கல்விப் பொதுத்தராதர பத்திரம் (உயர் தரம்)

வன் தொழினுட்பவியல்

வள நூல்

தரம் 12

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பவியல் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கல்விப் பொதுத்தராதர பத்திரம் (உயர் தரம்)

வன் தொழினுட்பவியல்

வள நூல்

தரம் 12

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பவியல் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வன் தொழினுட்பவியல்

வள நூல்
தரம் 12

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்
முதற் பதிப்பு 2011

ISBN

தொழினுட்ப கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

මුද්‍රණය:

முன்னுரை

சிரேஷ்ட, இடைநிலைப் பாடசாலை மட்டத்தில் 12 ஆம் தரத்தில் 2009 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் அமுலில் உள்ள வன்தொழிநுட்பவியல் பாடப் பாடத்திட்டத்திற்காக தமிழ் மொழியில் தொடர்புடைய வள நூல்களைப் பெறுவதில் உள்ள இடர்பாடுகளைக் குறைப்பதற்காக தற்கால தேவைகளுக்கும் பொருத்தமானவறாக தொடர்புடைய வளநூலொன்றினை வெளியிடக் கிடைத்தமை குறித்து மகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

இருபத்தோராம் நூற்றாண்டில் தோன்றியுள்ள அறைகூவல்களை வெற்றிகரமாக எதிர்கொள்ளத்தக்க தனியாள்களைச் சமூகத்திற்கு வழங்குவது தற்காலப் பாடசாலைகளின் பாரிய பொறுப்பாகும். இளைஞர் - யுவதிகளிடத்தே நவீன தொழிநுட்ப அறிவு, திறன்கள், நற்பண்புகள், பழக்க வழக்கங்கள், மனப்பாங்குகளை விருத்திசெய்து அவசியமாகும்.

நாட்டின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்காக அவர்களது பங்களிப்பைப் பெற முடிவது விஷேடமான ஒரு பிரதிபலனாகும். நவீன தொழிற்சாலையின் தேவைகளுக்குப் பொருத்தமான பாடமாக வன்தொழினுட்பவியல் எனும் இப்பாடத்தைப் பயிலும் மாணவருக்கு அவசியமான திறன்களை உள்ளடக்கிய ஒரு வள நூலாகிய இது ஆசிரியர்களைப் பொறுத்தமட்டில் ஒரு முக்கியமான சவாலாகும்.

இந்த நூலை நன்கு உசாவுவதன் மூலம் உயர்கல்விக்கு துணை உருவாக்குவதோடு சமூகத்தின் தேவைகளுக்குப் பொருத்தமான எதிர்காலச் சந்ததியொன்றினை உருவாக்கவும் துணையாகும்.

இந்த நூலை தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த தேசிய கல்வி நிறுவன விஞ்ஞான தொழிநுட்பப் பீடத்தைச் சேர்ந்த தொழிநுட்பக் கல்வித் துறையினருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவிக்கிறேன்.

பேராசிரியர் அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்

முகவுரை

க.பொ.த. உயர.தர கலைப் பிரிவில் அடங்கும் வன் தொழிநுட்பம் எனும் பாடத்திற்கான இந்த வளநூலை தேசிய கல்வி நிறுவக விஞ்ஞான தொழிநுட்பப பீடத்தின் ஊடாக வெளியிடக்கிடைத்தமை குறித்து மகிழ்ச்சியடைகிறேன். வன் தொழிநுட்பம் எனும் பாடத்தைப் பயிலும் மாணவ மாணவியரது கல்வி எதிர்பார்ப்புக்களை அடையத்தக்க வகையில் இப்பாடநூலில் பாட விடயங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன என்பது எனது நம்பிக்கையாகும். தொழிநுட்பவியல் என்றால் என்ன? எனும் அறிமுகத்துடன் ஆரம்பமாகும். இவ்வள நூலில் பௌதீக, இரசாயன, உயிரியல் அடிப்படைகளும் உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதும் ஒரு சிறப்பம்சமாகும். சுற்றாடலைக் கற்றல், இயற்கை அனர்த்தங்களை இயன்றளவு குறைத்தல், இயற்கை அனர்த்தங்களைத் தவிர்ப்பது போன்ற விடயங்கள் தற்காலத்தில் இன்றியமையாத கற்றல் அனுபவங்களாக அமையும் என்பதில் ஐயமில்லை. இவ்வாறான ஒரு சூழலில் வாழும் பிள்ளைகளை ஒழுக்கமும் நற்பண்புகளும் மிக்க பெருமை மிக்க ஒரு சந்ததியாக சமூகத்திற்கு வழங்குவதில் தற்கால உலகின் தொழிற்சந்தைக்கு பொருத்தமானவர்களையும் சமூகத்துக்கும் இச்செயன்முறைக்கு பங்களிப்பு செய்வதற்காக தேவையான வழிகாட்டல் இந்த வன்தொழிநுட்பவியல் பாடத்தின் ஊடாக கிடைக்கும் என்பது எனது எதிர்ப்பார்ப்பாகும்.

லால் விஜேசிங்க
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்

அறிமுகம்

க.பொ.த உயர் தர கலைப் பாடப்பிரிவில் 12 ஆம் தர வன் தொழிநுட்பவியல் பாடத்தைக் கற்கும் பிள்ளைகளுக்கு தேவையான தகவல்களைப் பெற்றக்கொள்வதற்கு தமிழ் மொழியில் எழுதப்பட்ட பாடநூல்களோ, வள நூல்களோ பிற மூல வளங்களோ இல்லாமை ஒரு குறையாகும்.

அக்குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யும் நோக்குடன் தேசிய கல்வித் துறையினர் பாடத்திட்டத்திற்கு உட்பட்ட வகையில் பாடவிடயங்களையும் தகவல்களையும் திரட்டி ஒரு வளநூலாக வெயிளிடக்கிடைத்தமை குறித்து மகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

இவ்வாறான வளநூலை மாணவருக்கு வழங்குவதென்பது கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறையில் ஈடுபடும் ஆசிரிய ஆசிரியைகளுக்கு தமது பணியை மேலும் சிறப்பாக்க ஏற்ற துணையாக அமையும். மேலும் சுய கற்றலில் ஈடுபடும் பிள்ளைகளுக்கு தமது பணியை சிறப்பாக செய்வதற்கும் இது உதவும். இந்த வளநூலை உசாவி அதனுடன் தொடர்புடைய கோட்பாடுகளைக் கையாண்டுபார்த்து மேலும் கற்றல் அனுபவங்கள் மூலம் தமது அறிவு, திறன்கள் மனப்பாங்குகளையும் தேர்ச்சிகளையும் விருத்தி செய்து கொள்ளலாம் என்பதும் அவ்வாறாறன தேர்ச்சிமிக்க இளஞ்சந்ததியொன்றை உருவாக்கி சமூகத்திற்கு வழங்க இந்நூல் துணையாக அமையும்.

தொழினுட்பச் சாதனங்ககளின் தொழிற்பாட்டின் பால் பாடத்திட்டத்தில் அடங்குகின்ற கோட்பாடுகள், விதிகள், போன்றன பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தில் தேடியாய்வது முக்கியமானதாகும். மேலும் குறித்த தகவல்களைத் திரட்டி இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஏனைய நூல்களையும் உசாவி கற்றல் அனுபவங்களை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளுதல் அவசியமானதாகும்.

வன்தொழினுட்பம் எனும் பாடத்தைக் கற்கும் உங்களுக்கு 13 ஆம் தரத்தில் நீங்கள் தெரிவுசெய்துகொள்ளவுள்ள தொழினுட்பத்துறை சார்ந்த அடிப்படையான ஆயத்தங்களைப் பெறுவதற்குத் தேவையான சூழல் 12ஆம் தரத்தில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் தர்க்கரீதியான சிந்தனை, பகுப்பாய்வுத் திறன், ஆக்கத்திறன் போன்ற மென் திறன்களை (Generic Skills) விருத்தி செய்து கொள்வதன் மூலம் க.பொ.த. உயர்தர பரீட்சையை வெற்றிகரமாக எதிர்கொள்ளும் ஆற்றலைப் பெறும் நாட்டுக்கும் பொருத்தமான பயன்மிக்க ஒரு பிரசையாக உருவாவதற்கும் ஆற்றல் கிடைக்கட்டும் என பிரார்த்திக்கிறேன்.

டீ.எம். கீர்த்திரத்ன
பணிப்பாளர்,
தொழிநுட்பக் கல்வித் துறை
தேசியக் கல்வி நிறுவகம்.

வழிகாட்டல்: பேராசிரியர் அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

லால். எச். விஜேசிங்ஹ
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வை: டி.எம்.கீர்த்திரத்ன

எழுத்தாளர் குழு:- -டி.எம்.கீர்த்திரத்ன
பணிப்பாளர், தொழிநுட்பக் கல்வித் திணைக்களம்
-கலாநிதி. எஸ்.ஏ.எம்.என்.எஸ். சேனாநாயக.
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
-கலாநிதி. எஸ். எம். பியசேன
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகம்
-கலாநிதி. ஏ. எம். முஸாதிக்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகம்
-கலாநிதி. ரசிக பெரேரா.
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
-பேராசிரியர். எம்.எம். பத்மலால்
உயரியல் கல்விப் பிரிவு, ஜயவர்த்தன பல்கழைக்கழகம்
- -திருமதி நீலமணி மெண்டிஸ்
விரிவுரையாளர், இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
-ஜே. ஆரியசிங்ஹ.
பகுதித் தலைவர் (ஓய்வு பெற்ற)
மெகரொனிக்ஸ் தொழிநுட்பப்பிரிவு, தொழிநுட்பக் கல்லூரி
மருதானை
- பி. வாதசிங்ஹ.
ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர், அம்பலங்கொடை வலயம்
- ஜே. ஆர். லங்காபுர
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, விக்ரமசீலா தே. பா.-கிரிஉல்ல
- பீ. .டி. ஆரியவன்ச
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, மாறை/ சித்தார்த்த வி.,வெலிகம
- செல்வி ஜராங்கனி வருசுவிதாரன
விரிவுரையாளர், ஆசிரியர் கலாசாலை, உனவடுன
- செல்வி பிரபா லெனோரா
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, அழுத்கம ம.வி.
- எல்.கே. குலதிலக
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, இப்பாகமுவ தேசிய பாடசாலை
- எஸ்.எம். ஆர்.யு. சுபசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, ராகுல தே.பா , அலவ்வ.
- டி. கே. என். டி. அமரசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, சேனாநாயக தே.பா. தோலங்கமுவ

- டி. கே. என். டி. அமரசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, சேனாநாயக தே.பா.தோலங்கமுவ
- ஆர். எஸ் . எதிரிசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, மாறை/ சித்தார்த்த வி.,வெலிகம
- கே. ஆர். எஸ். பலகம
அதிபர் சேவை, சாந்த ஜோஸப் ம. வி. - கேகாலை
- திருமதி டி. கே. மானெல் த சில்வா
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, சீதாவக ம. வி.- அவிசாவளை

மொழி திருத்தம் - கலாநிதி. ஏ. எம். முஸாதிக்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகம்

கணினி வடிவமைப்பு - ஜே. ஆர். லங்காபுர
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை
விக்ரம சீலா தே. பா. - கிரிஉல்ல
-ஆர். எஸ். எதிரிசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, மாறை/ சித்தார்த்த வி.,வெலிகம

அட்டை வடிவமைப்பு -ஆர். எஸ். எதிரிசிங்ஹ
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, மாறை/ சித்தார்த்த வி.,வெலிகம

மொழி பெயர்ப்பு -எம். எச். எம். யாக்கூத்
பிரதம செயற்திட்ட அதிகாரி (ஓய்வு பெற்ற)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
-எஸ். ஏ. சீ. எம். கராமத்
அதிபர் (ஓய்வு பெற்ற)
டீ. பி. ஜாயா ம.வி
- ஏ. ஆர். எம். எம். நாஸிம்
ஆசிரிய ஆலோசகர் - விஞ்ஞானம் (ஓய்வு பெற்ற)
கல்விக் காரியாலயம்- மாத்தறை
- கலாநிதி. ஏ. எம். முஸாதிக்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகம்

தமிழ் கணினி வடிவமைப்பு எம். என். எப். நஸ்ஹா

உள்ளடக்கம்

1.	தொழினுட்பமும் அதன் விரிகையும்	1
2.	அளவீடும் அளவீட்டு உபகரணங்களும்	6
3.	தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய பௌதிகவியல்	19
4.	தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய இரசாயணவியல்	90
5.	பதார்த்தங்களின் பண்புகள்	103
6	சக்தியை பயனுறுதியுள்ளவாறு பயன்படுத்தலுவர்	109
7.	தொடர்பாடலுக்காக திட்டமிட்ட சித்திரங்களை பயன்படுத்தல்	119
8	தொழினுட்பத்துடன் செயற்பாடுகளுக்காக குறைகடத்திகளை பயன்படுத்தல்	136
9.	சுற்றாடல் நேயத்துடன் இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தல்	153
10	பாதுகாப்பும் தர நிர்ணயமும்	161
11	தொழினுட்பவியலில் உச்ச பயனைப் பெற முயற்சியாளராகச் செயற்படல்	165

1. தொழினுட்பவியலும் அதன் வளர்ச்சியும்

கூர்ப்பு என்றால் என்ன என நீங்கள் கேட்டும் வாசித்தும் அறிந்திருப்பீர்கள். கூர்ப்பின் போது நிகழுவது புவியில் ஆரம்பத்தில் இருந்த எல்லா சூழல் நிலமைகளும் படிப்படியாக மாற்றமடைதலாகும். இயற்கையின் விதிப்படி இச்செயற்பாடுகள் நடைபெற்றன. நீண்ட காலத்திற்குப் பின்னர் புவியின் மீது தாவரங்களும் விலங்குகளும் உருவாகின. இவ்வாறாக விலங்குகள் பன்னெடுங்காலமாக கூர்ப்படைந்ததன் விளைவாக மனிதன் எனும் அற்புத விலங்கு உருவாகியது.

