනුවැටුම් පොම්පයක් මඟින් ද්‍රවය මත පීඩන ශීර්ෂය ඉහළ නංවයි. මෙම ඉහළ පීඩන ශීර්ෂය යටතේ වූ ද්‍රවය හෙලික්ස වැල්වයක් ඔස්සේ ගමන් කිරීමට සලස්වා කුඩා නොසලයකින් පිට කර හැරීමෙන් විසිර ක්‍රියාව සිදු කරනු ලබයි.

කුඩා එන්ජිම් සවි කර ඇති විසිරකවලදී විසරණ ක්‍රියාව සඳහා වාත සම්පීඩනය කරන්නේ වායු සම්පීඩකයක් මඟිනි. බොහෝ විට මේ සඳහා යොදා ගනු ලබන්නේ භ්‍රමණ සම්පීඩකයන් හෝ අනුවැටුම් සම්පීඩකයකි.

8.6 වායු සම්පීඩකයේ කාර්ය හා ක්‍රියාකාරිත්වයේ මූල ධර්ම

වායුවක් යනු පදර්ථය ස්වභාවය තුළ පවතින අවස්ථාවකි. ඝන අවස්ථාවේ සහ ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින පදාර්ථවල අංශු අතර පවතින අවකාශයට සාපේක්ෂව ඉතා වැඩි අවකාශයක් හෙවත් අන්තර් අග්‍රක අවකාශයක් වායු තුළ පවතියි. මේ නිසා ඕනෑම වායුවක සම්පීඩ්‍යතාව ඉහළ අගයක් ගනී. වාතය සම්පීඩනය වීමේ දී වායු අංශු අතර අන්තර් අවකාශය අඩු වේ.



මෙය තේරුම් ගැනීම සඳහා සිලින්ඩරයක් තුළ A හා B දිශාවට චලනය විය හැකි පිස්ටනයකින් සිරකොට ඇති වායු අංශු ගණනක් (n) ගනිමු. මෙම අංශුන් අහඹු චලිතයන් ඇති කරගෙන සිටී. එමෙන් ම මෙම අංශුන් අහඹු ලෙස අහඹු දිශාවන් ඔස්සේ සිලින්ඩර බිත්තිවල සහ පිස්ටන් මුහුණත මත ගැටෙමින් පවතියි.

මෙසේ ගැටෙමින් පවතින එක් අංශුවක ස්කන්ධය m සහ එය ගමන් කරන ප්‍රවේගය u නම්, අංශුවක ගම්‍යතාව mu වේ. පෘෂ්ඨය මත ලම්භකව ගැටෙන අංශු ගණන තත්පරයක දී N වේ යයි උපකල්පනය කළහොත් අංශු ගැටීම නිසා පෘෂ්ඨ මත ඇති කරන බලය muN වේ. ඒකීය වර්ගඵලයක් මත මෙසේ **වායු අංශු මගින් ඇති කරන බලය පීඩනය ලෙස හඳුන්වමු.** පෘෂ්ඨ නිසලව ඇති බැවින් එසේ ගැටෙන වායු අංශුවල ප්‍රවේගය වෙනසක් නොවේ. එනම් වායු අංශුවක් ගැටෙන ප්‍රවේගයෙන් ම එය ආපසු පොළා පනින බැවිනි.

දැන් පිස්ටනය V ප්‍රවේගයෙන් A ඊතලයෙන් දැක්වෙන දිශාවට ගමන් කරන්නේ යැයි සිතමු. එවිට පිස්ටන් මුහුණත මත ගැටෙන වායු අංශුවක් ආපසු ගමනේ දී V+u ප්‍රවේගයක් අත්කර ගනී. එම අංශුව සමග ගැටෙන තවත් වායු අංශුවකට ද මෙම ප්‍රවේගය බෙදීයමින් සමස්ත අංශු සංඛ්‍යාවම සිය ගම්‍යතාවයන් වැඩි කරගනී. වායු අංශු පිහිටන අවකාශය කුඩා වන බැවින් දැන් සිලින්ඩරයේ පෘෂ්ඨයේ වර්ග ඒකකයක මත ගැටෙන N අංශු සංඛ්‍යාවද වැඩි වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ වායු අංශු මගින් සිලින්ඩර පෘෂ්ඨය මත ඇති කරන බලපෑම හෙවත් පීඩනය වැඩි වීමයි. මේ අනුව පිස්ටන මගින් වායු අවකාශයේ පරිමාව අඩු කරන විට පීඩනය වැඩි වන බව පෙනේ. පිස්ටනය V ප්‍රවේගයෙන් B ඊතලයෙන් දැක්වෙන දිශාවට ගමන් කරන්නේ යයි සිතමු. එවිට පිස්ටනය මත ගැටෙන-අංශුවක ආපසු ගමනේ ප්‍රවේගය V-u වේ. දැන් වායු අංශුවේ ගම්‍යතාව අඩු වී සිලින්ඩර පෘෂ්ඨය සමග නිශ්චිත කාලයක් තුළ ගැටෙන අංශු ප්‍රමාණය අඩු වී යයි. එයින් අපට නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ සිලින්ඩරය හා පිස්ටන් මුහුණත මත වායු මගින් ඇති කරන

බලපෑම හෙවත් පීඩනය අඩු වීමයි.

වායව සම්පීඩනය පිළිබඳ මෙම සංකල්පය මත පිහිටා වායු සම්පීඩන අවස්ථාවන් තව දුරටත් විග්‍රහ කරමු.

සම්පීඩනය වන අවස්ථාවල දී සම්පීඩන අවකාශයේ උෂ්ණත්වය ඉහළයන බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙයට හේතුව විග්‍රහ කරමු.

සම්පීඩනය කරන විට වායු අංශුවල ග්‍රම්‍යතාව ඉහළ යන අතර සමස්ථ වායු අංශුවල චාලක ශක්තිය ඉහළ යයි. මෙම චාලක ශක්තිය සිලින්ඩර පෘෂ්ඨයේ ඇති සිලින්ඩරය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ අංශුන්ගේ චාලක හැකියාවන් වැඩි කිරීම හෙවත් ග්‍රම්‍යතා හුවමාරුවක් සිදු වේ. මෙම සිලින්ඩරයේ ඇති අංශුන්ගේ චාලක ශක්තිය අංශුවෙන් අංශුවට හුවමාරු වෙමින් සමස්ත අංශුවලට ලබා ගනිමින් බාහිර පෘෂ්ඨයට පැමිණෙන විට එය අප අත් විඳින්නේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම ලෙසය. මෙහි ප්‍රතිවර්ත්‍ය ක්‍රියාවේ දී හෙවත් ප්‍රසාරණයේ දී උෂ්ණත්වය පහළ යාම නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.

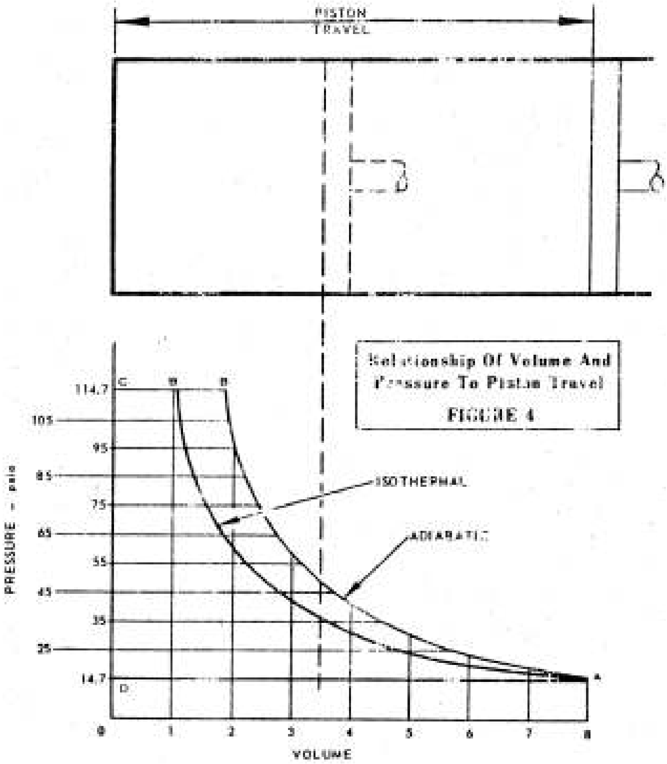
ප්‍රායෝගික භාවිතයේ දී සම්පීඩනය සහ ප්‍රසාරණය අවස්ථා දෙකක් සඳහා සලකනු ලැබේ. ඒවා නම්

1. ස්ථිරතාපී සම්පීඩනය / ප්‍රසාරණය - Adviabatic
2. සමෝෂ්ණ සම්පීඩනය / පැසුරුම - Jsothermal

ස්ථිරතාපී පැසුරුමක දී සම්පිඩිතය/ප්‍රසාරණය වන වායු වේ තාප හුවමාරුවක් සිදු නො වන ලෙස සලකයි.

සමෝෂ්ණ පැසුරමක දී උෂ්ණත්වයේ වෙනසක් සිදු නො වන ලෙස සලකයි.

මේ අනුව ස්ථිර තාපී ලෙස සහ සමෝෂ්ණ ලෙස සිදුවන පැසුරුමක් පහත දැක්වෙන ලෙස ප්‍රස්ථාර ගත කළ හැකි ය.



Relationship Of Volume And Pressure To Piston Travel
FIGURE 4

ප්‍රායෝගික ව වායු සම්පීඩනය කිරීම

ඉහත දැක්වූ ප්‍රස්තාරයට අනුව වායුවක් සම්පීඩනය කිරීමේ දී උෂ්ණත්වය නියතව තබා ගතහොත් සම්පීඩන ක්‍රියාවලිය කාර්යයක්‍ෂම වන බව පැහැදිලි වේ. සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියේ දී සම්පීඩනය වන වාතයේ පරිමාව සාපේක්‍ෂව අඩු බව පැහැදිලි ය. මේ අනුව නිශ්චිත වායු ස්කන්ධයක් දරණ පරිමාව අඩු වන විට සම්පීඩන ක්‍රියාවලිය කාර්යක්‍ෂම වේ. මෙය පරිමා මිතික කාර්යක්‍ෂමතාව ඉහළ යාමක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

මෙයට ඉහත දී අප දැනගත් පරිදි වායු සම්පීඩනය කරන විට වායු වේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය ඉහළ යාම හේතුවෙන් වායුවේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. බයිසිකල් පොම්පයක් ක්‍රියා කරනවීමේ දී එය රත්වන බව ඔබ නිරීක්‍ෂණය කර ඇත. මේ නිසා සමස්ත සම්පීඩන ක්‍රියාවලියක් ආසන්න වශයෙන් හෝ සමෝෂ්ණව පවත්වා ගැනීම වාසි දායක බව පෙනී යයි. මේ සඳහා බොහෝ විට වායු සම්පීඩක සඳහා සිසිලන පද්ධතියක් යොදා ගැනේ.