மனிதன் தோற்றம் பெற்ற பின்னர் இயற்கையின் விதிகளை மீறிச் செல்லும் போக்கு ஏற்பட்டது. அதாவது மனிதனின் விருப்பு வெறுப்புக்களை ஈடு செய்து கொள்வதற்காக சூழல் நிலைமைகளை மாற்றியமைக்கும் நடவடிக்கை ஆரம்பமாகியது. கற்கால மனிதன் உபயோகித்த கல் ஆயுதங்கள் முதல் இன்றைய நவீன மனிதன் உபயோகிக்கும் மிக நுண்ணிய இலத்திரனியல் உபகரணங்கள்,விண்வெளிப்பயணங்கள் வரை ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சியினால் ஏற்பட்டவையாகும். இதன்படி இன்று நாம் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள், பொருட்கள், செயற்பாடுகள், சேவைகள் போன்ற யாவற்றுடனும் தொழினுட்பவியல் தொடர்புற்றுள்ளது. மேலும் தொழினுட்ப விருத்தி காரணமாக நாம் அன்றாடம் உபயோகிக்கும் பல பொருட்கள் நாளாந்தம் போட்டி போட்டு மாற்றமடைந்து வருகின்றது.

எமது குளங்கள், கால்வாய்கள் போன்ற நீர்ப்பாசனங்கள் தகோபாக்கள், சீகிரியா போன்ற கற்குன்றுகள் கருங்கற்களாலான கட்டுமானங்கள் போன்றவற்றை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். இவற்றை எமது நாட்டு பண்டைய தொழினுட்பத்தின் பிரமிக்கத்தக்க நிர்மாணிப்புக்கள் எனலாம். அவ்வாறான சில கட்டுமானங்கள் நவீன தொழினுட்பத்திற்கு சவாலவிடத்தக்கவையாகும்.

ருவன்வெலிசாயா, அபயகிரி போன்ற பாரிய தகோபாக்களின் அடித்தளம் அமைத்தல்,அவற்றின் வளைவைக்கணித்தல் கட்டுமானப் பொருட்களை மேலேகொண்டு செல்லல் போன்ற செயற்பாடுகளுக்காகக் கையாண்ட தொழினுட்பமுறைகள் இன்றும் புரியாத புதிர்களாகவே உள்ளன.

பண்டைய எகிப்திய பிரமிட்டுக்கள், சீனப் பெருஞ்சுவர் போன்றவையும் பாரிய தொழினுட்பததுக்கு சான்று பகரும் கட்டுமானங்களாகும். தொழினுட்பச் செயன்முறையின் பெறுபேற்றினாலே பழங்காலத்திலிருந்து இன்று வரை எல்லா சமூக சூழல்களிலும் எல்லா நாடுகளிலும் நிருமாணிப்புக்கள் பல உருவாகியுள்ளன.

மேற்படி எல்லாத் தோற்றப்பாடுகளையும் ஆராயும் போது ''தொழினுட்பவியல்'' என்பதை பல்வேறு விதமாக வரைவிலக்கணப்படுத்தலாம்.

- வளங்களைப் பயன்தகு முறையில் பயன்படுத்தும் சாதனம்
- செயன் முறைகளை பயனுறுதியுள்ளவாறு ஆற்றும் சாதனம்
- பண்டைய செல்வச்செளிப்பை மீண்டும் உருவாக்கும் சாதனம்

தொழினுட்பச் செயன்முறைகள் எப்போதும் படிப்படியாகவே நிகழும் அல்லது செய்யப் படும். இங்கு பல விஞ்ஞானரீதியான கோட்பாடுகள், முறையியல்கள், கருவிகள், உபகரணங்கள், பொருட்கள், போன்றனவும் ஆட்களளின் அறிவு, திறன்கள் ஆகியனவும் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாறு செய்து முடிக்கப்படும் நிருமாணிப்புக்கள் புத்தாக்கங்களாகவோ ஏற்கனவே இருப்பவற்றின் புதுமைப்பாடுகளாகவோ அமையலாம். இதன் மூலம் மனிதனின் ஒரு தேவையோ பல தேவைகளோ நிறைவேற்றப்படலாம். இங்கு குறிப்பிடப்படும் தேவைகள் வசதிகளை அதிகரிக்கச் செய்தலாகவோ, சொகுசை அதிகரிததலாகவோ, செலவைக் குறைதத்தாகவோ அமையலாம். எனினும் சில சிக்கலான நுண்ணிய செயற்பாடுகள் காரணமாக செலவு அதிகரிக்க இடமுண்டு.

தொழினுட்பச் சாதன உற்பத்தி மற்றும் பயன்பாட்டின் செல்வாக்கு பல்வகைப்பட்டது.

சமூகச் செல்வாக்கு

ஒரு நாட்டில் அல்லது ஒரு பிரதேசத்தில் வாழும் மனித சமூகத்தின் மீது தொழினுட்பவியலானது பல்வேறுவிதமாகச் செல்வாக்கு செலுத்தும். மனிதனின் அன்றாட நடவடிக்கைகளும் பெருமளவுக்கு மாற்றமடைநதவண்ணமுள்ளன. தொழில் வாய்ப்புக்கள், தொழிலின் பல்வகைமை, அரசியல்முறைமைகள், கல்வி ஆகியன இவற்றுள் அடங்கும். உதாரணமாக கடந்த காலத்தில் பாடசாலைக் கல்வி முறைமையையும் இன்றைய கல்வி முறைமையையும் ஒப்பிட்டு நோக்குவோம். ஆரம்ப கால பாடசாலை மாணவர்கள் எழுத மணற்பலகையை உபயோகித்தனர். அதாவது கருநிறப் பலகையில் வெள்ளை நிற மணலைப் பரப்பி அதில் விரலினால் எழுதினர். அப்போது கரு நிறமான எழுத்துக்கள் தெரியும். காலஞ்செல்லச் செல்ல கற்பலகை, கொப்பி, கரும்பலகை போன்றன பாவனைக்கு வந்தன. அதன் பின்னர் வெள்ளைப் பலகை, பச்சைப் பலகை ஆகியன நடைமுறைக்கு வந்தன இன்று பெரும்பாலும் கணினி, மேந்தலை எறியி (Over Head Projector), பல் ஊடக எறியி (Multi media) போன்றன வகுப்பறையினுள் பாவனைக்கு வந்துள்ளன.

பொருளாதார செல்வாக்கு

தொழினுட்பவியல் பொருளாதார முறைமைகள் மீதுகணிசமான தாக்கத்தை எற்படுத்துகின்றது. பொருளாதாரம் எனப்படுவது ஒரு நாட்டில் பணம் ஈட்டும் மற்றும் செலவழிக்கும் தோற்றப்பாடுகளை உள்ளடக்கிய செயற்பாடுகளாகும். இங்கு எல்லா விதமான பௌதீக மற்றும் இயற்கை வளங்களும் பங்களிக்கும். மேற்படி வளங்களை வழிப்படுத்தல், பயன்படுத்தல், கட்டுப்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்காகச் சரியான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தும் போது நாட்டின் அபிவிருத்திச் செயற்பாட்டில் குறிப்பிடக்கூடியளவு மாற்றத்தை அதாவது மேம்பாட்டை ஏற்படுத்த முடியும். உதாரணமாக ஆடைக்கைத்தொழிலைக் கவனிப்போம். கசில தசாப்தங்களுக்குமுன்னர் இலங்கையில் ஆடைக்கைத்தொழில் மிகவும் பின்னடைந்த நிலையில் காணப்பட்டது. துணி நெய்தல், தைத்தல் போன்றவற்றிற்கு எளிய நுட்ப முறைகளே பயன்படுத்தப்பட்டன. அப்பொறிகள் மனித உடல் உழைப்பின் மூலமே இயக்கப்பட்டன. உற்பத்திப் பொருட்கள் தரம் குறைந்தனவாகக் காணப்பட்டன. உற்பத்திக்கு அதிக காலம் எடுத்தது. உற்பத்தி அளவும் குறைவாகவே இருந்தது. எனினும் இன்று இலங்கையில் நிறுவப்பட்டுள்ள தொழிற்சாலைகளில் மின்னினால் இயங்கும் பல இயந்திரத் தொகுதிகள் ஏககாலத்தில் செயற்படுகின்றன. அவை மிகவும் சிக்கலானவை. துரிதமாகச் செயற்படுபவை. பெரும்பாலும் தானாக இயங்குபவை. ஆகவே தரத்தில் சிறந்த பொருட்கள் பல ஒரே தடவையில் குறுகிய காலத்தில் குறைந்த உழைப்பில் உற்பத்தி செய்யப்படும். அவ்வகையான பொருட்களை விற்பனைசெய்து பெருமளவு வருமானத்தையும் இலாபத்தையும் பெறலாம்.

கலாசாரத் தாக்கங்கள்

கலாசாரம் என்பது ஒரு பிரதேசத்துக்கு அல்லது நாட்டிற்கு உரிய சமூக பழக்க வழக்கங்கள், பண்புகளை உள்ளடக்கிய சமயமொன்றுடன் அடிப்படையாகக் கொண்டதும் ஆசைகளுடன் பிணைந்த வாழ்க்கைக் கோலமாகும். சமூகமொன்றின் கலாசார வாழ்க்கைக் கோலத்தின் மீது தொழனுட்பவியல் நேரடியாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இங்கு ஆடையணிகளபயன்பாடு, சமையல் முறை, உணவுக் கோலங்கள், கருத்துப் பரிமாறல்கள், வீட்டுப் பாவனைப் பொருள்கள் போன்றவை இன்று பெருமளவு மாற்றமடைந்துள்ளது. இதன்படி நவீன உலகின் நாடுகளுக்கிகடையே சமாந்தரமாக முன்னோக்கிச் செல்லும் அல்லது கலாசாரரிதிக் கலப்பும் இடம் பெறுகின்றன. நவீன தொடர்பாடல் துறையில் காணப்படுகின்ற செல்லிடத்தொலைபேசி, கணினி, இணையம்,மின்னஞ்சல் போன்றவை காரணமாக மனிதனின் மனப்பாங்குகள்,அறிவு துரிதமாக

மாற்றமடைந்து வருகின்றன. இவ்வாறான மாற்றம் கலாசாரத்தின் மீது பாரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

சூழல் மீதான தாக்கம்

புவியின் சூழலானது தரை, வளிமண்டலம் கடல் ஆகியவற்றாலானது. இன்று மேற்படி மூன்று சூழற்தொகுதிகள் மீதும் தொழினுட்பம் பாரியளவில் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றது. இதனால் இன்று விவசாயம், தொழினுட்பம், கட்டுமானப் பணிகள், பாதைகள், போக்குவரத்து, தொடர்பாடல் போன்ற பல்வேறு துறைகளில் பாரிய அபிவிருத்தி ஏற்பட்டு வருகின்றது. இதனால் வளங்கள், நிலம், இடவசதி ஆகியன முறையாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. பாரிய தரிசு நிலங்கள் குறுகிய காலத்தில் வளமான விளை நிலங்களாக மாற்றப்பட்டு வருகின்றன.

சூழலின் அழகைப் பேணக் கூடியவாறு ஆக்கங்களும் இவற்றிடையே நடைபெறுகின்றன. மேற்படி எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் தொழினுட்பத்தின் பங்களிப்பு அவசியமாகும்

மேலே குறிப்பிடப்பட்டிருப்பவை தொழினுட்பம் காரணமாக ஏற்பட்ட நற்பயன்களாகும். இவை பொருளாதார, கலாசார, சூழல் ஆகிய துறைகளை உள்ளடக்கியவை. இவற்றை அபிவிருத்தி எனவும் குறிப்பிடுவர்.

எனினும் இங்கு மற்றொரு பக்கமும் உள்ளது. தொழினுட்பம் காரணமாக சமூகத்திற்கும் பொருளாதார சமூக கலாசார சூழலகளுக்கு பாதிப்புக்கள் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளது..

இன்று தொழினுட்பம் சூது, கொள்ளை, வழிப்பறி, களவு, போதைப் பொருள் உற்பத்தி, ஊழல், சுயநலம் போன்றவற்றுக்காகவும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. தமது தேவைக்கு அதிகமான இலத்திரனியல் மற்றும் மின்சார உபகரணங்கள், கருவிகள் போன்றவற்றை வீடுகளில் வைத்திருக்கும் இன்றைய மக்கள் அதன் தீமைகளையும் அனுபவித்து வருகின்றனர். இது வைத்திருப் போருக்கு பொருளாதாரரீதியில் பாரிய நட்டத்தை ஏற்படுத்தக் கூடியதாகும். நாட்டுக்கு ஒவ்வாத பல்வேறு அபிவிருத்தி செயற்திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் பொருளாதாரரீதியில் மட்டுமன்றி ஏனைய துறைகளிலும் பாதிப்புக்கள் ஏற்படக்கூடும்.

இன்றைய மனிதன் கையடக்கத் தொலைபேசி, இணையம் போன்ற நவீன வசதிகளை தவறான வழிகளில் உபயோகித்து பல்வேறு விளைவுகளைப் பெறும் சந்தர்ப்பங்கள் பலவாகும்.

நவின தொழினுட்பத்தின்படி உற்பத்தி செய்யும் புச்சி நாசினிகள், களைகொல்லிகள் பான்ற பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதால் சூழல் மாசடைதலுக்குக் காரணமாகும் பொருட்கள் பல சூழலுடன் இணைகின்றன. இது இன்று தாவரங்களுக்கும் மனிதன் உட்பட ஏனைய விலங்குகளுக்கும் ஒரு பாரிய அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. மனிதனுக்கு விபத்து ஏற்படல், நோய்கள் ஏற்படல் ஆகியன இன்று இவ்வாறு ஏற்படும் இடர்களாகும்.

இதன் படி தொழினுட்பமானது சாதகமான நிலமைகளை மட்டுமன்றி பாதகமான நிலமைகளை ஏற்படுத்தவும் காரணமாக உள்ளது.சிவில், பொறியியல், மின், இலத்திரனியல். விவசாய மருத்துவ தொடர்பாடல் துறைகள் என பல்வேறு துறைகளாக தொழினுட்பத்தைப் பிரித்துக் காட்டலாம். மேற்படி ஒவ்வொரு துறைக்கும் தனித்துவமானதும் இயல்பானதுமான தொழினுட்ப முறையியல்கள் உண்டு.

கட்டடத்துறையில். திரவியங்கள், திரவியங்களைத் தயார்படுத்தல். கட்டுமானங்கள், இயந்திரங்கள், உபகரணங்கள், போக்குவரத்து ஆகியன சிவில் துறையைச் சார்ந்த சில தொழினுட்ப செயற்பாடுகளாகும். அவ்வாறே மருத்துவத் துறையில் மருந்து வகைகள்,

மருத்துவ உபகரணங்கள், மருத்துவ ஆய்வுகள், சத்திர சிகிச்சை, நோயாளிகளைக் காவிச் செல்லல் போன்றன மருத்துவத் துறையுடன் தொடர்புடைய தொழினுட்ப செயற்பாடுகளுக்கும், உபகரணங்கள், முறையியல்கள், இயந்திரங்கள் ஆகியன உண்டு. புதிய ஆக்கங்களைச் செய்யும் போது மேற்படி ஒரு துறைக்கு ஏற்ற அல்லது சில துறைகளுக்குப் பொருத்தமான ஆக்கங்கள் நிருமாணிக்கப்படும். எனினும் கணினி போன்ற ஒரு தனிச்சாதனம் மேற்படி எல்லாத் துறைகளுக்கும் பொருத்தமானதாகும்.

தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளின் போது ஆக்கமொன்று சேவையொன்று செயற்திட்டமொன்று, போன்ற செயற்பாடுகளின் போது அவற்றை கூடியளவு வெற்றிகரமாக்க பொருத்தமான முறையியல்கள் பின்பற்றப்பட வேண்டும். இங்கு ஆரம்பம், மத்தி, முடிவு ஆகிய பகுதிகள் முறைசார்பாகவும், ஒழுங்காகவும் நடாத்துவதன் மூலம் வெற்றிகரமான ஆக்கமொன்றை பெறலாம். இதனை வெற்றிகரமாக நடைமுறைப்படுத்த பிரச்சினை தீர்க்கும் செயற்திட்ட வட்டததைப் பயன்படுத்தலாம்.

இச்செயன்முறை பல படிமுறைகளைக் கொண்டது. இது ஆக்கச் செயன்முறை எனவும் அழைக்கப்படும். இச்'செயன்முறையை பின்வருமாறு சுருக்கமாககக் காட்டலாம்..

(1) **பிரச்சினையை இணங்காணல்**

- தனக்கு, சமூகத்திற்கு, சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் எந்த ஒரு பிரச்சினையையும் தேர்ந்தெடுக்கலாம்

(2) **பிரச்சினையைப் பகுத்தாய்தல்**

- பிரச்சினையின் தன்மை, செல்வாக்கு செலுத்தும் முறை, விளைவுகள் ஆகியன பகுத்தாயப்படும்

(3) **ஆக்கத்தின் சுருக்கம்**

- செய்ய வேண்டிய ஆக்கத்தின் தன்மை பற்றிய கருத்து தெரிவிக்கப்படும்.

(4) **தரவுகள், விடயங்கள் போன்றவற்றை தேடல்**

- பிரச்சினைக்கேற்ற முன் தீர்வுகள், பிரச்சினை தொடர்பான கருத்துக்கள் கலந்துரையாடல்கள் போன்றவை இங்கு உள்ளடக்கப்படும்

(5) **விவரக் கூற்றை தயாரித்தல்**

- செய்யும் ஆக்கம் தொடர்பானதாக அதில் காணப்பட வேண்டிய விஷேட பண்புகளை குறிப்பிடல் வேண்டும்.

(6) **தீர்வுகளை முன்வைத்தல்**

- பிரச்சினை தீர்வுக்காக பொருத்தமான தீர்வுகள் முன்வைக்கப்படல்

(7) **மிகவும் பொருத்தமான ஆலோசனையைத் தேர்ந்தெடுத்தல்**

- மேற்படி தீர்வுகளுள் விவரக்கூற்றின் ஊடாக மிகவும் பொருத்தமான தீர்வைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

(8) **வேலை படிவங்களையும் திட்டங்களையும் குறித்துக் கொள்ளல்.**
- மிகவும் பொருத்தமான தீர்வை விளக்கமாகச் சமர்ப்பித்தல்

(9) **தேர்ந்தெடுத்த தீர்வின் மாதிரியை அல்லது உண்மையான ஆக்கத்தைப் பரீட்சார்த்தமாகப் பயன்படுத்திப் பார்த்தல்**

(10) **தீர்ப்பின் பொருத்தப்பாட்டை தேடிப் பார்த்தலும் மதிப்பிடலும்**
- இதன் மூலம் அத்தீர்வின் நலிவுகளை இனங்கண்டு அவற்றைத் திருத்திக் கொள்ளலாம்.

(11) **செயற்றிட்ட அறிக்கை தயாரித்தல்**
- மேற்படி படிமுறைகளை உள்ளடக்கிய விரிவான அறிக்கையைத் தயாரித்தல்.

பிரச்சினையொன்றைத் தீர்க்கும் போது பின்பற்றப்பட வேண்டிய முறைசார்ந்த படிமுறைகள் மேலே விரிவாக்கப்பட்டுள்ளன. இதனைப் பிரச்சினை தீர்க்கும் போது மாத்திரமல்லாது வாழ்வின் அன்றாட பிரச்சினைகளின் போதும் பயன்படுத்தலாம். இதன் மூலம் மேற்படி வேலையை மிகவும் வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றலாம். மேற்படி படிமுறையின் போது எந்த ஒரு இடத்திலிருந்தும் ஆரம்பிக்க முடியும். ஒரு படிமுறையிலிருந்து எந்த ஒரு படிக்கும் செல்லவும் முடியும். எப்போதும் ஒழுங்கில் செல்வது அவசியமல்ல. எனினும் வேலையின் முடிவில் படிமுறைகளுக்கிடையே தொடர்பை பேணப்படக்கூடியவாறு அறிக்கை தயாரிக்கப்படவேண்டும்.

2. அளவீடும் அளவீட்டு உபகரணங்களும்.

நியம அலகுகள்

கிறிஸ்துவுக்கு முன் 4000 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட காலததில் நிறுப்பதற்கும் அளப்பதற்கும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அலகுகளைப் பயனபடுத்த மனிதன் முனைந்துள்ளான்.

இக்காலகட்டத்தில் எகிப்தில் மதவழிபாட்டிடங்களில் காணப்பட்ட தங்கத்தினாலான வழிபாட்டுப் பொருள்களின் நிறையை நிறுப்பதற்கு ஸ்டோன் வெயிட்(Stone weight) என்று அழைக்கப்பட்ட நிறுக்கும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

எகிப்தில் வாழந்த பாராவோ எனும் அரசனின் முழங்கையிலிருந்து நடுவிரலின் நுனி வரையிலான நீளம் கியுபிட்(Kubit) அலகு என நியமமாக்கப்பட்டு அந்த அலகு நீளத்தை அளவிடப் பயன்படுத்தப்பப்பட்டது.

கிறிஸ்துவுக்கு முன் 500 அளவில் கிரீசிலும், ரோமாபுரியயிலும் தூரத்தை அளவிட மைல் (Mile) எனும் அலகு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த மைல் எனும் அலகு நாம் தூரத்தை அளவிடப் பயன்படுத்தும் மைல் எனும் அலகிற்கு பெரிதும் சமமானதாகும்.

முற்காலத்தில் இலங்கையின ஆதிவாசிகள் தமது உடம்பில் காணப்படும் பல உறுப்புக்களின் நீளத்ததை அளவீட்டு அலகுகளாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். வளர்ந்த ஒரு மனிதனின் கை விரல்கள் நீட்டப்பட்ட நிலையில் பெருவிரலின் நுனியிலிருந்து சிறு விரலின் நுனிவரையான தூரம் ஒரு சாண் எனவும் , முழங்கையிலிருந்து நடுவிரலின் நுனிவரையான தூரம் முழம் எனவும், இரண்டு கைகளும் விரந்து நீட்டப்பட்ட நிலையில உள்ள முழுத் தூரமும் ஒரு பாகம் எனவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டிருந்தது.

நவீன காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முழம் , பாகம் என்பன மேற்குறிப்பிட்ட அலகுகளுக்கு அண்ணளவில் சமமானதாகும்.

திரவங்களை அளவிட இருஉள்ளங்கைகளிலும் நிரப்பப்பட்ட அளவு ‘‘கையளவு’’ என ஏற்றுப்பொள்ளப்பட்டிருந்தது.

இவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்து வந்த நிறுக்கும், அளக்கும் அலகுகள் பிற்காலத்தில் பிரித்தானியாவை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிரித்தானிய அளவுத்திட்டம் எனவும் பிரான்சை அடிப்படையாகக் கொண்டு மீற்றர்(மெட்ரிக்) அலகுகள் எனவும் உலகத்திற்கு முன் வைக்கப்பட்டது.

பிரித்தானிய நியம அலகுகள்.

கணியம்	அலகுகள்.
நீளம்	அடி (அங்குலம், அடி, யார், சங்கிலி, மைல்.)
நிறை	இறாத்தல்(அவுன்சு, அந்தர், தொன்.)
நேரம்	செக்கன்(நிமிடம், மணி, நாள், வருடம்)
கனவளவு	போத்தல்(பைந்து, போத்தல், கலன்)
வெப்பநிலை	பரனைற்று
விசை	அடி இறாத்தல் நிறை அல்லது குதிரைவலு
அமுக்கம்	சதுர அங்குலத்திற்கு இறாத்தல் நிறை
கதி	மணிக்கு மைல்.