වායු සම්පීඩක

තරල යන්ත්‍රයක් යනු තරලයකට ශක්තිය ගැබ්කරන හෝ උකහාගන්නා හෝ තරලයක් මගින් ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරන උපකරණයක් ලෙස අපි හඳුනාගෙන ඇත්තෙමු. ද්‍රවයකට ශක්තිය ඇතුළු කරන යන්ත්‍ර පොම්ප ලෙස හඳුන්වන අතර වායුවකට ශක්තිය ඇතුළු කරන යන්ත්‍ර සම්පීඩක ලෙස හඳුන්වයි.

වායු සම්පීඩක ඒවායේ ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව පහත දැක්වෙන ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැක. මේවා ද පොම්පවලට සමාන කළ හැකි වේ.

1. ධන විස්ථාපන සම්පීඩක (Positive Displacement Compressor)
2. ගතික සම්පීඩක (Dynamic Compressor)

ධන විස්ථාපන සම්පීඩකයක් මගින් කුටීරයක් තුළ සිරකොටගත් වායු ප්‍රමාණයක් කුටීරයේ පරිමාව අඩු කරගනිමින් සම්පීඩනය කරයි.

ගතික සම්පීඩක මගින් වායුවේ ප්‍රවේග ශීර්ෂය වැඩි කරමින් ක්‍රමයෙන් කුඩා වන අවකාශයක් තුළින් වායු අංශු ගලායාමට සලස්වා සම්පීඩනය සිදු කරයි. මේවා ධමනිකරයන් (Browser) ලෙස හැඳින් වේ.

ධන විස්ථාපන සම්පීඩක ඉහළ පීඩන ශීර්ෂයන් සඳහා යොදා ගැනේ. ද්‍රව පොම්ප ලෙසට ම ධන විස්ථාපන සම්පීඩකයන් ද පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

1. අනු වැටුම් සම්පීඩක (Reciprocating Compressor)
2. වේන් වර්ගයේ සම්පීඩක (Vane Type Compressor)
3. ලෝබ් වර්ගයේ සම්පීඩක (Lobe Compressor)
4. ගියර වර්ගයේ සම්පීඩක (Gear Type Compressor)
5. ස්කෘ වර්ගයේ සම්පීඩක (Screw Type Compressor) ආදී වශයෙනි,

ගතික වර්ගයේ සම්පීඩක - පොම්ප වර්ග ලෙසම මේවා ද කේන්ද්‍ර අපසාරී සහ අක්ෂීය ප්‍රවාහ (Centrifugal & Axial flow) ලෙස බෙදා දැක්විය හැක.

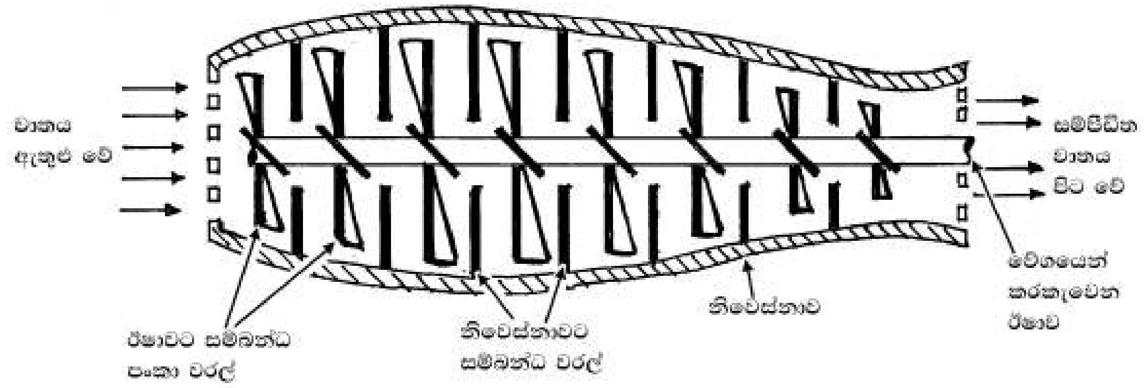
කේන්ද්‍ර අපසාරී සම්පීඩක

මෙයට පෙර විස්තර සපයා ඇති කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්ප වර්ග ක්‍රියා කරන ආකාරයටම කේන්ද්‍ර අපසාරී සම්පීඩකයන් ද ක්‍රියා කරයි. මෙම පොම්ප සහ සම්පීඩක අතර ප්‍රධානතම වෙනස් කම වන්නේ භාවිත වන තරල මාධ්‍යයයි. එනම් පොම්පවල දී ද්‍රවයන් භාවිත වන අතර සම්පීඩකවල දී වායු භාවිත වේ. තව ද පොම්ප ඇසුරින් ඔබ හඳුනාගෙන ඇති ඉම්පිලරය සම්පීඩක සඳහා යොදා ගන්නා අවස්ථාවල දී වඩා විශාල ව යොදාගනු ලැබේ.

අක්ෂීය ප්‍රවාහ සම්පීඩක

සම්පීඩකයේ ඉම්පිලරය හෝ පංකාව කරකැවෙන අක්ෂයට සමාන්තරව වායු ප්‍රවාහය ගමන් කරන ලෙස සකසා ඇති සම්පීඩයකත් මෙයට අයත් වේ. මෙවැන්නක් සඳහා සරලතම උදාහරණයක් ලෙස අප යොදා ගන්නා විදුලි පංකාවක් දැක්විය හැක. පොදුවේ විශාල ප්‍රවාහයක් අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී මෙවැනි සම්පීඩක යොදා ගැනේ. මෙවැනි සම්පීඩකයක් යොදා ගන්නා අවස්ථාවලට උදාහරණයක් ලෙසට ගුවන් යානා සඳහා යොදා ගන්නා ටර්බයින් එන්ජිම් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

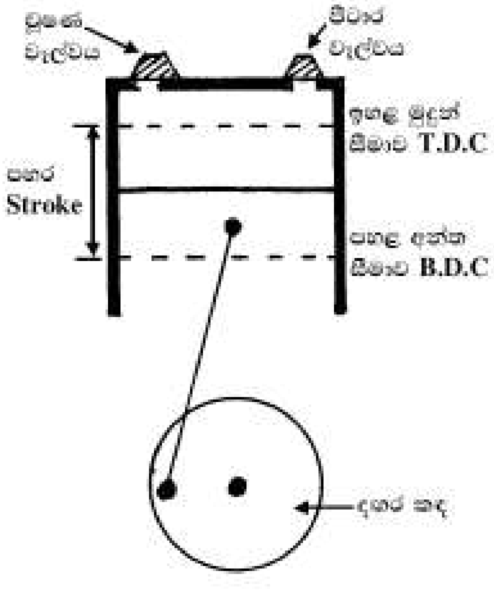
අක්ෂීය වර්ගයේ සම්පීඩකයක ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්විය හැකි දළ රූප සටහන



මෙහි ඊෂාව වේගයෙන් කරකැවීමට සැලැස්වූ විට පංකා පෙති මගින් වාතය ඊෂාවෙ හි මධ්‍ය අක්ෂයේ දිශාවට තල්ලු කර හරි. නිවෙස්නාවෙහි වරල් මගින් වාතය දිශා ගන්වනු ලැබේ. නිවෙස්නාවෙහි ඇති විශේෂ ජ්‍යාමිතික හැඩය ද වාතය සම්පීඩනය කිරීමට උපකාරී වෙයි.

ඉහළ වායු පීඩන ලබා ගැනීම සඳහා ධන විස්ථාපන සම්පීඩක යොදා ගැනිම සිදු වේ.

අනු වැටුම් වර්ගයේ සම්පීඩකයක ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ මදක් ගැඹුරින් හදාරමු.



මෙහි පිස්ටනයේ අනු වැටුම් චලිතයේ දිග පහර ලෙස හැඳින් වේ.

පිස්ටනය පහළ අන්ත සීමාවට පැමිණෙන විට චූෂණ වැල්වය තුළින් අවට වායුගෝලයේ ඇති වාතය (හෝ එයට යොමු කර ඇති වායුව) සිලින්ඩරය තුළට පිවිසේ. පිස්ටනය පහළ අන්ත සීමාවට පැමිණෙන අවස්ථාවේ, සිලින්ඩරය තුළ පවතින පරිමාව වැඩි වී පීඩනය අඩු වන බැවින් ස්වයංක්‍රිය අනාගමන වැල්වයක් වන චූෂණ වැල්වය ඔස්සේ එය තුළට වාතය ඇතුළු වේ. මෙය චූෂණ පහර ලෙස දැක්විය හැකි ය.

පිස්ටනය පහළ අන්ත සීමාවේ සිට ඉහළ මුදුන් සීමාවට ගමන් කරනවිට සිලින්ඩර පරිමාව අඩු වේ. එවිට වාතය සම්පීඩනය වේ. සිලින්ඩරය තුළ පීඩනය වැඩි වන බැවින් පිටාර වැල්වය විවෘත වී, වැඩි පීඩනයක් යටතේ එය හරහා වාතය පිටවී යයි. පිටාර වැල්වය ද අනාගමන වැල්වයක් (None Return Valve) වන අතර ස්වයංක්‍රිය ව ක්‍රියා කරයි.

සම්පීඩන අනුපාතය

මෙවැනි සිලින්ඩරයක් තුළට සෛද්ධාන්තිකව ඇදගත හැකි වාතයේ පරිමාව එහි ඉහළ මුදුන් සීමාවට ඉහළින් පිහිටි අවකාශයේ පරිමාවට දක්වන අනුපාතය සම්පීඩන අනුපාතය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

මෙය සමීකරණයක ආකාරයෙන් දැක් වූ විට,

$$\text{සම්පීඩන අනුපාතය} = \frac{\text{T.D.C. ට ඉහළින් පිහිටි පරිමාව} + \text{පහරේ පරිමාව}}{\text{T.D.C. ට ඉහළින් පිහිටි පරිමාව}} \text{ වේ.}$$

අනු වැටුම් සම්පීඩකයක 20:1 ක සම්පීඩක අනුපාතයක් ඇතැයි සිතමු. මේ අනුව පරිමාව අනුව වාත කොටස් 20 ක් කොටස් 1 ක් දක්වා පරිමාව අඩු කර ගනියි. මෙම ක්‍රියාව සමෝෂණව සිදුවේ යයි සලකා බොයිල් නියමය ඇසුරින් ලබාගත හැකි පීඩනය ගණනය කරමු.