மெட்ரிக் அலகுகள்.

1970 ஆம் ஆண்டு பிரான்சில் மெட்ரிக் முறை சிபாரிசு செய்யப்பட்டது. மெட்ரிக் முறையில் நீளத்தின் நியம அலகு மீற்றர் ஆவதோடு வடமுனைவிலிருந்து பிரான்சின் பாரிஸ் நகரத்தின் ஊடாக மத்திய கோட்டிற்கு வரையப்படும் நேர்கோட்டின் கோடியின் ஒரு பங்கு என மீற்றர் வரையறுக்கப்பட்டது.(1/10,000,000)

1889 ஆம் ஆண்டு முதலாவதாகக் கூடிய நிறையும் அளவீடும் பற்றிய சர்வதேச சம்மேளனம் (CGPM) மீற்றரை மீண்டும் வரையறுத்தது. அத்துடன் அது சர்வதேச மீற்றர் எனவும் அழைக்கப்பட்டது. மீற்றரினதும் கிலோகிராமினதும் அடிப்படை மாதிரிகள் உறபத்தி செய்யப்பட்டு அவை பிரான்சின் பாரிஸ் நகரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள நிறை அளவீடு பற்றிய சர்வதேச காரியாலயத்தில் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டது.

1927ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற நிறை அளவீடு பற்றிய சர்வதேச சம்மேளனத்தில் மீற்றர் மீண்டும் வரையறுக்கப்பட்டது. இந்த முறை அது கடமியத்தின் சிவப்பு ஒளியின் அலைகளின் நீளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்ததது.

சர்வதேச அலகு முறை (SI அலகுகள்)

1960 இல் இரண்டாம் முறையாக கூடிய நிறையும் அளவீடும் பற்றிய சர்வதேச சம்மேளனம் மீண்டும் மீற்றரை வரையறுத்தது. அது கிரித்தன் 86 அணுவின் மூலம் காலப் படும் கதிர்வீச்சு அலையின் அலைநீளத்தின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்பட்டது.

மேலும் அந்த சம்மேளனத்தினால் சர்வதேச அலகு முறை எனப்படும் SI அலகு முறை முன் வைக்கப்பட்டது,

SI அலகு முறை எனப்படுவது பயன்படுத்தப்பட்ட மீற்றர் முறையினைத் தெளிவாக்கி புதிய அலகுகளைக் கூறி மிகச்சிறந்த முறையிலான சட்ட திட்டங்களுடன் தாபிக்கப்பட்ட ஓர் அலகு முறை ஒன்றாகும்.

1983 இல் 17 ஆவது முறையாகவும் கூடிய நிறை அளவு பற்றிய சர்வதேச சம்மேளனம் மீற்றரை மாத்திரம் மீண்டும் வரையறுத்தது. ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தினுள் வெற்றிடத்தில் ஒளி செல்லும் தூரம் என அது வரையறுக்கப்பட்டது.

இன்று உலகம் முழுதும் பிரபல்யமடைந்துள்ள SI அலகு முறையில் அளவிட வேண்டிய எல்லாக் கணியங்களையும் அளவிடுவதற்குத் தேவையான அலகுகள் உட்படுத்தப் பட்டுள்ளதுடன் அவற்றைப் பயன்படுத்துதலும் மிகவும் இலகுவாகும்.

1974ஆம் ஆண்டு 24ஆம் இலக்க நிறை அளவீட்டு (திருத்த)சட்டத்தின் மூலம் இலங்கையிலும் அளவீடு தொடர்பான எல்லா வேலைகளும் SI அலகுகளைப்பயன் படுத்தியே செய்ய வேண்டும் எனச் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ளது.

சர்வதேச அலகு முறை (International System of Units)

இதன் கீழ் பயன்படுத்தப்படும் அலகுகள் பிரதானமாகக 4 தொகுதிகளுள் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

1. அடிப்படை அலகுகள் (Basic Units)
2. மிகை நிரப்பு அலகுகள்.(Supplementary Units)
3. பெற்ற அலகுகள் (Derived Units)
4. மடங்கு அலகுகள்.(Multiple Units)

அடிப்படை அலகுகள்.

அடிப்படை அலகுகளாக ஏழு அலகுகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை கீழ்வருமாறு.

பௌதிகக்கணியம்	SI அலகு	நியமக்குறியீடு	ஆங்கிலத்தில் அலகு
நீளம்	மீற்றர்	m	meter
திணிவு	கிலோகிராம்	kg	kilogram
நேரம்	செக்கன்	s	second
வெப்பநிலை	கெல்வின்	K	Kelvin
மின்னோட்டம்	அம்பியர்	A	Ampere
ஒளிச்செறிவு	கண்டெலா	cd	candela
திரவிய அளவு	மூல்	mol	mole

மிகை நிரப்பு அலகுகள்

SI முறையில் இரண்டு மிகை நிரப்பு அலகுகள் காணப்படுகின்றன. இவை கேத்திர கணித முறையில் விளக்கப்படும்.

பௌதிகக் கணியம்	SI அலகு	நியமக் குறியீடு	ஆங்கிலத்தில் அலகு
தளக்கோணம்	ஆரையன்	rad	radian
திண்மக்கோணம்	திண்மவாரையன்	Sr	Steradian

பெற்ற அலகுகள்.

அடிப்படை அலகுகளையும் மிகை நிரப்பு அலகுகளையும் கவனத்தில் கொண்டு பெற்ற அலகுகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதிக எண்ணிக்கையைக் கொண்ட பெற்ற அலகுகளின் சிலவற்றிற்கு விசேட பெயர்கள் காணப்படுவதோடு அவை விசேட பெயர் கொண்ட SI பெற்ற அலகுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

	பௌதிகக் கணியம்	SI அலகு	நியமக்குறியீடு	அலகு(ஆங்கிலத்தில்)
1.	மீடிறன்	ஹேர்ற்ஸ்	Hz	Hertz
2.	விசை	நியுற்றன்	N	Newton
3	அமுக்கமும்,தகைப்பும்	பஸ்கால்	Pa	Pascal
4.	சக்தி,வேலை,வெப்பஅளவு	யூல்	J	Joule
5.	வலு	வாற்று	W	Watt
6.	மின் ஏற்றம்	கூலோம்	C	Coulomb
7.	மின் அழுத்தம்	வோல்ற்று	V	Volt
8.	கொள்ளளவு	பரட்டு	F	Farad
9.	மின்தடை	ஓம்	Ω	Ohm
10.	மின்கடத்தாறு	சிமன்	S	Siemend
11.	காந்தப்பாயம்	வேபர்	Wb	Weber
12.	காந்தப்பாய அடர்த்தி	ரெஸ்லா	T	Tesla
13.	காந்தத்தூண்டல்	ஹென்றி	H	Henry
14.	ஒளிப்பாயம்	லுமன்	Lm	Luman
15	ஒளிர்ப்பு	இலக்சு	Lx	Lux

16. கதிர்த் தொழிற்பாடு	பெக்கெறல்	Bq	Becqueral

கூட்டுப்பெயர்களுடன் கூடிய SI பெற்ற அலகுகள்.

விசேட பெயர் இல்லாத அலகுகள் கூட்டுப்பெயர்களுடன் கூடிய பெற்ற அலகுகள் என அழைக்கப்படும்.

கணியம்	SI அலகுமுறை	நியமக் குறியீடு
கனவளவு	கனமீற்றர்	m^3
பரப்பு	சதுரமீற்றர்	m^2
நேர்கோட்டுவேகம்	செக்கனுக்கு மீற்றர்	ms^{-1}
அடர்த்தி	கனமீற்றருக்குகிலோகிராம்.	kgm^{-3}
பிசுக்குமை	பஸ்கால் செக்கன்	Pas
முறுக்கம்	நியுற்றன் மீற்றர்	Nm
விசைத்திருப்பம்	நியுற்றன் மீற்றர்	Nm
தடைத்திறன்	ஓம் மீற்றர்	Ωm
மின்கடத்தாறு	மீற்றருக்கு சிமன்	Sm^{-1}
வெப்பக்கொள்ளளவு	கெல்வினுக்கு யூல்	JK^{-1}
வெப்பக்கடத்தாறு	மீற்றருக்கு கெல்வினிற்குவாற்று	$WK^{-1}m^{-1}$

அலகுகளின் மடங்குகளும் உபமடங்குகளும்

SI அலகுகளின் மடங்குகளையும் , உப மடங்குகளையும் ஆக்குவதற்கு ஏற்ற சட்ட திட்டங்கள் காணப்படுகின்றன. நியம அலகின் பெயரிற்கு முற்சேர்க்கையைச்(Prefix) சேர்ப்பதன் மூலம் அலகுகள் ஆக்கப்படலாம்.

முற்சேர்க்கை	எண் பெறுமானம்	குறியீடு
டெரா(Tera)	10^{12}	T
கிகா(Giga)	10^{9}	**G**
மெகா	10^{6}	M
கிலோ	10^{3}	k
ஹெக்டா	10^{2}	h
டெகா	10^{1}	da
டெசி	10^{-1}	d
சென்றி	10^{-2}	c
மில்லி	10^{-3}	m
மைக்கிரோ	10^{-6}	μ
நெனோ	10^{-9}	n
பிகோ	10^{-12}	p

அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை

- ஏதாவது ஒரு பௌதீகக் கணியத்தை அளவிடுவதற்கு உரிய அலகையும், அதன் மடங்குகள், உப மடங்குகள் என்பவற்றையும் மாத்திரம் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒருமையாயினும் பன்மையாயினும் அலகுகள் நியமக் குறியீடுகள் மூலமே குறிக்கப்படல் வேண்டும்
  உதாரணமாக: 1 kg, 5 kg, 8 V, 6 A போன்றவாறு அன்றி 5 kgs, 8 Vs, 6As என எழுதப்படல் கூடாது.
- ஒருவரின் பெயரின் அடிப்படையில் பெயரிடப்பட்டுள்ள அலகுகள் தவிர்ந்த மற்றைய எல்லா குறியீடுகளுக்கும் ஆங்கிலச்சிறிய எழுத்து பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும். ஒருவரின் பெயருடன் கூடிய குறியீடுகளில் மாத்திரம் முதல் எழுத்து

ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படும்.

உதாரணம் பெரிய எழுத்துக்களால் ஆரம்பிக்கப்படும் அலகுகள்

அம்பியர் **A**, நியுற்றன் **N** , கெல்வின் **K** , வாற்று **W**

சிறிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படும் அலகுகள்

மீற்றர் **m** , கிலோகிராம் **kg**, செக்கன் **s**, மூல் **mol**

- ♦ அலகுகளின் குறியீடுகளை எண்பெறுமானத்திற்கு பிறகே பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும். அத்துடன் குறியீடு பெறுமானத்திலிருந்து சிறிது தள்ளி குறிக்கப்படல் வேண்டும். உதாரணம்-

  5 m , 10 s

- ♦ பத்து இலட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட கணியம் ஒன்றைக் குறிப்பதற்கான முன்சேர்க்கைகளுக்கான குறியீடுகள் பெரிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படல் வேண்டும். அதைவிட குறைந்த கணியங்களைக் குறிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுபவை சிறிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படும்.

  மெகா 10^6 M கிலோ 10^3 k கிகா 10^9 G

  மில்லி 10^{-3} m டெரா 10^{12} T

- ♦ அலகின் குறியீட்டுடன் முற்சேர்க்கை பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய போது எண் பெறுமானம் 0.1 இற்கும் 1000 இற்கும் இடையில் காணப்படக் கூடியதாக எழுதப்படல் வேண்டும்

  உதாரணம்

  300 kw என்பதை 300 000 w என எழுதுவது பொருத்தமானதல்ல.

  0.1 mm என்பதை 0.01 cm என எழுதுவது பொருத்தமானதல்ல.

பௌதீகக் கணியங்களின் பரிமாணங்கள்

பௌதீகக் கணியங்கள் அடிப்படைக் கணியங்களுடன் தொடர்பு படுத்தப்படும் விதம் பரிமாணங்கள் மூலம் காட்டப்படுகின்றன. பொறியியல் கற்கும் போது சந்திக்கும் பல்வேறு கணியங்களைக் குறிப்பதற்கு நீளம், திணிவு, நேரம் போன்ற அடிப்படைக் கணியங்கள் மூன்று மாத்திரம் போதுமானது.

இந்த அடிப்படைக் கணியங்களைக் குறிப்பதற்காக விசேட குறியீடு ஒன்று பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திணிவு - M நீளம் - L நேரம்- T

இங்கு ஒரு கணியம் வரைவிலக்கணப்படுத்துவதை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ் வரும் உதாரணங்களில் பரிமாணங்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. பரிமாணங்கள் குறிப்பிடப்படும் போது அக்கணியம் அடைப்புக்குள் குறிக்கப்படும்.

1) பரப்பு = நீளம் x அகலம்

[பரப்பு] = L x L

= L^2

தூரம் மீற்றரில் அளவிடப்படும் போது பரப்பின் அலகு = m^2 ஆகும்.

2) கனவளவு = நீளம் x அகலம் x உயரம்

[கனவளவு] = L x L x L

= L^3

தூரம் மீற்றரில் அளவிடப்பட்டால் கனவளவின் அலகு = m^3 ஆகும்.

3) அடர்த்தி $= \frac{\text{திணிவு}}{\text{கனவளவு}}$

[அடர்த்தி] $= M / L^3$

$= ML^{-3}$

திணிவு kg இலும் தூரம் m இலும் அளவிடப்பட்டால் அடர்த்தியின் அலகு kgm^{-3}

4) வேகம் $= \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{நேரம்}}$

[வேகம்] $= L / T$

$= LT^{-1}$

இடப்பெயர்ச்சி m இலும் நேரம் s இலும் அளவிடப்பட்டால் வேகத்தின் அலகு ms^{-1} ஆகும்.

5) ஆர்முடுகல் $= \frac{\text{வேகமாற்றம்}}{\text{நேரம்}}$

[ஆர்முடுகல்] $= LT^{-1} / T$

$= LT^{-2}$

ஆர்முடுகலின் அலகு $= ms^{-2}$

6) விசை = திணிவு x ஆர்முடுகல்

[விசை] $= M \times LT^{-2}$

$= M LT^{-2}$

விசையின் அலகு $= kgms^{-2}$

7) முறிவுச் சுட்டி $= \frac{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகம்}}{\text{வளியில் ஒளியின் வேகம்}}$

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

முறிவுச் சுட்டிக்கு அலகில்லை.

மேற்குறிப்பிட்ட SI அலகுகளிற்கு மேலதிகமாக நீளத்தை மிகத் திருத்தமாக அளவிட **மைக்ரோ** எனும் அலகும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 மைக்ரோ = 1/1000 mm = 0.001 mm ஆகும்

சில பிரித்தானிய அலகுகளிற்கும், SI அலகுகளிற்கும் இடையிலான தொடர்பு

	பிரித்தானிய அலகு		SI அலகு
நீளம்	1 அங்குலம்	=	2.54 cm
	1 யார்	=	0.91 m
	1 மைல்	=	1.609 km
	5 மைல்	=	8 km (ஏறத்தாள)
பரப்பு	1 சதுர அங்குலம்	=	6.452 cm^2
	1 சதுர யார்	=	0.8361 m^2
	1 ஏக்கர்	=	4046.7 m^2
திணிவு	1 அவுன்சு	=	28.35 g
	1 இறாத்தல்	=	0.4535 kg
	1 தொன்	=	1016 kg
கனவளவு	1 கன அங்குலம்	=	16.39 cm^3
	1 கன அடி	=	28.32 l
	1 கலன்	=	4.54 l

அளவீட்டு உபகரணங்கள்

அளவீட்டு உபகரணங்களை உபயோகிக்கும் போது பின்பற்ற வேண்டியன:

- தேவையான உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல், அளவீடு ஒன்றைப்பெறுவதற்கு முன் அளவீடு பெற வேண்டிய வேலையின் வடிவம், அளவீடு பெறவேண்டியதன் முக்கியத்துவம், அளவீட்டின் செம்மை போன்றவற்றிற்கு ஏற்றறவாறு அளவீட்டு உபகரணம் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும்.
- அளவீட்டைப் பெற முன் வேலைப்பகுதியில் காணப்படும் எண்ணெய்,கிரீசு,துரு என்பன அகற்றப்பட வேண்டும்.
- வேலைப் பகுதியில் இயந்திரங்கள் பாவிக்கப்பட்டால் அது வெப்பமடையக்கூடும். எனவே வேலைப் பகுதி விரிவடைதலுக்குட்படுவதால் அளவீடுகள் வேறுபடும். எனவே அளவீடுகள் பெறப்படும் போது வேலைப் பகுதி அறை வெப்ப நிலைக்கு குளிர்வடைந்திருத்தல் வேண்டும்.
- கடைசல் பட்டடைகள் அல்லது வேறு இயந்திரங்கள் சுழலும் போது அவற்றின் அளவீடுகள் பெறாமல் வேலைப் பகுதியின் சுழற்சி ஓய்விற்கு வந்ததன்பின் அளவீடுகள் பெறப்படல் வேண்டும்.
- அளவீடு பெறப்படும் போது அளவீட்டு உபகரணத்தினால் வேலைப் பகுதி மீது உதைப்பு ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளல் வேண்டும். அவ்வாறு உதைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டால் அளவீட்டின் செம்மை அற்றுப் போகும்.
- அளவீட்டு உபகரணத்தைப் பாவிக்கும் போது வாசிப்பு கண்மட்டத்தில் இருத்தல் வேண்டும்.
- அளவீட்டைப் பெற முன் உபகரணம் பூச்சியத்தில் உள்ளதா என கருவியைப் பரிசீலிக்க வேண்டும். செப்பஞ் செய்யக்கூடிய கருவிகளில் பூச்சியத்திற்கு செப்பஞ் செய்து அளவீட்டைப் பெறல் வேண்டும். செப்பஞ் செய்ய முடியாத கருவிகளில் வழுவைச் சேர்த்து அல்லது கழித்து திருத்தமான அளவீட்டைப் பெறல் வேண்டும்.

அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பராமரித்தலின் போது பின்வரும் விடயங்களைக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

- அளவீட்டு உபகரணங்களை மற்றைய உபகரணங்களிலிருந்து வேறாக்கி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- இவற்றின் அளவீடுகள் அழியாமலும் சுத்தமாகவும் வைத்திருப்பதற்கு சுத்தமான துணித் துண்டின் மேல் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- அளவீட்டு உபகரணங்கள் கீழே விழாதவாறும் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதாதவாறும் பாதுகாத்தல் வேண்டும்.
- உயர் வெப்ப நிலையிலிருந்தும் குளிரிலிருந்தும் நுண் அளவீட்டுக் கருவிகள் பாதுகாக்கப்படல் வேண்டும்.
- துருப்பிடிக்கத்தக்க உபகரணங்களாயின் பாவித்ததன் பின் எண்ணெய், கிரிஸ் போன்றவற்றைப் பூசி வைத்தல் வேண்டும்.(துருப்பிடித்தலைத் தவிர்ப்பதற்காக)

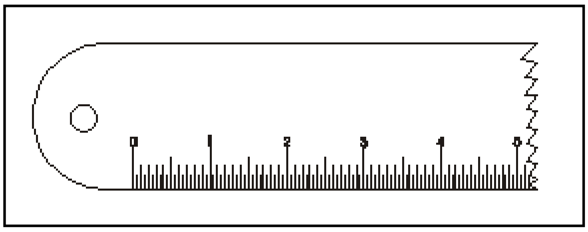
அளவீட்டுக் கருவிகள்

1. உருக்கு அளவுச் சட்டம். (steel ruler)

பல்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட உருக்கு அளவுச்சட்டங்கள் கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு அடையாளமிடப்பட்ட அளவீடுகள் அழியாமலும், ஓரங்கள் தேய்ந்து உடைந்து போகாதவாறும் பாதுகாப்பதற்காக இவை கறையில் உருக்கினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

உருக்கு அளவுச் சட்டத்தில் ஒரு பக்கம் பிரித்தானிய அலகு முறையிலும் மற்றைய பக்கம் மெட்ரிக் அலகு முறையிலும் படிவகுக்கை செய்யப்பபட்டுள்ளது. பிரித்தானிய அளவுத்திட்டம் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லையாதலால் மெட்ரிக் முறையில் அளவு கோடிடப்பட்டுள்ள ஓரத்தை அவதானிப்போம்.

மீற்றர், சென்றிமீற்றர் குறிக்கப்பட்டிருப்பதுடன் மில்லிமீற்றரும் குறிக்கப்பட்டு ஒரு மில்லிமீற்றர் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது உருக்கு அளவுச் சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி 0.5 mm எனும் சிறிய அளவீட்டையும் பெற முடியும்.



படம் 2.1

சாதாரண இடுக்கிகள் (Calipers)

இவை இரண்டு தாடைகளைக் கொண்டுள்ளன. அத்துடன் ஒன்றுடன் ஒன்று இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை மூன்று வகைப்படும்.

1. வெளிப்பக்கவுறுதி மூட்டி இடுக்கி (Outside Calipers)
2. உள்பக்கவுறுதி மூட்டி இடுக்கி (Inside Calipers)
3. சென்னி இடுக்கி (Jenny Calipers)

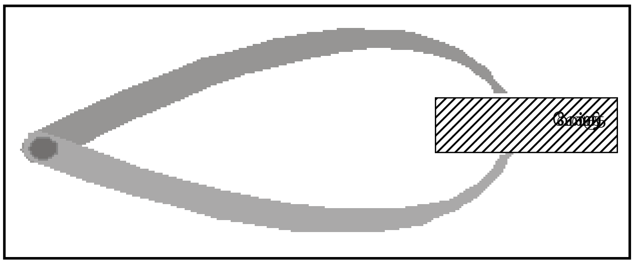
வெளிப்பக்கவுறுதி மூட்டி இடுக்கி

வேலைப் பகுதியின் வெளி விட்டத்தை அளவிடல், வெளியில் உள்ள சிறிய நீளத்தை அளவிடல், வெளிமேற்பரப்புக்கள் சமாந்தரமா என அறிதல் போன்றவற்றிற்கு இக்கருவி பயன்படுத்தப்படலாம்.

இவ்வுபகரணத்தினால் அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு முன் வேலைப் பகுதியின் மேல் வைத்து செப்பஞ்செய்து அளவீட்டைப் பெற்ற பின் அதை வெளியே எடுத்து இடுக்கியை உருக்கு அளவுச்சட்டத்தில் வைத்து அதன் மூலம் அளவீட்டைப் பெற்றுக்கொள்ளல் வேண்டும்.

உள்பக்கவுறுதி மூட்டி இடுக்கி

வேலைப் பகுதியொன்றின் உள்விட்டத்தை அளவிடல், உள் நீள அளவொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளல், உள்மேற்பரப்புக்கள் சமாந்தரமாக உள்ளதா எனப் பரீட்சித்தல் போன்ற தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.



படம் 2.2

படம் 2.3 இல் காட்டியவாறு அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

.

படம் 2.3

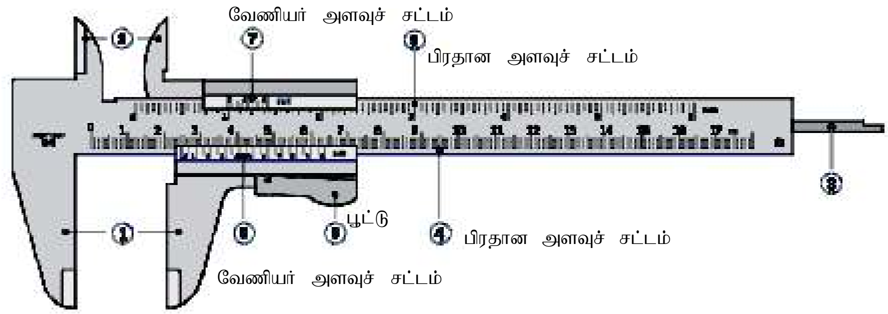
சென்னி இடுக்கி

வட்டமான வேலைப் பகுதியொன்றின் மையத்தை அறிந்து கொள்வதற்கும், ஓரமொன்றில் சமாந்தரக் கோடுகள் வரைவதற்கும் உதவும். இது அலியிடுக்கி எனவும் அழைக்கப்படும். இதன் ஒரு தாடை வளைவு கொண்டதாக இருத்தல் இதன் விஷேட அம்சமாகும்.

நுண் அளவீட்டுக் கருவிகள்

வேணியர் இடுக்கி

உட்



தாடை

ஆழம்

அளவிடு

பகுதி

மிக நுண்ணிய மிகத் திருத்தமான அளவீடுகளைப் பெறக்கூடிய கருவியாகும். ஒரு வேலைப் பகுதியின் நீளம், அகலம், தடிப்பு, ஆழம், உள் அல்லது வெளி அளவீடு, விட்டம் போன்றவற்றை அளவிடப் பயன்படுத்தலாம்.