ආරම්භක පීඩනය = P_1 = මාඃගෝඃපීඃ 1
ආරම්භක පරිමාව = V_1 = පරිමා කොටස් 20
සම්පීඩයන අවසානයේ පරිමාව = V_2 = පරිමා කොටස් 1
සම්පීඩය අවසානයේ ලබා ගත හැකි පීඩය = P_2

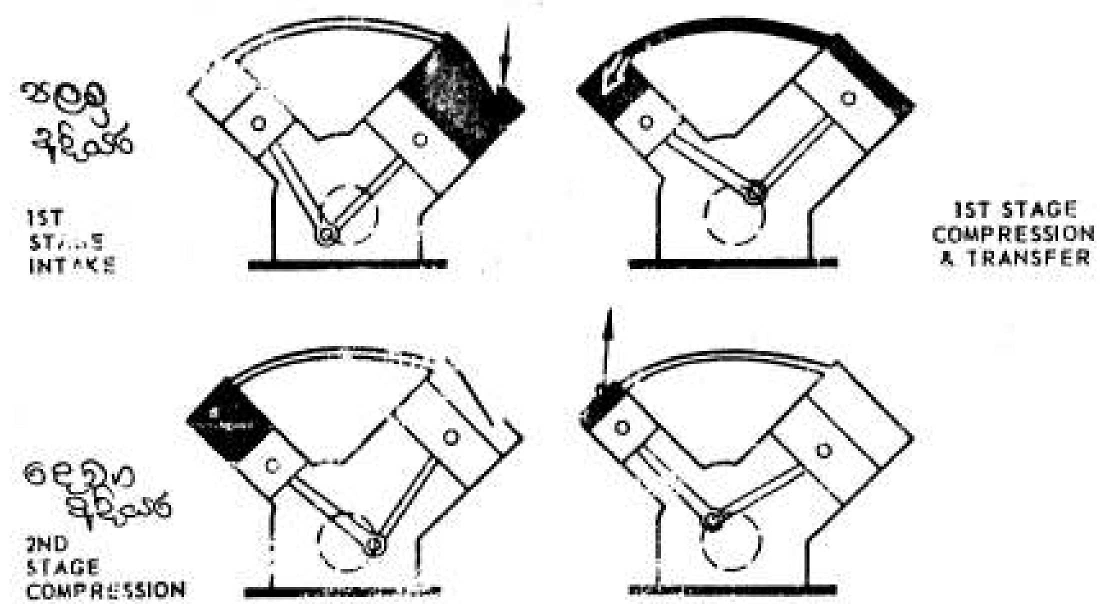
බොයිල් නියමයෙන් ,

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{1 \times 20}{1} = \text{මාඃගෝඃපීඃ 20ක් වේ}$$

මේ අනුව මෙවැනි සම්පීඩකයකින් ලබාගත හැකි උපරිම පීඩනයෙහි සෛද්ධාන්තික අගය සීමා සහිත වන බව පෙනේ. මේ නිසා ඉහළ පීඩය අවශ්‍යතා සඳහා බහු අදියර සම්පීඩකයක් යොදා ගැනේ.

අනු වැටුම් වර්ගයේ බහු අදියර සම්පීඩකයක ක්‍රියාකාරිත්ව විමසමු.



Two – Stage Compression

ඉහත රූප සටහන්වල ද්වි අදියර සම්පීඩකයක, අදියර දෙක ක්‍රියාකරන ආකාරය දැක් වේ. මෙහි එක ම දඟර කඳක් මගින් ක්‍රියා කරවන පිස්ටන් සහිත සිලින්ඩර් දෙකක් V හැඩයට පිහිටුවා තිබේ. එක් සිලින්ඩරයක් අනෙක් සිලින්ඩරයට වඩා කුඩා එකක් වේ.

පළමු අදියර

මෙහි ඉහළින් පෙන්වා ඇති රූප සටහනේ දක්වා ඇති පළමු අදියර සලකා බලමු. ඉහළ වම්පස රූප සටහනේ විශාල සිලින්ඩරයේ චූෂණ පහර පෙන්වයි. බාහිර වායු ගෝලයෙන් ලබා ගන්නා වාතය සිලින්ඩරය තුළට පිරේ.

ඉහළ දකුණු රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ විශාල සිලින්ඩරය මගින් සම්පීඩනය කරන වාතයෙන් කුඩා සිලින්ඩරයේ චූෂණ පහර පෝෂණය කරන බවයි. මේ අනුව කුඩා සිලින්ඩරය පිරී යන්නේ වායුගෝල පීඩනයට වඩා ඉහළ පීඩනයකිනි.

දෙවන අදියර

දෙවන අදියරේ ක්‍රියාව පහළ රූප සටහන මගින් පැහැදිලි වේ. කුඩා සිලින්ඩරයේ චූෂණ පහරේ දී ලබාගත් වැඩි පීඩනයක් සහිත වාතය එහි සම්පීඩන පහරේ දී තව දුරටත් සම්පීඩනය වී ඉතා ඉහළ පීඩන අගයක් ලබා දෙන ආකාරය එම රූප සටහනේ පෙන්වයි.

වායු සම්පීඩකයක පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව (Volumetric Efficency)

පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව යනු සම්පීඩකයක වායු කුටීරය තුළට ප්‍රායෝගික ප්‍රවිශ්ට වන වායු පරිමාව එයට සෛද්ධාන්තිකව ලබාගත හැකි පරිමාවට දක්වන අනුපාතයයි. මෙය ප්‍රතිශත අගයක් ලෙස ද දැක්විය හැක. මෙය සමීකරණයක් ආකාරයෙන් ලියා දැක් වූ විට පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

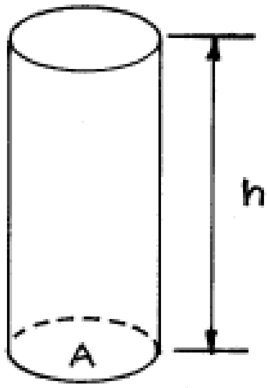
පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව = වායු කුටීරය තුළට ප්‍රායෝගිකව ප්‍රවිශ්ට වන වායු පරිමාව
සෛද්ධාන්තික පරිමාව හෙවත් වායු කුටීරයේ පරිමාව

ධන විස්ථාපන සම්පීඩකවල පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාධක දෙකක් වෙයි. ඒවා නම්, සම්පීඩකය ක්‍රියා කරවනු ලබන වේගය සහ සම්පීඩකය ක්‍රියා කරන උෂ්ණත්වය යි.

සම්පීඩකය ක්‍රියා කරන කිසියම් මධ්‍යත වේග මට්ටමක දී පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව උපරිම අගයක් දරන අතර වේගය වැඩිවන විට ක්‍රමයෙන් අඩු වී යයි. ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී වායවක ඝනත්වය සැලකිය යුතු ලෙස පහළ බසින බැවින් එහි දී ද පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. මෙයට අමතර ව වැල්වවල තත්ත්වය මුද්‍රාකරන උපක්‍රමවල තත්ත්වය සහ වායු කුටීරවල ජ්‍යාමිතිය ද පරිමා මිතික කාර්යක්ෂමතාව කෙරෙහි සැලකිය යුතු බලපෑමක් ඇති කරයි.

තරල යන්ත්‍රණය සඳහා වූ මූලික සිද්ධාන්ත

ද්‍රවයක් තුළ පීඩනය



ඝනත්වය P වන, හරස්කඩ වර්ග ඵලය A වන, උස h වන ද්‍රව කඳක් සලකමු.

එම ද්‍රව කඳ පතුලේ තෙරපුම = ද්‍රවයේ ස්කන්ධය x ගුරුත්වජ ත්වරණය
= (ඝනත්වය x පරිමාව) x g
= (P x A x h) g

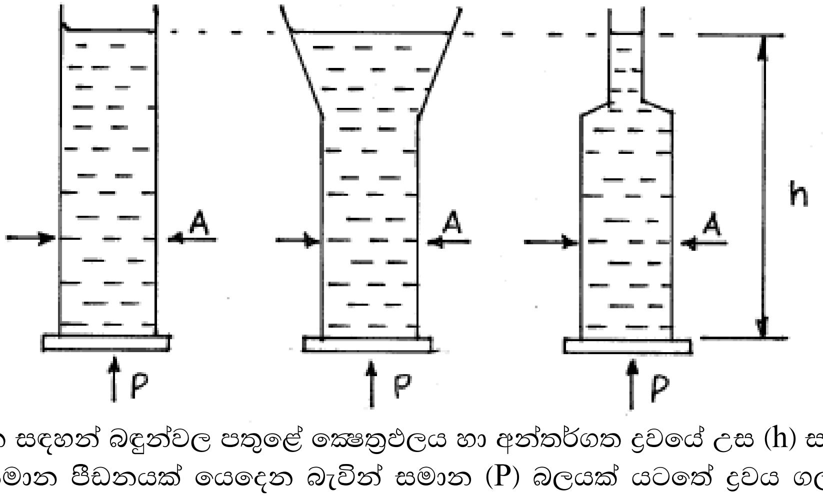
පතුලේ පීඩනය = $\frac{\text{තෙරපුම}}{\text{හරස්කඩ වර්ගඵලය}}$

= $\frac{PAhg}{A}$

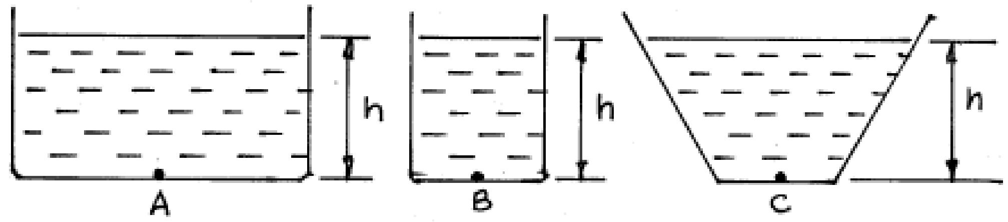
= hPg

ද්‍රවස්ථිතික (Hydrostastics) (නිශ්චල ව ඇති තරල සඳහා)

නිශ්චල ව ඇති ද්‍රවයක් මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනය එම ද්‍රවය අඩංගු භාජනයේ හැඩය අනුව වෙනස් නොවන අතර ද්‍රව කඳේ උස මත පමණක් රඳා පවතී. මෙම පීඩනය ද්‍රවය මත සෑම දිශාවට ම පවති.



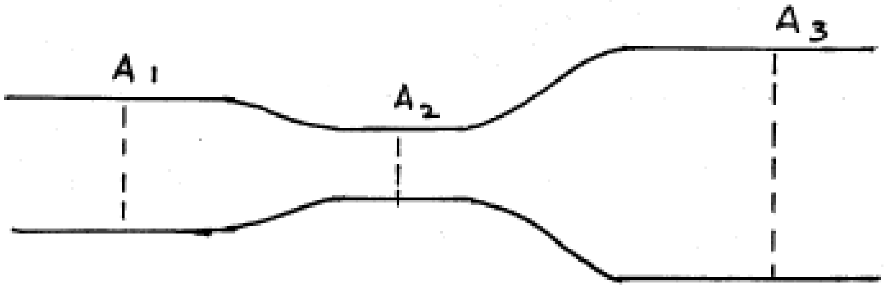
ඉහත සඳහන් බඳුන්වල පතුලේ ක්ෂේත්‍රඵලය හා අන්තර්ගත ද්‍රවයේ උස (h) සමාන වන විට පතුල මත සමාන පීඩනයක් යෙදෙන බැවින් සමාන (P) බලයක් යටතේ ද්‍රවය ගලා නොයාමට සැලැස්විය හැකි ය.