இது பிராதானமாக அடிப்படை அளவுத்திட்டத்தைக் கொண்ட அளவுச் சட்டமொன்றையும், செப்பஞ் செய்யக் கூடிய தாடையுடன் கூடிய துணை (வேணியர்) அளவீட்டையும் கொண்டது.(படம் 2.4)

உலோக வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் வேணியர் இடுக்கிகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. பிரித்தானிய முறையில் அமைக்கப்பட்ட (ஆங்கில) வேணியர் இடுக்கி
2. மெட்ரிக் முறையில் அமைக்கப்பட்ட (மெட்ரிக்) வேணியர் இடுக்கி

பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் மெட்ரிக் வேணியர் இடுக்கியைப் பற்றி சிறிது ஆராய்வோம்.

மெட்ரிக் வேணியர் இடுக்கி

இவற்றில் வேணியர் அளவிடை $\frac{1}{10}$ mm, $\frac{1}{20}$ mm, $\frac{1}{50}$ mm, $\frac{1}{100}$ mm போன்ற மிகத் திருத்தமான அளவீடுகளைப் பெறக் கூடியவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

வேணியர் இடுக்கியின் இழிவெண்ணிக்கை

அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் இழிவெண்ணிக்கை வேர்ணியர் இடுக்கியில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். கீழ்க்காட்டியவாறு கணிப்பீடுகளின் மூலமும் இழிவெண்ணிக்கையைக் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

$$\text{மிகச் சிறிய அளவீடு} = 1 - \frac{\text{வேணியர் அளவுத்திட்டத்துடன் ஒருங்கிணையும் பிரதான ளெவுத்திட்டடத்தின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{வேணியர் அளவுத்திட்டத்தின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}}$$

10 பகுதிகள் கொண்ட வர்ணியர் அளவீட்டைக் கொண்ட வேணியர் இடுக்கியில் மிகச் சிறிய அளவீட்டைப் பெறல்

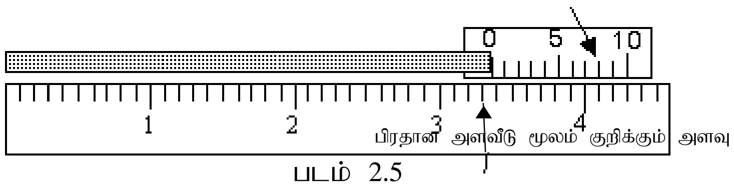
மிகச் சிறிய அளவீடு = 1 - (வேணியர் அளவுத்திட்டத்துடன் 10 பகுதிகளுடன் ஒருங்கிணையும் பிரதான அளவுத்திட்டடத்தின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை) / (வேணியர் அளவுத்திட்டத்தின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை)

= 1- 9/10 mm

= 1-0.9 mm

= 0.1 mm

ஒருங்கமைந்த பகுதிகளின் எண்ணிக்கை



படம் 2.5

மேலுள்ள வேணியர் இடுக்கியினால் எவ்வாறு அளவீடொன்றைப் பெறலாம் என அவதானிப்போம்.

வேலைப் பகுதியில் வேணியர் இடுக்கியின் தாடைகளை வைத்த போது அதன் அளவீடுகள் அமைந்திருந்த முறை படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.(படம் 2.5)

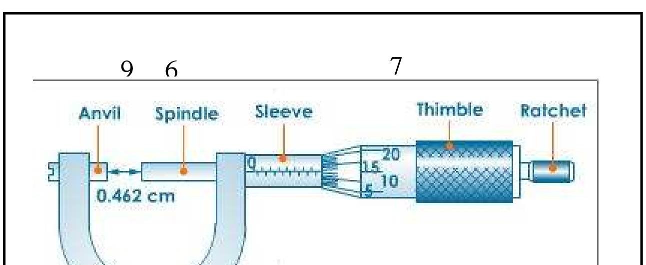
பிரதான அளவுச் சட்டம் காட்டுவது	= 33.00 mm
வேர்ணியர் அளவுச் சட்டத்தின் அளவீடு உடன் பொருந்தும் நேர்கோட்டின் நீளம்	= 8
வேர்ணியர் இடுக்கியின் இழிவெண்ணிக்கை	= 0.1 mm
துணை அளவுச்சட்டம காட்டும் நீளம்	= 0.1 x 8
	= 0.8 mm
அளவீடு	= 33 mm + 0.8 mm
	= 33.8 mm

நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி

வேலைப் பகுதியொன்றின் வெளிவிட்டம், அல்லது தடிப்பம், கம்பியின் விட்டம் போன்றவற்றைத் திருத்தமாக அளவிட இக்கருவி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதன் அடிப்படை அளவு 0-25 mm, 50 mm , 75 mm, 75 mm - 100 mm போன்ற அளவுகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேணியர் அளவுத்திட்டத்தின் இழிவெண்ணிக்கை 0.01 mm ஆகும்.

நுண்மானித் திருக்குக் கணிச்சி



4 5 படம் 6 8

1. தலைமை அளவுச் சட்டம் (Main Scale)
2. துணை அளவுச் சட்டம் (Secondary Scale)
3. சட்டம் (Frame)
4. பட்டடை(Anvil)
5. உறை (Sleeve)
6. பூட்டுச்சுரை (Lock Nut)
7. வடப்புட்டில் (Thimble)
8. பற்சுழற்சி (Ratchet)
9. கதிர்க்கோல் (Spindle)

நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கையைப் பெறல்

தலைமை அளவுச் சட்டத்தின் சிறிய அளவீடு = 0.5 mm

= 0.5/50

இழிவெண்ணிக்கை = 0.01 பிரதான அளவுச்சட்டத்தின் சிறிய அளவு

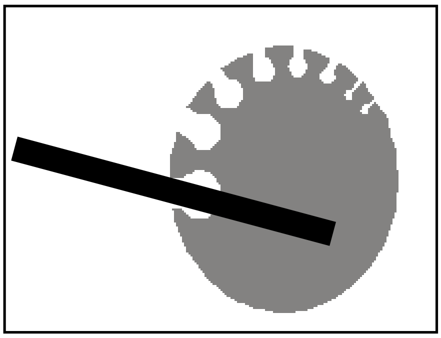
துணை அளவுச்சட்டத்தின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை

நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் மூலம் அளவீடொன்றைப் பெறல்

தலைமை அளவுச்சட்டம் காட்டிய அளவு	=12.5mm + துணைஅளவின் பகுதிகள்
துணை அளவுச் சட்டத்தால் காட்டப்படும் நீளம்	=35 x 0.01
	= 0.35 mm
அளவீடு	= 12.5 + 0.35
	= 12.85 mm

கம்பிக் கணிச்சி (Wire guage)

இக்கணிச்சி மெல்லிய உருக்குத் தகடுகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. வித்தியாசமான விட்டங்களையுடைய சில துவாரங்கள் ஆக்கப்பட்டு அதன் அளவும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். விட்டத்தை அளவிட வேண்டிய கம்பியைப் பொருத்தமான துவாரத்தில் இட்டு ஒத்த துவாரத்தின் அளவீட்டைப் பெறுவதன் மூலம் கம்பியின் விட்டத்தை அறிய முடியும். இங்கு பெறுமானத்தைக் குறிக்கும் நியம கணிச்சி SWG ஆகும்.

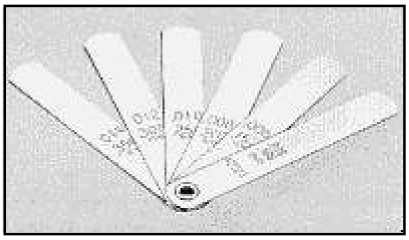


படம் 2.6

உணர்மானி (Feeler Gauge)

இடைவெளிகளை அளவிட இக்கருவி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வித்தியாசமான தடிப்புக்களைக் கொண்ட தகடுகளை ஒன்றாகச் சேர்த்து இக்கணிச்சி ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு தகட்டினதும் தடிப்பு மில்லி மீற்றரில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இவை பரவலாக மோட்டார் தொழினுட்பவியல், வாகன மின் தொழினுட்பவியல் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.. தேய்ந்து போன இயந்திரப் பகுதிகள்



படம் 2.7

இரண்டிற்கிடையிலான இடைவெளியை அளவிட அல்லது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புறும் பகுதிகள் இரண்டிற்குமிடையிலான இடைவெளியை அளவிட இக்கருவி பயன்படுகின்றது.

உதாரணம்: தப்பெத்து(Tappet) இடைவெளி சுடர்ச் செருகிக்கிடையிலான இடைவெளி

வட்டணை கணிச்சி (Dial Gauge)

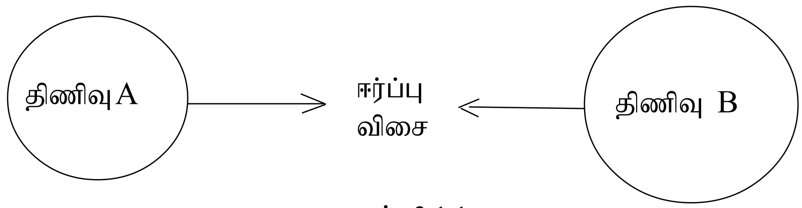
0.001 mm முதல் 1mm இற்கிடைப்பட்ட இடைவெளியை அறியக் கூடியதும், 0.01 mm முதல் 1 mm வரை அளவீட்டைப் பரீட்சிக்கக்கூடிய வட்டணைக் கணிச்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சிறிய ஊசியொன்றை கொண்ட தலைமை அளவுச் சட்டமும் நீளமான ஊசியொன்றைக் கொண்ட துணை அளவுச் சட்டமும் காணப்படுகின்றன.

படம் 2.8

3. தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய பௌதிகவியல்

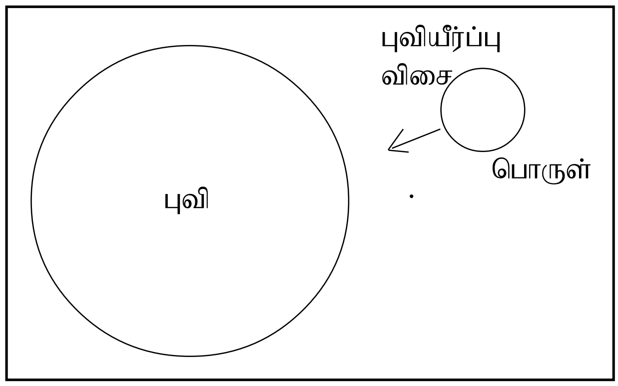
3.1 நிலையியல்

நிறை / ஈர்ப்பு விசை



படம் 3.1.1

எம்மைச் சூழவுள்ள எல்லாப் பொருட்களும் புவியினால் கவரப்படுகின்றன. என்பதை நாம் அறிவோம். பொருள்கள் சடப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.பொருளிலுள்ள சடப்பொருளின் அளவு திணிவு எனப்படும். எம்மைச் சுற்றியுள்ள எல்லாத் திணிவுகளும் புவியை நோக்கிக் கவரப்பட்டிருக்கும். புவியும் சடப்பொருளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக அவதானிக்கும் போது எந்தவொரு பொருளும் மற்றொரு பொருளின் மீது கவர்ச்சி விசை ஒன்றைச் செலுத்தும். (படம் 3.1.1) இவ்வாறு பொருட்களுக்கிடையே காணப்படும் கவர்ச்சி விசை ஈர்ப்பு விசை என அழைக்கப்படும். புவிக்கும் புவியைச் சூழவுள்ள பொருட்களுக்கும் இடையிலான ஈர்ப்பு விசை புவியீர்ப்பு விசை அல்லது நிறை என அழைக்கப்படுகின்றது.(படம் 3.1.2)



படம் 3.1.2

பொருள் ஒன்று ஆக்கப்பட்டுள்ள சடப் பொருளின் அளவு அதன் திணிவு என அழைக்கப்படும். இதன் அடிப்படையில் ஏதாவது இரண்டு திணிவுகளுக்கிடையே காணப்படும் கவர்ச்சி விசை, ஈர்ப்பு விசை எனவும் அழைக்கப்படலாம்.