ඉහත බඳුන් තුනෙහි h උසකට එකම ද්‍රවයක් පිරී ඇත.

1 වන බඳුනේ පතුලේ A ලක්‍ෂයේ පීඩනය = P_A = hpg
2 වන බඳුනේ පතුලේ B ලක්‍ෂයේ පීඩනය = P_B = hpg
3 වන බඳුනේ පතුලේ C ලක්‍ෂයේ පීඩනය = P_C = hpg

ද්‍රාව ගතික (චලනය වන ද්‍රව සඳහා) (Hydrodyímic)



නළයක් තුළින් ද්‍රවයක් අනවරත ප්‍රවාහයක යෙදෙන විට එම නළයේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා සමාන කාලයක දී සමාන ද්‍රව පරිමාවක් ගමන් කරයි.

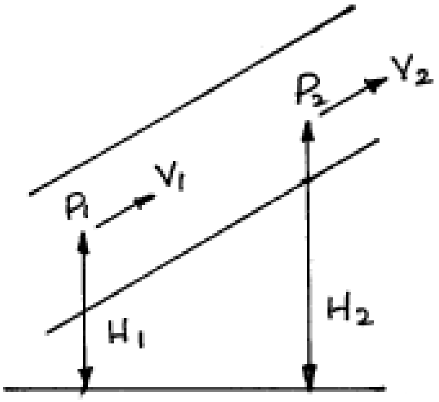
ද්‍රවයේ ගලායන ශීඝ්‍රතාව Q ද,
තත්පර t කාලයක් තුළ ද්‍රවය නළය තුළ ගලායන පරිමාව V (ලීටර්)ද නම්,

$$Q = \frac{V}{t} \quad \frac{(\text{ලීටර්})}{(\text{තත්පර})}$$

ද්‍රාව ශක්තිය

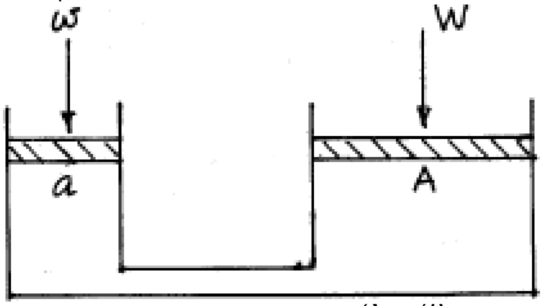
තරලයක පීඩනය යනු යම් ආකාරයක යාන්ත්‍රික ශක්තියකි. ද්‍රවයක් චලිත වන අවස්ථාවක දී එහි ගැබ්වී ඇති ශක්තිය කොටස් තුනකට බෙදිය හැකි ය. එනම්,

1. විභව ශක්තිය(H) - Potential Energy
2. චාලක ශක්තිය $\frac{V^2}{2g}$ - Kinetic Energy
3. පීඩන ශක්තිය $\frac{P}{p}$ - Presure Energy



මෙය බර්නොලී සමීකරණය ලෙස හැඳින් වේ.

ද්‍රවයක පීඩනය හා බලය අතර සම්බන්ධය



$- \frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2g}$

F - බලය
P - පීඩනය
A - හරස්කඩ වර්ග ඵලය

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{බලය}}{\text{හරස්කඩ වර්ගඵලය}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

ද්‍රවය තුළ පීඩනය සමාන බැවින්

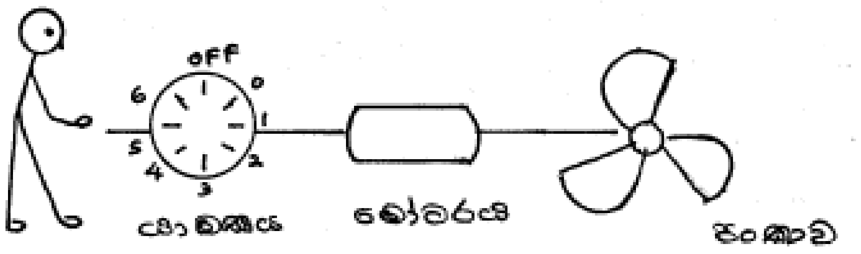
$$\frac{\omega}{a} = \frac{W}{A}$$

$$W = \frac{A\omega}{a}$$

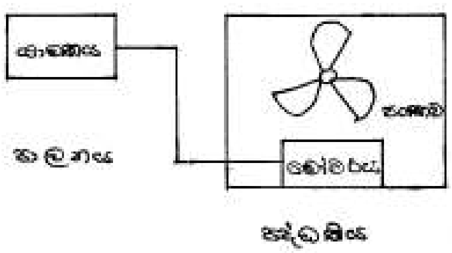
9. පාලන පද්ධති

ඔබ විදුලි පංකාවක් ක්‍රියා කරවන විට එහි වේගය පාලනය කරන සැටි දැක ඇතැයි සිතමු. පාලනය අඩු අගයකට යොමු කිරීමෙන් අඩු භ්‍රමණ වේගයකුත් වැඩි අගයකට යොමු කිරීමෙන් වැඩි වේගයකුත් ලබාගත හැකි ය. දෝරා ටැංකියක ජලය පාලනය වන්නේ කෙසේදැයි ඔබ සිතුවා ද? මෙහි දී ටැංකියකට ජලය පිරීමත් සමඟ ම ජලය ඇතුළුවීම නතර වේ. එසේ වන්නේ කෙසේ ද? මේ පිළිබඳ දැනුමක් මෙම කොටස හැදෑරීමෙන් ඔබට ලබා ගත හැකි ය.

විදුලි පංකාව

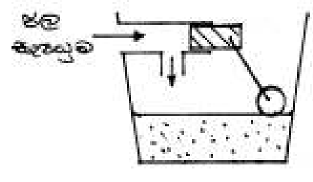


මෙහිදී යාමනයෙන් මෝටරයට දෙන සංඥාව අනුව මෝටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය සිදු වේ. යාමකයේ ඇති පරිපථයට අනුව 1ට යෙදූ විට අඩු ධාරාවකුත් 2ට යෙදූ විට ඊට වඩා වැඩි ධාරාවකුත් මෝටරයට ලැබේ. මෙහිදී ධාරාව වැඩිවන විට මෝටරයට ලැබෙන ශක්තිය වැඩි වී වැඩි වේගයකින් භ්‍රමණය වේ. මිනිසා විසින් තීරණය කරන ලද Set Point එකට අනුව පද්ධතිය ක්‍රියා කරයි.

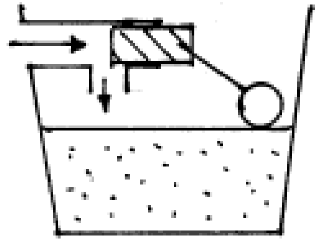


මෙහිදී විදුලි පංකාව අපට අවශ්‍ය වේගයෙන්ම භ්‍රමණය වේ දැයි සොයා බැලීමක් සිදු නොවේ. එම නිසා මෙම පාලක පද්ධතිය විවෘත පාලක පද්ධතියක් (Open Loop Control) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

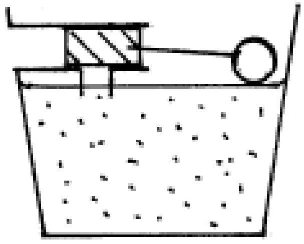
ජල ටැංකියක ජල මට්ටම පාලනය



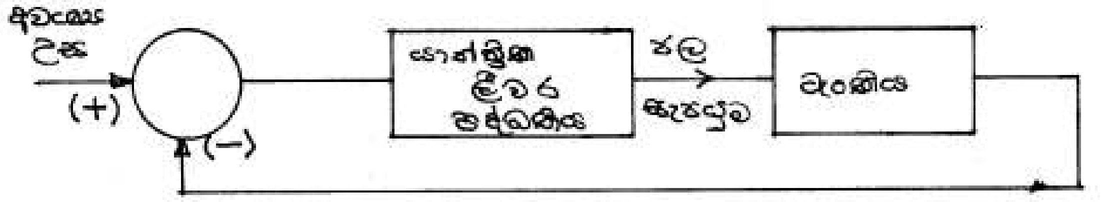
ජල මට්ටම පහළ ඇති අවස්ථාව



ජල මට්ටමත් සමඟ බෝල වැල්වය හා සබැඳි ලීවරය ඉහළට ඉස්සෙන නිසා ලීවරය ජල සැපයුම සිදු වන නළය දෙසට ළඟා වීම නිසා ජල සපයන ස්ථානයට කපාටයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



ටැංකිය පිරවීමට ළං වන විට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට (ජල කඳේ උසට) පිරී ඇති විට සකස් කරන ලද ලීවර පද්ධතියට අනුව ජල සැපයුම සම්පූර්ණයෙන් ම නතර වේ.



මෙම පද්ධතිය සංවෘත පාලක පද්ධතියක් (Closed Loop Control) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

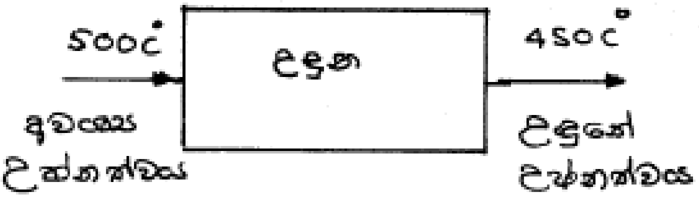
විවෘත පුඩු පාලන පද්ධති

මෙය ඉතාමත් සරල ආකාරයෙන් යුත් පාලන පද්ධති වේ. එදිනෙදා භාවිතයෙහි වුව ද දැකිය හැකි වර්ගයකි.

මෙම පාලන පද්ධතිවල දැකිය හැකි විශේෂ ලක්ෂණය වනුයේ විචල්‍ය ප්‍රදාන (Input Variables) සහ විචල්‍ය ප්‍රතිදාන (Output Variable) වල ක්‍රියාකාරීත්වය ස්වාධීන වීමය. මෙම හේතුව නිසා අපට අවශ්‍ය විචල්‍යය (Variable) පාලන පද්ධතිය තුළින් සිදු වන ක්‍රියාවලින් පසු දෙනු ලබන ප්‍රතිදාන විචල්‍යවල අගය ම නො වනු ඇත.

සරල උදාහරණයක් ගත හොත්,

ඔබ උදුනක උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීම සඳහා විවෘත පුඩු සංකල්පය භාවිත කරන්නේ යැයි සිතන්න. ඔබට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය 500^0C යැයි සිතන්න.