நிறையை அளவிடும் அலகுகள்

ஏதாவது திணிவொன்று புவியினால் கவரப்படும் கவர்ச்சி விசையை அதாவது நிறையை அளவிட விற்றராசு போன்ற உபகரணங்கள் பயன்படுகின்றன. நிறையை அளவிடும் அலகு விசையை அளவிடும் அலகேயாகும். இதன் அடிப்படையில் நிறையை அளவிடும் சர்வதேச அலகு நியூற்றன் (N) ஆகும். ஒரு கிலோகிராம் திணிவுடைய பொருள் ஒன்று புவியீர்ப்பு விசையின் கீழ் செக்கனிற்கு செக்கனிற்கு மீற்றர் (ms^{-2}) எனும் ஆர்முடுலுடன் இயங்குவதற்கு தேவையான விசை ஒரு நியூற்றன் ஆகும்.

எனவே நிறை = திணிவு x புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல்

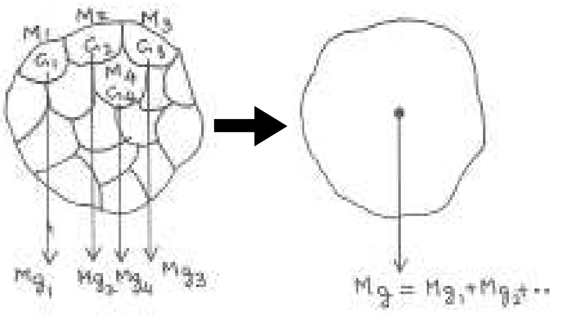
$$W = m\ g$$

எனக் குறிக்கப்படலாம்.

புவியீர்ப்பு மையம்

பெரும்பாலான பொருட்களில் சடப்பொருட்கள் பரந்து காணப்படும். இவ்வாறு மிகச் சிறிய திணிவுடைய, மிகச் சிறிய துணிக்கைப் பகுதிகளிலான பொருள் ஒன்றில் தொழிற்படும் புவியீர்ப்பு விசை பற்றிக் கவனிப்போம்.

சிறிய திணிவுகள் m_1, m_2, m_3,............ எனவும் அவற்றின் மொத்த திணிவு $m = m_1 + m_2 + m_3 + ...$ எனவும் கொள்வோம். எல்லாச் சிறிய திணிவு களிலும் புவியீர்ப்பு விசை (m_1g, m_2g, m_3g என்றவாறு) தொழிற்படும். இவ்வாறு



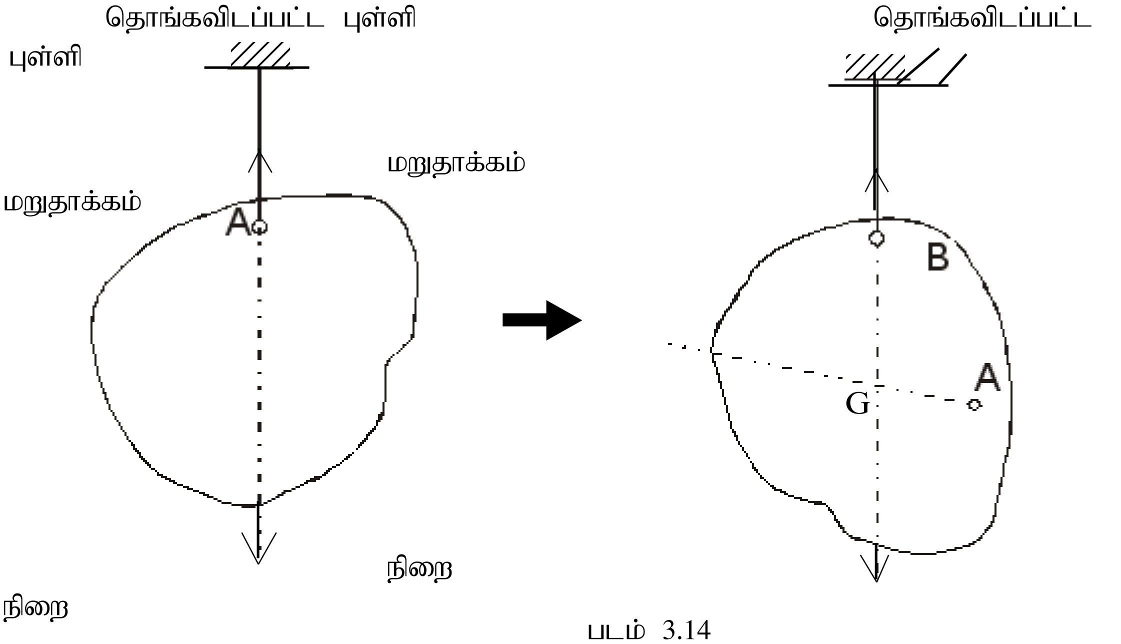
எல்லாத் திணிவுகளினதும் புவியீர்ப்பு விசைகளின் கூட்டுத்தொகை பொருளின் மொத்த நிறைக்குச் (mg) சமமாகும்.

ஒவ்வொரு சிறிய திணிவுகளின் மீதும் தொழிற்படும் நிறையின் தாக்கக்கோடு அத்திணிவின் ஊடாகச் செல்வதைப் போன்று பொருளின் மொத்த நிறையின் தாக்கக்கோடு ஏதாவது ஒரு தானத்தின் ஊடாகச் செல்லும் இத்தானம் புவயீர்ப்பு மையம் (G) என அழைக்கப்படும்.

தட்டையான பொருள் ஒன்றின் புவியீர்ப்பு மையத்தை அறிதல்

பொருளை ஏதாவது ஒரு புள்ளியில் கட்டித் தொங்கவிட்டால் பொருளில் தொழிற்படும் புவியீர்ப்பு விசை தொங்கவிடப்பட்டுள்ள புள்ளியில் மறுதாக்கத்தின் மூலம் சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு பொருளின் நிறையும் மறு தாக்கமும் ஒன்றிற்கு ஒன்று எதிராகக் காணப்படுவதால் புவியீர்ப்பு மையமானது பொருள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள புள்ளியின் ஊடான நிலைக்குத்துக் கோட்டில் காணப்படும்.

பொருள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள அமைவை மாற்றி மீண்டும் தொங்கவிட்டு தாக்கக் கோட்டை மீண்டும் வரைந்தால் அவ்விரு சந்தர்ப்பங்களினதும் தாக்கக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டும் புள்ளி புவியீர்ப்பு மையம்(G) ஆகும்.(படம் 3.1.4)



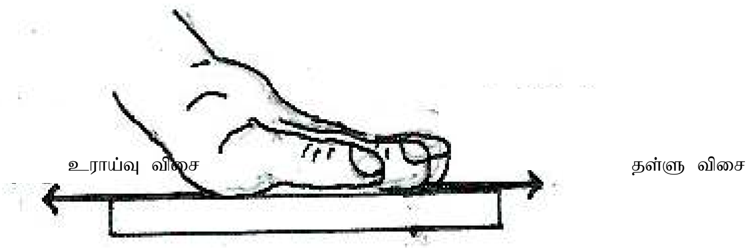
படம் 3.14

முப்பரிமாணப் பொருள்களின் புவியீர்ப்பு மையம் உள்ளே அமையும். ஆகவே மேற்குறிப்பிட்ட பொருளைக் கருதும் போது புவியீர்ப்பு மையத்தை இலகுவில் கண்டுபிடிக்க முடியாதுள்ளது. மேலும் பொள்ளான பொருட்களின் புவியீர்ப்பு மையம் வெளியே காணப்படும். உ-ம் சிரட்டை

உராய்வு விசை

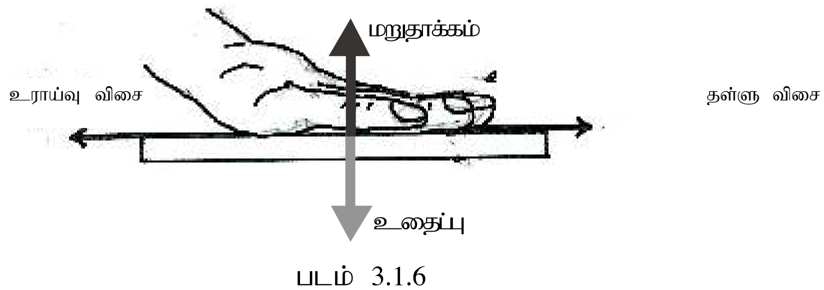
பொருள் ஒன்றில் தாக்கும் விசைகளுள் உராய்வு விசை விஷேடமான ஒரு விசையாகும். ஒன்றுடன் ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் இரண்டு பொருட்களின் தொடும் மேற்பரப்புக்களுக்கிடையே உராய்வு ஏற்படுவதற்கு முயற்சிக்கும் போது அல்லது உராய்வு ஏற்படும் போது தோன்றுவதே இவ்விசையாகும்.

உதாரணமாக மேசையின் மேல் உள்ளங்கையை வைத்து உள்ளங்கையை உராய்வதற்கு மேற்கொள்ளும் முயற்சியைக் கருதுவோம்.(படம் 3.1.5) உள்ளங்கையினால் மேசையில் உராய்வதற்கு ஒரு விசையைப் பிரயோகிக்க வேண்டியுள்ளது. உள்ளங்கை மேசையில் உராய்வதற்கு தடையாக மேசையினால் தோற்றுவிக்கப்படும் உராய்வு விசை அமைகின்றது. இத்தொழிற்பாட்டிற்காக விசையொன்று பிரயோகிக்கப்படல் வேண்டும். சமநிலையில் இருப்பதற்கு அவ்விசைகள் சமமானதாவும் எதிரானதாகவும் மேசையின் மேல் தொழிற்படும்.



படம் 3.1.5

தொடும் மேற்பரப்புகளின் இயல்பு உராய்வு விசையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மேற்பரப்பு கரடாதல் உராய்வு உயர்வதற்குக் காரணமாகும். அத்துடன் ஒரு மேற்பரப்பு மற்றைய மேற்பரப்பில் தோற்றுவிக்கும் உதைப்பும் உராய்வில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மேற்பரப்புகளுக்கிடையிலான உதைப்பு அதிகமாயின் உராய்வும் அதிகரிக்கும்.(படம் 3.1.6) உதாரணம் துவிச்சக்கரவண்டி,மோட்டர் சைக்கிள் போன்றவற்றில் கதியைக் குறைப்பதற்கு பயன்படும் தடுப்பு சுழலும் சில்லில் இறுக்கமாக உதைப்பை ஏற்படுத்தும்.

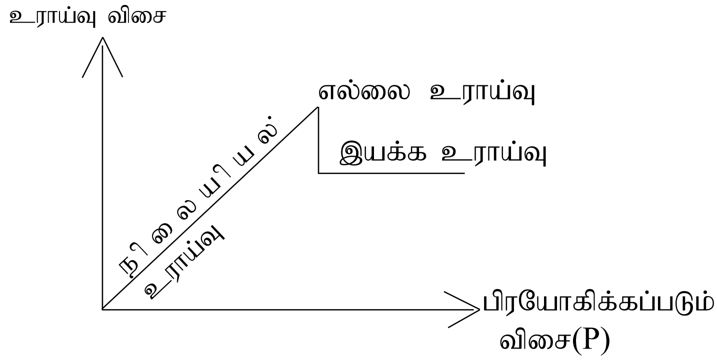


படம் 3.1.6

உராய்வின் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்கள்

உராய்வின் கீழ் ஓய்வில் இருக்கும் போது அது ''நிலையியல் உராய்வு'' எனவும் இயங்க ஆரம்பமாகும் நிலையில் அது ''எல்லையுராய்வு'' எனவும் இயங்கும் போது அது ''இயக்க உராய்வு'' எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

இயக்கத்திற்காக பிரயோகிக்கப்படும் விசைக்கு எதிராக உராய்வு விசையின் மாற்றம் பின்வரும் வரைபில் காட்டப்பட்டவாறு நிகழும்



எல்லை உராய்வுச் சந்தர்ப்பத்தையும் இயக்க உராய்வுச் சந்தரப்பத்தையும் கருதும் போது உராய்வு விசைக்கும் செங்குத்து மறுதாக்கத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு பின்வருமாறு காட்டப்படலாம்.

உராய்வு விசை (F) α பரப்புக்களுக்கிடையே மறு தாக்கம் (R)

$$F = \mu R$$

μ எனப்படுவது விகித சமனான மாறிலியாவதோடு அது மேற்பரப்பின் இயல்பில் தங்கியுள்ள காரணியாகவும் காணப்படுகின்றது. எனவே அது உராய்வுக் குணகம் என அழைக்கப்படுகின்றது.

உராய்வு காணப்படுவது பிரயோசனமாக அமையும் சந்தர்ப்பங்களையும், உராய்வு காணப்படாத்தமை பிரயோசனமாக அமையும் சந்தர்ப்பங்களையும் அன்றாட வாழ்க்கையில் அவதானிக்க முடிகிறது.