උදුනේ උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීම

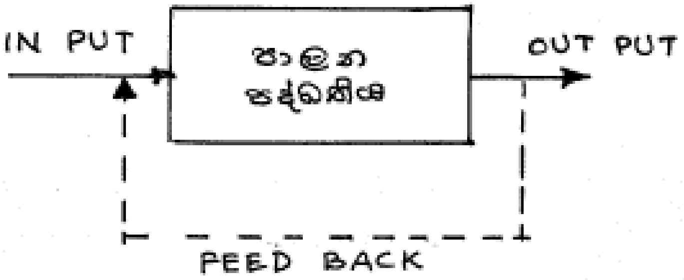
මෙම අවස්ථාවේ දී විවෘත පුඩු පාලන පද්ධතිය නිසා, උදුන මගින් දෙනු ලැබූ උෂ්ණත්වය 450^0C නමුත් මෙය ඔබට අවශ්‍ය 500^0C උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වයට වඩා වෙනස් වූ අගයකි. මෙම පාලන පද්ධතිය නිසා අපට අවශ්‍ය 500^0C උෂ්ණත්වය ලබා ගැනීමට විවෘත පුඩු සංකල්පය යෙදීමෙන් අපහසු වන බව පෙනේ. මෙයට ප්‍රධාන හේතුව වනුයේ අපට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය හා උදුනෙන් ලබා දෙන උෂ්ණත්ව දෙක අතර අන්තර් ක්‍රියාවන් නොමැති වීමයි. මෙම හේතුව නිසා විවෘත පුඩු පාලනය මගින් අපට අවශ්‍ය 100% නිරවද්‍යතාවයක් ලබා ගැනීම දුෂ්කර වේ.

එදිනෙදා ජීවිතයේ නොයෙකුත් අවස්ථාවල මෙම සංකල්පය භාවිත වේ.

1. Traffic control lights (මාර්ග සංඥා පද්ධතිවල)
2. Roaster (පාන් පුළුස්සන යන්ත්‍රවල)
3. Washing Machine (රෙදි සෝදන යන්ත්‍රවල)

සංවෘත පුඩු සංකල්පය

මෙම පාලන පද්ධති ක්‍රමය නොයෙකුත් අවස්ථාවල භාවිත වේ. මෙම ක්‍රමය මගින් අපට ඉතා නිවැරදි පාලන ක්‍රමයක් ලබාගත හැකිය.



මෙම ක්‍රමයේ දි ප්‍රදානය (Input) සහ ප්‍රතිදානය (Output) අවස්ථා අතර සම්බන්ධය ගොඩනැගීම සඳහා ප්‍රතිපෝෂණ ("Feed back") යන මාර්ගය යොදා ගනු ලැබේ. මෙම Feedback අවස්ථාව නිසා. Input සහ Output අවස්ථා අතර සම්බන්ධයක් ගොඩනැගේ. මෙය විවෘත පුඩු සංකල්පයට වඩා වෙනස් වූවකි.

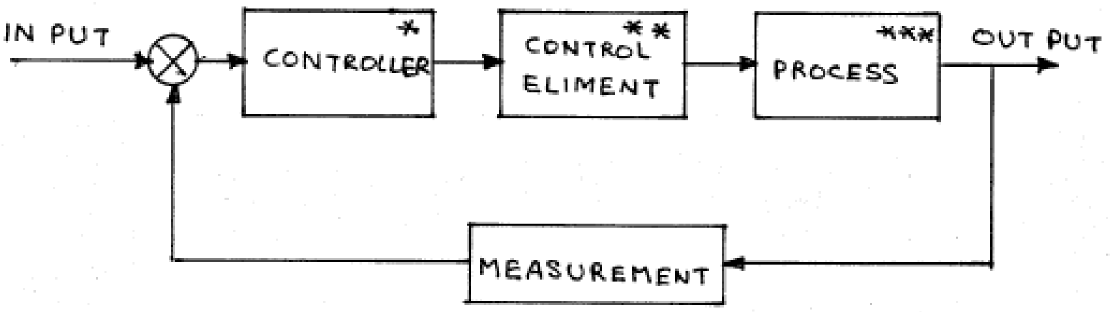
මෙම ප්‍රතිපෝෂණ සම්බන්ධය නිසා ප්‍රතිදාන සහ ප්‍රදාන අවස්ථා අතර සම්බන්ධයන් ගොඩ නැගීම නිසා අපට අවශ්‍ය වන 100% නිරවද්‍යතාවකින් යුත් පාලන පද්ධතියක් ලබාගැනීමට හැකි වේ. එනම් යම් කාලයක් තුළ දී මෙම පාලන පද්ධතිය මගින් දෙනු ලබන ප්‍රතිදානවල අගය අපට අවශ්‍ය වන ප්‍රදානවල අගයම වේ.

මෙම පාලන පද්ධති මගින් නොයෙකුත් භෞතික විචල්‍යයන් පාලනය කළ හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස උෂ්ණත්වය, මට්ටම් (Level), පීඩනය (Pressure). ගලා යෑම් (Flow) ආදිය වේ.

සංවෘත පුඩු පද්ධතියක ඇති විශේෂ ලක්ෂණ

1. 100%ක් වූ නිරවද්‍ය පාලන අවස්ථාව
2. ඉහළ ප්‍රතිචාර දැක්වීමකින් යුතු බව
3. මාර්ග විසන්ධි වුවහොත් මෙය විවෘත පුඩු අවස්ථාව ප්‍රදර්ශනය වීම.
4. මෙම පාලන පද්ධති ගොඩනැගීම සඳහා සාපේක්ෂව ඉහළ වටිනාකමින් යුත් උපකරණ අවශ්‍යවන හෙයින් මිල අධික වීම.

සංවෘත පුඩු තුළ දැකිය හැකි ප්‍රතිපෝෂණ මාර්ගය ප්‍රධාන වශයෙන් යුක්ත වන්නේ අදාළ මිනුම්/Measurement උපකරණයක් හරහා ය. මෙම උපකරණය මගින් අදාළ මිනුම් ලබාගෙන එය ප්‍රදානයේ අගය සමඟ සසඳනු ලැබේ. එහි දී කියවනු ලබන වෙනස ශූන්‍ය කරා ළඟා වන තෙක් මෙම පාලන පද්ධතිය ක්‍රියාකරනු ලැබේ. සංවෘත පුඩු පාලන පද්ධතියක් තුළ දැකිය හැකි සියලු ම උපාංග පහත රූපයෙන් දක්වා ඇත.



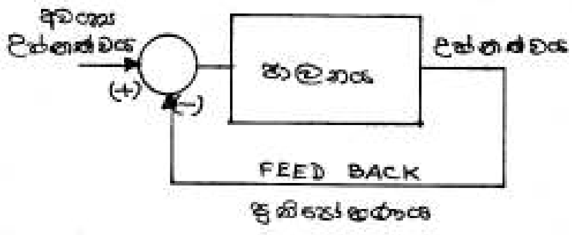
* මෙය පාලන පද්ධතියේ මොළය ලෙසට සම කළ හැකි වේ. සියලු තීරණ ගනු ලබන්නේ මෙය විසිනි.

** උදා. ලෙස මෝටර් වැල්වයක් (Valve)

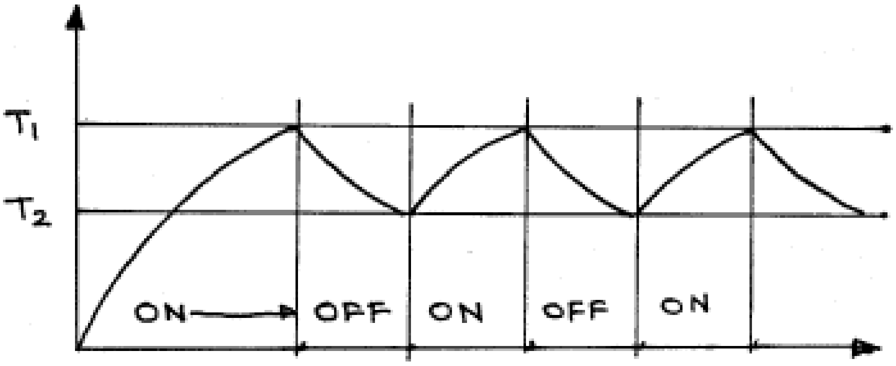
*** අදාළ පාලන පද්ධතිය මගින් පාලනය කරනු ලබන අවස්ථාව (උදා.: පීඩනය. මට්ටම)

විදුලි ස්ත්‍රික්කය

මෙය ද සංවෘත පුඩු පද්ධතියකි. මෙහි පාලකය ලෙස ද්වි ලෝහ තහඩුවක් යොදා ගැනේ.

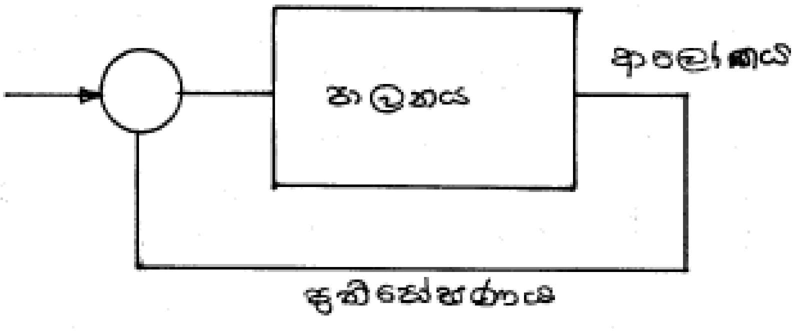


මෙහිදී විදුලි ස්ත්‍රික්කය තුළ ඇති උෂ්ණත්ව සංවේදනය මඟින් එහි ඇති විදුලි පරිපථයට උෂ්ණත්වය දෙනු ලබයි. අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය ලැබෙන තුරු විදුලි ස්ත්‍රික්කය රත් වේ. ඉන් පසු එය රත් වීම නවතී. නැවත උෂ්ණත්වය අඩු වූ විට එය නැවත රත් වේ. මෙහි දී on-off පාලන ක්‍රමය භාවිත වේ. අප විසින් දෙනු ලබන set point අගය අනුව රත් වීම නැවැත්විය යුතු එක උෂ්ණත්වයකුත් නැවත රත් වීම පටන් ගත යුතු තවත් උෂ්ණත්වයකුත් පවතී.



T_1ට වඩා ස්ත්‍රික්කය රත් වූ විට රත් වීම නවතී. T_2ට වඩා සිසිල් වූ විට නැවත රත් වේ. ($T_1>T_2$) එම නිසා සෑම විට ම විදුලි ස්ත්‍රික්කයේ උෂ්ණත්වය T_1 හා T_2 අතර පවතී (මුල් අවස්ථාවේ සහ විදුලි සන්ධිය විසන්ධි කළ අවස්ථාවේ හැරුනු විට). මෙහි දී ස්ත්‍රික්ක කිරීමේ දී උෂ්ණත්වය යම් පරාසයක පැවතීම එම ක්‍රියාවලියට බාධාවක් නො වන නිසා ගැටලුවක් පැන නොනගී.

ආලෝක සංවේදී පද්ධති



මෙහි දී සිදු වන ක්‍රියාවලිය විදුලි ස්ත්‍රික්කයේ ක්‍රියාවට වඩා සරල වේ. ආලෝකයේ ප්‍රමාණය යම් අගයකට වඩා අඩු නම් පහන දැල් වේ. නැතහොත් නොදැල් වේ. ආලෝකයේ අඩු වැඩි වීම පාලක පද්ධතියෙන් සංවේදක මඟින් හඳුනා ගෙන එම කාලය තුළ දීම නියතව පවත්වා ගනී.

නමුත් විදුලි ස්ත්‍රික්කයේ රත් වීම පාලක පද්ධතිය මත රඳා පවතින නිසා නිතර නිතර On වීම සහ Off වීම සිදු වේ. ශීතකරණයේ සිසිල් වීම තුළ ද පවතිනුයේ මෙයට තරමක සමාන ක්‍රියාවලියකි.

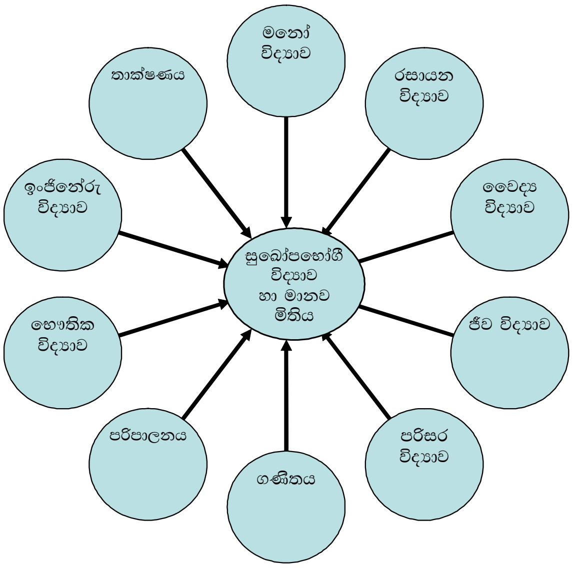
10. සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය

සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය විකාශනය අපි මුලින්ම සලකා බලමු. මුල්ම යුගයේ මිනිසා තමන්ගේ කටයුතු කිසිදු උපකරණයක් නොමැතිව කිරීම මෙහි ආරම්භය ලෙස සැලකිය හැකිය. ඉන් පසුව යම් යම් කටයුතු සඳහා විවිධ උපකරණයන් භාවිතා කිරීම ආරම්භ විය. මෙම උපකරණයන් සහ ඒවා භාවිතා කරන්නන් අතර සම්බන්ධතාවය පිළිබඳ සොයා බලා නොමැත. පසු කාලීනව උපකරණ වලට අමතරව යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතයද විවිධ ක්‍රියාකාරකම් සඳහා යොදා ගැනීම ආරම්භ විය. දැනට විවිධ ආකාරයේ උපකරණත් හා විවිධ වර්ගයේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර, විවිධ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලින් හා ඒවා සැපයීම් සඳහා බහුලව යොදා ගැනේ. මෙම උපකරණ හා යන්ත්‍ර සූත්‍ර ක්‍රියා කරවීම සඳහා මිනිස් ශ්‍රමය හා දැනුම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. මෙම උපකරණ හා යන්ත්‍ර සූත්‍ර පුද්ගලයකුගේ ශරීර ප්‍රමාණයන්, ශරීර ශක්තිය, දැනුම අවබෝධය එකිනෙකට සමාන නොවන මුත් ඒ සියල්ලන්ම යම් යම් කාර්යයන් සඳහා ඒ සඳහා වූ උපකරණ සහ යන්ත්‍ර සූත්‍ර විවිධ තත්ත්වයන් යටතේ භාවිත කළ යුතු වේ. යන්ත්‍ර සූත්‍ර විවිධ තත්ත්වයන් යටතේ භාවිත කළ යුතු වේ. මේ සියලු යන්ත්‍ර සූත්‍ර සහ උපකරණ සෑම පුද්ගලයෙකුගේම ශරීර ප්‍රමාණය, ශරීර ශක්තීන් දැනුම අවබෝධය ගැලපෙන ලෙස නිර්මාණය නොවී තිබීම විශාල ගැටලු රාශියකට මුල් වූ කරුණක් විය.

මේ ඇති වූ තත්ත්වයන් මගහරවා ගැනිම සඳහාත් නිෂ්පාදන සහ ක්ෂේත්‍ර සැපයීම් ඵලදායීතාව වැඩි දියුණු කිරිම සඳහාත් සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතියේ සංකල්පයන් යොදා ගැනිම ආරම්භ විය. මෙයට අමතරව භාවිත කරන්නන්ගේ ශරීරි සෞඛ්‍යය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහාත් පවත්නා සෞඛ්‍යය තත්ත්වයන් පහළ මට්ටමකට ඇද වැටීම වැලැක්වීම සඳහාත් කටයුතු සම්පාදනය කෙරේ.

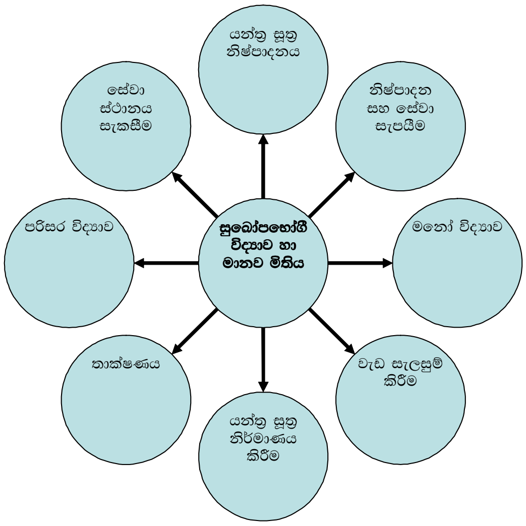
දෙවනුව සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි සලකා බලමු.

සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය සංකල්පයන් සඳහා විවිධ ක්ෂේත්‍රවල දැනුම (උදා.: වෛද්‍ය විද්‍යාව, ජීව විද්‍යාව, ගණිතය, භෞතික විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව, තාක්ෂණය, පරිසර විද්‍යාව, මනෝ විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව, පරිපාලනය) භාවිත කරනු ලැබීය.



රූපය 1 - සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතියේ සංකල්පය සඳහා ප්‍රධාන වන විෂය ක්ෂේත්‍රයන්.

ප්‍රධාන වශයෙන් ඉහත සඳහන් විෂය ක්ෂේත්‍රයන්ගේ සංකල්පයෙන් සමන්විත වන සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය සඳහා තවත් වෙනත් ක්ෂේත්‍රයන්ගේ දැනුමද භාවිතා කරනු ලැබේ. මෙසේ විවිධ ක්ෂේත්‍රයන්ගෙන් ලබාගන්නා දැනුම යොදා සෑදූ සංකල්පයන් විවිධ වූ ක්ෂේත්‍රයන්ගේ දියුණුව සහ වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ. රූපය 2 මගින් ඔබහට මේ පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට හැකි වනු ඇත.



රූපය 2 : සුඛෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය භාවිතා කළ හැකි ක්ෂේත්‍රයන් කිහිපයක්.

තෙවනුව සුබෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය භාවිතා කිරීමේ අරමුණු සොයා බලමු. මෙය භාවිතා කිරීමේ ප්‍රධානම අරමුණු වන්නේ,

- සේවා සැප පහසු සේවා ස්ථානයක් ලෙස සකස් කිරීම
- සේවකයින්ගේ ශරීර සෞඛ්‍ය වැඩි දියුණු කිරීම හෝ පිරිහීම අඩු කිරීම
- සේවා ස්ථානයේ ඵලදායීතාව වැඩි කිරීම

මෙම අරමුණු ළඟා කර ගැනීම සඳහා සේවකයින්ගේ හැකියාවන් සහ සීමාවන් භාවිත කරනු ලබන උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර සහ ඒවා භාවිතා කරනු ලබන ක්‍රියාවලීන් පිළිබඳව මනා අවබෝධයක් තිබිය යුතුය.

දැන් අපි මෙම සුබෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය භාවිතා කිරීමෙන් ලබාගත හැකි වාසි පිළිබඳව සලකා බලමු.

- ඵලදායීතාව වැඩි වීම
- තත්ත්වය (සේවා හෝ භාණ්ඩ) වැඩි දියුණු වීම
- වැඩකරන ස්ථානයේ ආරක්ෂාව වැඩි වීම
- සේවකයින්ගේ සෞඛ්‍ය තත්ත්වය වැඩි වීම
- වැඩ කිරීමේදී යන්ත්‍ර සූත්‍ර / උපකරණ භාවිතයේ විශවාසය වැඩිවීම
- වැඩ කිරීමට ඇති ආශාව/කැමැත්ත වැඩි වීම
- සේවා ස්ථානයේ උසස්වීම් ලබාගැනීමට ඇති අවස්ථාවන් වැඩිවීම

මෙසේ වන්නේ ඇයි දැයි විස්තර කිරීමට සිසුන්ට හැකියාව තිබිය යුතුය.

මෙතැන් පටන් සුබෝපභෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතියේ වැදගත් කරුණු කිහිපයක් සලකා බලමු.

කාර්ය පද්ධති

මුලින්ම කාර්යය පද්ධතිය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමක්දැයි වටහා ගැනීමට උත්සාහ කරමු. කාර්ය පද්ධතියක් අවශ්‍ය වන්නේ යම් කාර්යයක් කිරීම සඳහාය. එනම් කළ යුතු කාර්යය, කාර්ය පද්ධතියක අත්‍යවශ්‍ය අංගයක් වේ. එම කළ යුතු කාර්යය කිරීම සඳහා අමුද්‍රව්‍ය සහ ශක්තීන් අවශ්‍ය වේ. එම සේවාවන් ද කාර්යය පද්ධතියට ප්‍රධාන අංගයන් අතර වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීම සඳහා සේවකියන් සේවා ස්ථානයන් සහ අවශ්‍යතාව අනුව යන්ත්‍ර සූත්‍ර උපකරණ භාවිත කළ යුතු වේ. මෙයට අමතරව වැඩ කරන ස්ථානවල වටපිටාව, වැඩ කරන ආකාරය, කාර්ය පද්ධතියක අනෙක් ප්‍රධාන කොටස් ලෙස සැලකිය හැකිය.

කාර්යය පද්ධති වර්ග :

ප්‍රධාන වශයෙන් කාර්යය පද්ධතීන් කොටස් තුනකට බෙදා වෙන් කළ හැකි වේ. ඒවා නම්,

- අතින් ක්‍රියාකරන පද්ධති
- යාන්ත්‍රික පද්ධති
- ස්වයංක්‍රීය පද්ධති

අතින් ක්‍රියාකරන කාර්ය පද්ධති

මෙහිදී කාර්යය කිරීම සඳහා යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිත කරනු නොලැබේ. එනම් කාර්යය පද්ධතිවල තිබිය හැකි අංගයන් වන යන්ත්‍ර සූත්‍ර මෙම වර්ගයේ කාර්ය පද්ධතීන්වල භාවිත කරනු නොලැබේ. සියලුම කාර්යයන් මිනිස් බලය සහ මිනිසුන් විසින් භාවිතා කරනු ලබන උපකරණ මඟින් සිදු කරනු ලැබේ.

යන්ත්‍ර සූත්‍ර කාර්ය පද්ධති

මෙහිදී කාර්ය කිරීම සඳහා මිනිස් බලය උපකරණ වලට අමතරව යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතා කරනු ලැබේ. මෙම යන්ත්‍ර සූත්‍ර ක්‍රියා කරවීම සඳහා සුදුසු ශක්තීන්, චර්යාවන්, භාවිතා කළ යුතු වේ. මෙහිදී යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිත කළත් එම කාර්යය සම්පූර්ණයෙන්ම යන්ත්‍ර සූත්‍ර මගින්ම පමණක් කර ගත හැකි නොවේ. යන්ත්‍ර සූත්‍ර වලට අවශ්‍ය කොටස් /අමු ද්‍රව්‍ය සැපයීම යන්ත්‍රයෙන් නිෂ්පාදන කොටස් ඉවත් කිරිම, යන්ත්‍රය පාලනය කිරිම සඳහා මිනිස් ශ්‍රමය භාවිත කළ යුතු වේ.

ස්වයංක්‍රීය පද්ධති

මෙහිදී ද කාර්යය කිරීම සඳහා යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතා කරනු ලැබේ. මෙහි දී කරනු ලබන කාර්යය සම්පූර්ණයෙන්ම (මිනිස් ශ්‍රමය රහිතව) යන්ත්‍ර සූත්‍ර මගින්ම පමණක් සිදු කරනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස ගතහොත් සම්පූර්ණ නිෂ්පාදනයම නොව නිෂ්පාදනයේ කොටසක් ලෙස කමිසයක කොලරය ස්වයංක්‍රීය පද්ධතිය මගින් නිෂ්පාදනය කරගත හැකිය. මෙහිදී යන්ත්‍රය පාලනය කිරීම සඳහා මිනිස් ශ්‍රමය භාවිතා නොවේ. මෙහිදී අවශ්‍යතාවය අනුව මිනිස් ශ්‍රමය යන්ත්‍ර සූත්‍ර වලට අවශ්‍ය කොටස් / අමුද්‍රව්‍ය සැපයීම සහ යන්ත්‍රයේ නිෂ්පාදිත කොටස් ඉවත් කිරීමට යොදා ගනු ලැබේ.

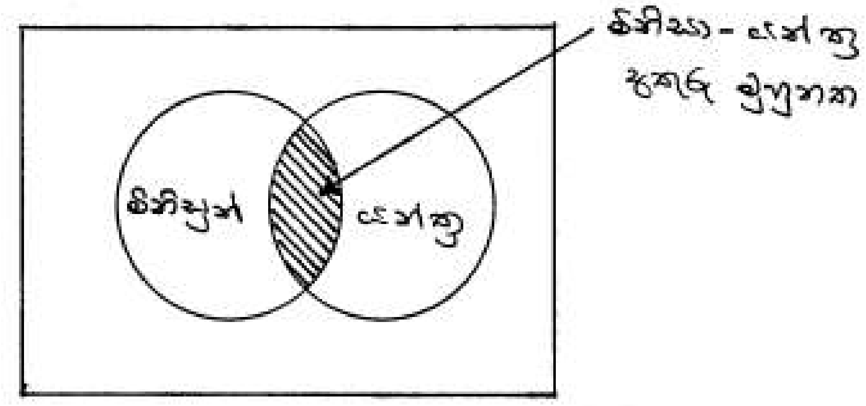
දැන් අප කාර්යය පද්ධතියක ඇතිවන මිනිස් යන්ත්‍ර අතුරු මුහුණත ගැන සලකා බලමු.

යම්කිසි කාර්යයක් කාර්යක්ෂමව තිබීම සඳහා මිනිසා සහ යන්ත්‍ර අතර සම්බන්ධතාවය ඉතාමත් වැදගත් වේ. යම් කිසි කාර්යයක් කිරීම සඳහා යන්ත්‍ර අග්‍ර සහ මිනිසුන් සහභාගී වේ. එම මිනිසුන්ගේ දැනුම, අවබෝධය, නිපුනත්වය පිළිබඳව හොඳ අවබෝධයක් ඇතිව යන්ත්‍ර සූත්‍ර නිර්මාණය කිරීම කළ යුතුවේ. එම යන්ත්‍ර සූත්‍ර ක්‍රියා කරවීම පිළිබඳ හොඳ අවබෝධයක් යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරුවන්හට නොමැතිනම් එම කාර්යය කාර්යක්ෂමව කිරීමට නොහැකි වේ.

මෙහිදී යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරුවන්ගේ පැත්තෙන් බලන කල ඔවුන්ගේ ඉරියව්වත්, ඇට සහ මාංශ පේශීන් වලට අවශ්‍ය වන බලය, ඔවුන්ට අවශ්‍ය වන වැඩ කරන ස්ථානයේ ඉඩකඩ පිළිබඳව අවබෝධයෙන් වැඩ කරන ස්ථානයේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතයට යොදා ගත යුතුවේ.

මෙම යන්ත්‍ර සූත්‍ර පැත්තෙන් ගත් කල එම යන්ත්‍ර සූත්‍රවල පාලන පද්ධතීන් (සංඥා පාලනයන්) යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරුවන්ට පහසුවෙන් ග්‍රහණය කර ගත හැකි ආකාරයට නිර්මාණ කර තිබිය යුතුය. ඒවා තේරුම් ගැනිමට පහසු ආකාරයෙන් නිර්මාණය කළ යුතු වේ.

මේ කරුණු දෙකටම අමතරව වැඩ කරන ස්ථානයේ පරිසරය මිනිස් යන්ත්‍ර ඇතුරු මුහුණතේ අනෙක් අංගය වේ. මෙහිදී වැඩ කරන ස්ථානයේ ඇති උෂ්ණත්වය, ශබ්දය, ආලෝකය, ආර්ද්‍රතාවය පිළිබඳ අවබෝධය ඉතා වැදගත් වේ. මෙය සරල රූප සටහනකින් පහත ආකාරයට දැක්විය හැකිය.



රූපය - මිනිස් යන්ත්‍ර අතුරු මුහුණතේ ආකාරයන්

කාර්ය පද්ධතීන් ගත් කල වැඩ කිරීමේ වේගයද, කළ යුතු කාර්යය ප්‍රමාණයද ඉතා වැදගත් වේ. යම් කාර්යයක් කිරීමේදී එම කාර්යයයේ වේගය තීරණය වන්නේ යන්ත්‍රයේ වේගය මත නම් එම වේගයට වැඩ කිරීමේ හැකියාව යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරුවන්ට තිබිය යුතු ය. වැඩ කිරීමේ දී ප්‍රමාණයට නොව ගුණාත්මක භාවය ද වැදගත් බැවින් ඒ පිළිබඳව කාර්ය පද්ධතීන් නිර්මාණය කිරීමේ දී අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

කාර්ය පද්ධතීන් ක්‍රියා කරවීම සඳහා කාර්ය පද්ධති තුළ තිබිය යුතු / තිබිය හැකි කලින් විස්තර කරන ලද අංගයන්වලට අමතර කාර්ය පද්ධතීන් ක්‍රියා කරවීම සඳහා තොරතුරු අවශ්‍ය වේ. මේ තොරතුරු කාර්ය පද්ධතීන්වලට අවශ්‍ය ආකාරයට ලබා දිය යුතු ය. මෙයට අමතරව කාර්ය පද්ධතීන් ක්‍රියා කරන විට කාර්ය පද්ධතීන් තුළින්ම විවිධ තොරතුරු ඉදිරිපත් වේ. මෙම තොරතුරු කාර්ය පද්ධතීන් කාර්යක්ෂමව ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය වේ.

තොරතුරු ඉදිරිපත් කළ යුත්තේ එම තොරතුරු අවශ්‍ය පුද්ගලයින්ට පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකිවන පරිදි වේ. තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමෙන් පමණක් එහි අරමුණක් ලෙස බලාපොරොත්තු නොවේ.

දැන් අපි තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරිමේ අරමුණු කෙටියෙන් සලකා බලමු. උදාහරණයක් ලෙස යම් කිසි භාණ්ඩයක් කාර්ය පද්ධතියක් තුළ නිෂ්පාදනය කළ යුතු නම්. එම භාණ්ඩය නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය සියලුම තොරතුරු ලබා දිය යුතු වේ.(අමු ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ විස්තර, භාවිතා කළ යුතු යන්ත්‍ර සූත්‍ර පිළිබඳ විස්තර, භාණ්ඩයේ ප්‍රමාණය, අවශ්‍ය භාණ්ඩ ප්‍රමාණය, අවශ්‍ය වර්ණය, බලාපොරොත්තුවන භාණ්ඩයේ තත්වය ආදිය.) මෙසේ කිරිමෙන් භාණඩය නිවැරදිව හා අවශ්‍ය තත්වයෙන් නිෂ්පාදනය කරගැනිමේ අරමුණු ලඟා කර ගත හැකිය. එවිට අමතරව එම භාණ්ඩය කාර්ය පද්ධතිය තුළ නිෂ්පාදනය කිරිමේ දී භාවිත කරන යන්ත්‍ර සූත්‍ර මගින් විවිධ තොරතුරු ලබා දේ. උදාහරණයක් ලෙස යන්ත්‍රයේ රතු එළියක් පෙන්නුම් කිරීම මගින් යන්ත්‍රයේ දෝෂයක් හෝ නිෂ්පාදනය කිරිමේ දී ඇතිවිය හැකි දෝෂයක් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. මෙමගින් යන්ත්‍ර සූත්‍ර හෝ නිෂ්පාදනය කරන භාණ්ඩයේ තත්වයන් නිවැරදිව තබා ගැනිමේ අරමුණු ලඟා කර ගත හැකි ය.

කාර්යය පද්ධතිය තුළ සිටින සේවයකයින්ගේ කාර්යයන් ලේඛණ ගත කිරිමෙන් එම භාණ්ඩය නිෂ්පාදනය කලේ කුමන සේවයකයන් විසින් දැයි පසුව උවත් දැනගත හැකි ය. මෙමගින් සේවක වැටුප් ගෙවීමට හා සේවකයින් හරහා සිදුවන දෝෂ අවම කර ගැනිමේ ක්‍රියා පටිපාටියක් සකස් කර ගැනිමේ අරමුණ ළඟා කර ගත හැකි වේ. මේ ආකාරයට අවශ්‍ය අරමුණු ළඟා කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු කාර්යය පද්ධතිය තුළ ලබා දිය යුතු ය.

මෙම තොරතුරු විවිධ ආකාරයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස පහත සඳහන් දෑ සඳහන් කළ හැකි ය.

- විස්තර කිරීම මගින් (ගණිතමය හෝ ප්‍රස්තාර රහිතව)
- ගණිතමය හෝ සංඛ්‍යාත්මකව ඉදිරිපත් කිරීමෙන්
- ප්‍රස්තාර මගින්
- රූප සටහන් මගින්
- ආලෝකය භාවිත කරීමෙන්
- ශබ්දය මගින්
- සංඥා මගින්
- ආකෘති මගින්

මේ සියලුම දෑ භාවිතා කර ඉදිරිපත් කරන තොරතුරු ලබන්නාට ඒවා නිවැරදිව තේරුම් ගැනීමේ හැකියාව තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එසේ නොමැති නම් තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීම මගින් බලාපොරොත්තු වන අරමුණු ලඟා කර ගත නොහැකි වේ.

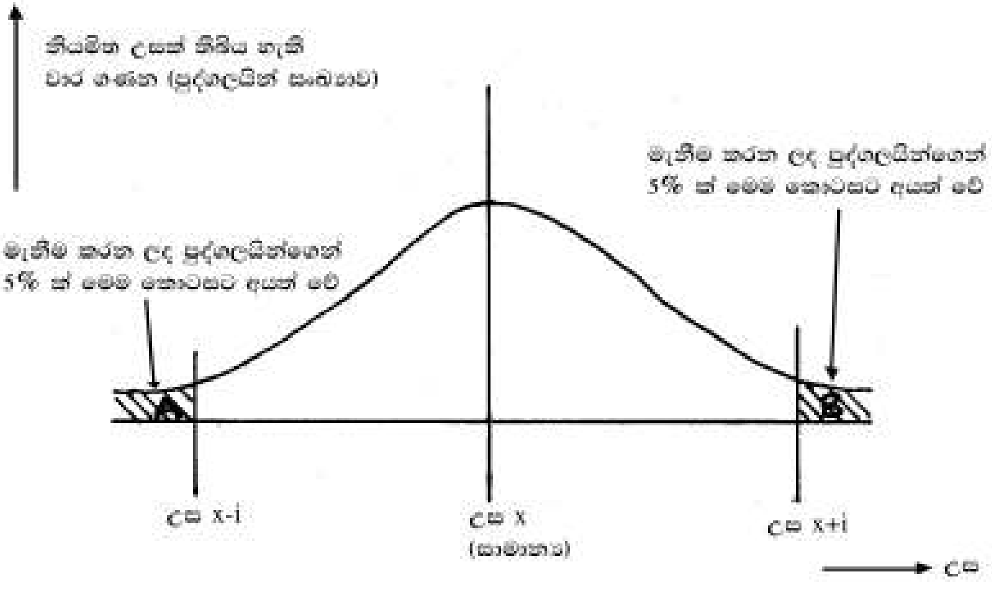
කාර්ය පද්ධතින් නිවැරදිව නිර්මාණය කිරීමේ දී මානව මිනින් සේවයකයින්ගේ සංචලනයක් වන සේවා ස්ථානයක් ඇති ද්‍රව්‍ය (උපකරණ/යන්ත්‍රසූත්‍ර/ලී බඩු ආදිය) ගැන මනා අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය. එයට අමතරව සේවකයින්ගේ හැගීම් ද කාර්යය නිවැරදිව කර ගැනීමට ඉතාමත් ඉවහල් වේ.

මානව මිතිය -- පුද්ගලයින්ගේ ශරීරවල විවිධ මැනීම් වල තොරතුරු ලබා දෙනු ලබයි.

මෙම ශරීරවල විවිධ මැනුම් වල තොරතුරු (උදා:- උස, බර, අත්වල දිග, පාදවල දිගග.....) භාවිතා කර සේවා ස්ථානයන්වලට අවශ්‍ය උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර, ලී බඩු ආදිය ඒ ඒ පුද්ගලයින්ට ගැලපෙන පරිදි නිර්මාණය කළ හැකි වේ. මෙසේ ලබා ගත් ශරීරවල විවිධ මැනීම් වල තොරතුරු වගු ගත කොට ඇති අතර ඒවා මානව මිතික වගු නමින් හැඳින් වේ. මෙම මානව මිතික වගු භාවිතා කිරීමෙන් අවශ්‍ය තොරතුරු පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි වේ.

පුද්ගලයින්ගේ ශරීර ප්‍රමාණය බොහෝ විට ජීවත්වන ප්‍රදේශයට සහ අයත්වන ජාතියට අනුව වෙනස් වේ. උදාහරණයක් ලෙස උතුරු ඇමරිකාවේ ජීවත්වන පුද්ගලයින්ගේ ශරීර ප්‍රමාණයෙන් විශාල වන අතර චීනය, කොරියාව, ජපානය වැනි රටවල ජීවත්වන පුද්ගලයින් සාපේක්ෂව ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වේ. එම නිසා යුරෝපයේ නිපදවන යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතා කරන්නේ උතුරු ඇමරිකාවේ නම්, ඒ පුද්ගලයින්ගේ ශරීර ප්‍රමාණයන් භාවිතා කර ඒවා නිෂ්පාදනය කළ යුතු වේ. මේ මගින් ඔබට මානව මිතියේ ඇති වැදගත් කම පැහැදිලි වනු ඇත.

තත්වය මෙසේ උවත් යම් ප්‍රදේශයක ජීවත්වන පුද්ගලයන්ගේ උවත් ශරීර ප්‍රමාණයන්ගේ විවිධ වෙනස්කම් දැකිය හැකිය. උදහරණයක් ලෙස උතුරු ඇමරිකාවේ වෙසෙන පුද්ගලයින් අතර වුවත් විවිධ වෙනස් වීම් දැකිය හැකිය. මෙය විවිධ උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර, ලී බඩු නිර්මාණය කිරීමේ දී මුහුණ පාන ප්‍රධාන ගැටලු අතර මුල් තැනක් ගනී. වඩාත්ම සුදුසු වන්නේ එම භාණ්ඩය භාවිත කරන්නාගේ ශරීර ප්‍රමාණයට අවශ්‍ය දේවල් නිර්මාණය කිරීමයි. නමුත් එය ප්‍රායෝගිකව කළ හැකි කාර්යයක් නොවේ. මේ නිසා මේ සඳහා මේ සඳහා මානව මිතික වගු භාවිතය ඉතාමත් හොඳ විසඳුමක් වේ. මෙය පහසුවෙන් තේරුම් ගැනිම සඳහා මිනිසුන්ගේ උසෙහි ව්‍යාප්තිය (යම් ප්‍රදේශයක - උතුරු ඇමරිකාව) සලකා බලමු. මෙම ව්‍යාප්තිය පහත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රස්තාර ගත කළ හැකි වේ.



මෙම ප්‍රස්තාරය විග්‍රහ කිරීමේ දී A ප්‍රදේශයට අයත් වන පුද්ගලයින්ගේ උස සාමාන්‍ය උසට වඩා අඩුය. එසේම B ප්‍රදේශයට අයත් වන පුද්ගලයින්ගේ උස සාමාන්‍ය උසට වඩා ඉතාමත් වැඩි ය. යම් උපකරණයක් , යන්ත්‍ර සූත්‍ර, ලී බඩු නිර්මාණය කිරීමේ දී උස භාවිතා වේ නම්, මෙම හා ප්‍රදේශවලට අයත් වන පුද්ගලයින් ද ඇතුළුව නිර්මාණය කිරීම ඉතාමත් අපහසු කාර්යයක් වේ. මේ නිසා පොදු සම්මතයක් ලෙස මේ දෙකොසටම අයත් නොවන ඉතිරි 90% දෙනා වෙනුවෙන් උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර සහ ලී බඩු නිර්මාණය කරනු ලබයි. එවිට නිර්මාණය කරන දෑ පුද්ගලයින්ගෙන් 90% ක් දෙනාට ප්‍රශ්ණයකින් තොරව භාවිතා කළ හැකි වේ. අනෙක් පුද්ගලයින් එම භාණ්ඩ භාවිතා කිරිමෙන් අපහසුතා ඇති වේ. ඒ සඳහා කළ යුත්තේ එවැනි පුද්ගලයින් සඳහා වෙන වෙනම ඒවා නිර්මාණය කළ යුතු වීම යි.

පුද්ගලයින් විවිධ කාර්යයන් කිරීමේ දී නිශ්චලව (ශරීරය වැඩිපුර චලනය නොකර) හෝ චංචලව (ශරීරය චලනය කිරීමෙන්) කරනු ලබයි. එම නිසා මානව මිතික වගු නිර්මාණය කිරීමේ දී මේ දෙවර්ගයටම අයත් මිනුම් ලබා ගත යුතු වේ. ඒ අනුව අවශ්‍ය යන්ත්‍ර සූත්‍ර, උපකරණ හා ලී බඩු නිපදවීමෙන් වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයක් ලබා ගත හැකි ය.

සුබෝප‍භෝගී විද්‍යාව හා මානව මිතිය සෑම ක්‍ෂේත්‍රයකම භාවිතා කළ හැකි බව මීට පෙර අවස්ථාවක සඳහන් කළෙමු. එසේම සුබෝපභෝගී විද්‍යාව සහ මානව මිතිය භාවිතා කිරීමේ අරමුණු හා ලබාගත හැකි වාසි පිළිබඳව ද සාකච්ඡා කරන ලදි.

මෙම සංකල්පයන් කුමන ස්ථානයක භාවිතා කළ ද එම භාවිත කරන කාර්ය පද්ධතිය ඉතාමත් හොඳින් අධ්‍යයනය කළ යුතු ය. එහිදී භාවිතා කරන අමු ද්‍රව්‍ය, උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර, සේවකයින්, එහි පරිසරය, ලී බඩු ආදී සියලු දේ සුදුසු පරිදි තෝරා ගත යුතු වන්නා සේම, ඒවා නිවැරදිව භාවිත කළ යුතු ය. මෙම සංකල්පයන් පංති කාමරයේ ද්‍රව්‍ය පරිහරණය කිරීමට ද , රසායනාගාරයේ ද්‍රව්‍ය පරිහරණය කිරිමේ දී ද, නිවැරදිව පරිහරණය කිරීමෙන් ද අවශ්‍යතාවයට අනුව කාර්යක්ෂමව වැඩි දියුණු කර ගැනීම සඳහාත්, ශරීර සෞඛ්‍ය ආරක්‍ෂාව සහිතව කරගෙන යාම සඳහාත්, වැඩ කරන ස්ථානයේ පහසුව වැඩි දියුණු කර ගැනිම සඳහාත් යොදා ගත හැකි වේ.