உ-ம்

- ♦ பாதைக்கும் வாகனங்களின் டயர்களுக்கும் இடையே உராய்வு காணப்படுதல் பிரயோசனமாக அமைகிறது. அவ்வாறு இல்லையெனில் வாகனங்கள் வழுக்கிச் சென்று விபத்து ஏற்படக் கூடியதாக இருக்கும்.

- ♦ நீர்க் குழாய்களினுள் உராய்வு இல்லாதிருத்தல் நன்மை பயக்கின்றது. அவ்வாறில்லாவிடின் நீர் பாயும் வேகம் குறைவடையும்.

- ♦ அரத்தாளில் உராய்வு அதிகமாதல் பயன்தரக்கூடியது. அவ்வாறில்லாவிடின் உலோகங்களை நன்கு தேயச்செய்து ஒப்பமாக்க முடியாது.

- ♦ கதவுப் பிணைச்சல்களின் தொடுகைகளில் உராய்வு இல்லாதிருத்தல் பயனுடையதாக அமையும். அவ்வாறில்லாவிடின் ஒலி தோன்றல், விரைவில் தேய்ந்து போதல், பிணைச்சல்கள் பழுதடைதல், பிணைச்சல்களை திறந்து மூடுவதற்கு அதிக சக்தியைப் பயன்படுத்த வேண்டி ஏற்படல் போன்றன நிகழலாம்.

உராய்வைத் தேவைக்கேற்றவாறு கையாளும் முறைகள்

உராய்வைத் தேவைக்கேற்றவாறு கையாளுவதால் தொழிநுட்ப முறைகளை வினைதிறனுடன் செயற்படுத்த முடியும். உராய்வை இழிவளவாக்குவதற்கு இலகு எண்ணெய் பயன்படுத்தல்,கிரீசு பூசுதல், காரீயப் பூச்சி ஒப்பமாக்கல் போன்ற முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. உராய்வை அதிகரிப்பதற்காக மேற்பரப்பைக் கரடாக்கல் விஷேடமாகும். அத்துடன் உதைப்பை அதிகரிப்பதன் மூலமும் அதிகரிக்கப்படலாம். இங்கு தொடு மேற்பரப்புக்களின் கடினத் தன்மை குறைவதும் உராய்வு அதிகரிப்பதற்கு காரணமாய் அமையலாம். தொடு மேற்பரப்பை அதிகரித்தல் அல்லது குறைத்தல் போன்றவற்றின் மூலம் உராய்வு விசையில் செல்வாக்கு செலுத்த முடியாது.

பல்வேறு விசைகளின் கீழ் பொருள் ஒன்றின் சமநிலை

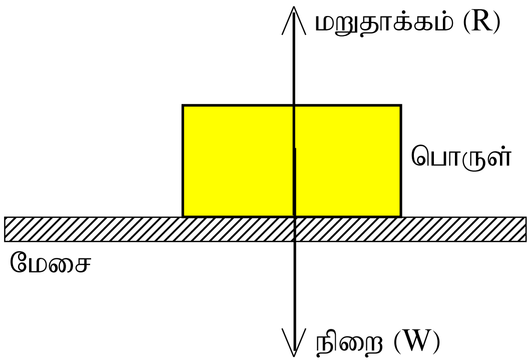
உங்களைச் சூழவுள்ள பொருள்களை அவதானிக்கும் போது சில பொருள்கள் இயங்குவதையும் வேறு சில ஓய்விலிருப்பதையும் அவதானிக்கலாம். பொருள்கள் ஓய்விலிருப்பது அதன் சமநிலைச் சந்தர்ப்பம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. பொருள்கள் எவ்வாறு ஓய்விலிருக்கிறது? இவ்வினாவிற்கு விடை அளிப்பதற்கு கீழ்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிச் சிறிது ஆராய்வோம்.

பொருளின் மேல் பல்வேறு விசைகள் தொழிற்படும். அவற்றுள் அதன் நிறை முக்கிய இடத்தைப் பெறுகிறது. அதற்குக் காரணம் புவியின் மீது காணப்படும் எல்லாப் பொருள்களும் புவியீர்ப்பு விசையின் கீழ் காணப்படுவதேயாகும்.

அத்துடன் அவ்விரு விசைகளினதும் தாக்கக் கோடு ஒரு நேர் கோட்டில் அமைதல் வேண்டும்.

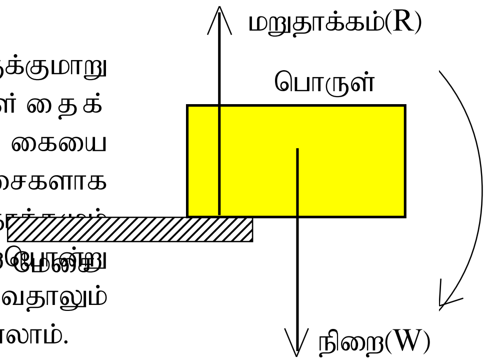
அதாவது, நிறை = மறுதாக்கம்

$$W = R$$



படம் 3.1.7

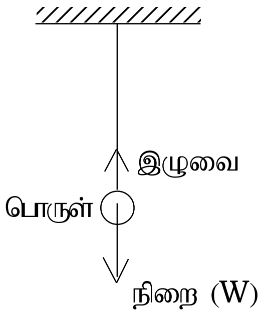
பொருளின் ஓர் அந்தம் மேசையில் விளிம்பில் இருக்குமாறு பொருள் மேசையில் வைக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிப்போம்.(படம் 3.1.8) பொருளை வைத்து கையை அப்புறப்படுத்தினால் அதன் மேல் தாக்கும் விசைகளாக அமைபவை மேசையால் பிரயோகிக்கப்படும் மறுதாக்கமும் நிறையுமேயாகும். அவ்விரண்டு விசைகளும் ஒன்றையொன்று தள்ளி தொழிற்படுவதாலும் எதிராகக் காணப்படுவதாலும் (படத்தில் காட்டியபடி) பொருள் சரிவதைக் காணலாம்.



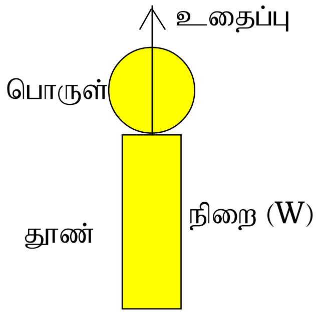
படம் 3.1.8

இழையினால் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சமநிலையிலுள்ள பொருள் ஒன்றைக் கருதுவோம். (படம் 3.1.9) இங்கு ஒரு விசை நிறையாக அமைவதோடு மற்றைய விசை இழையின் இழுவிசையாகும்.

ஒரு தூணின் மேல் சமநிலையில் காணப்படும் பொருள் ஒன்றைக் கருதுவோம். (படம்3.1.10) இங்கு ஒரு விசை நிறையாவதோடு மற்றைய விசை தூணின் உதைப்பு ஆகும்.



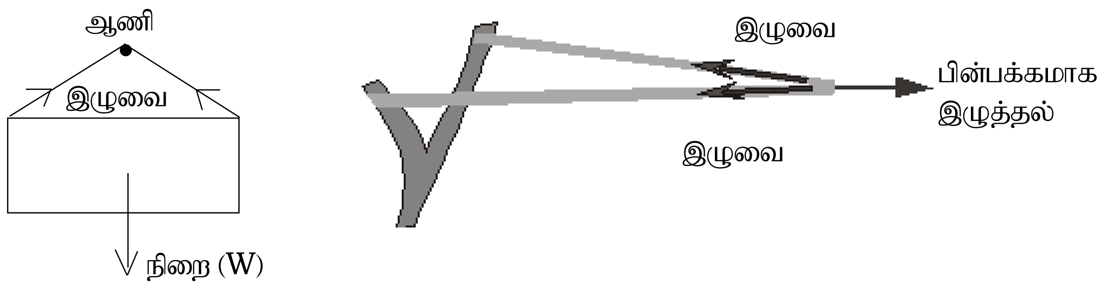
படம் 3.1.9



படம் 3.1.10

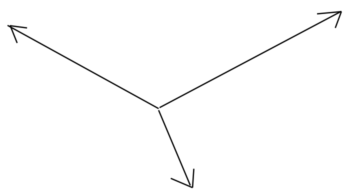
மூன்று விசைகளின் கீழ் உள்ள பொருளின் சமநிலை

சுவரில் அடிக்கப்பட்டுள்ள ஆணியொன்றின் மூலம் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சட்டகம் ஒன்று காணப்படும் முறையும் சுண்டு வில் இழுப்பதையும் கீழுள்ள படங்கள் காட்டுகின்றன. படம் 3.1.11



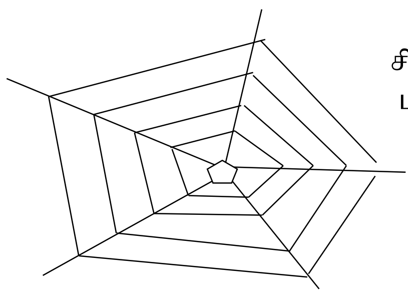
படம் 3.1.11

இவ்வாறு மூன்று விசைகள் சமநிலையில் காணப்படும் போது அம்மூன்று விசைகளும் ஒரே தளத்தில் காணப்பட வேண்டும். அம்மூன்று விசைகளினதும் தாக்கக் கோடுகள் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கவும் வேண்டும். (படம் 3.1.12)



படம் 3.1.12

பல விசைகள் தாக்கும் பொருளின் சமநிலை



சிலந்தி வலையொன்றை கருதுவோம். (படம் 3.1.13). சிலந்தி வலை எனப்படுவது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடுக்கப்பட்ட பல இழைகளினால் ஆன ஒரு தொகுதியாகும்.அதே போன்று வானொலி ஒலிபரப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒலிபரப்புக் கம்பம் (Tower) உலோகத் தண்டுகளினால் ஆன தொகுதியாலும், இழைகளினாலும் சமனிலைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

படம் 3..1.13

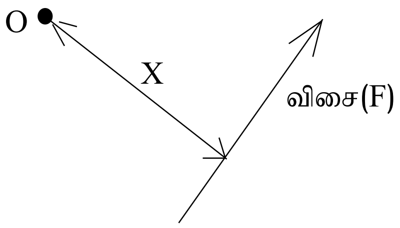
விசைகளின் எண்ணிக்கை எதுவாயினும் பொருள் ஒன்று அல்லது தொகுதியொன்று சமநிலையில் காணப்படுவதற்கு அத்தொகுதியானது நேர்கோட்டுச் சமநிலையிலும் சுழற்சிச் சமநிலையிலும் இருத்தல் வேண்டும்.

நேர் கோட்டுச் சமநிலையில் இருப்பதற்கு பொருளின் மேல் தாக்கும் விளையுள் விசை தெரிவு செய்யும் எந்தத் திசையிலும் பூச்சியமாக அமைதல் வேண்டும்.அதே போன்று எந்தப்புள்ளியின் ஊடாகவும் சுழற்சியும் இருத்தலாகாது.

திருப்பம்.

திருப்பம் எனப்படுவது ஏதாவது ஒரு விசையின் காரணமாக தெரிவு செய்யப்பட்ட புள்ளியைச் சுற்றி பொருள் ஒன்று சுழல்வதற்கு ஏற்ற இயலுமையைக் குறிப்பிடும் ஒரு கணியமாகும்.

ஏதாவது ஒரு புள்ளியிலிருந்து விசைவரையிலான செங்குத்துத் தூரத்தை அந்த விசையினால் பெருக்குவதன் மூலம் பெறப்படும் பெறுமானம் அந்த புள்ளி பற்றிய திருப்பம் எனப்படும். O எனும் புள்ளிக்கு அப்பால் F எனும் விசை தொழிற்படுகின்றதாயின் O விலிருந்து விசைக் கோட்டிற்கான செங்குத்துத் தூரம் X எனின்(படம் 3.1.14) O பற்றி F இன் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படும் திருப்பம் G= F.X ஆகும்.

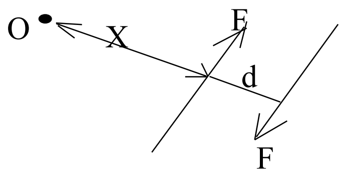


படம் 3.1.14

பல விசைகளின் கீழ் பொருளொன்று சமநிலையிலிருக்கும் போது தெரிவு செய்யப்படும் எந்தப்புள்ளி பற்றியும் விளையுள் திருப்பம் பூச்சியமாகும்.

ஒரு சோடி விசையின் திருப்பம்.

ஒன்றிற்கொன்று சமனானதும் சமாந்தரமானதுமானதும் எதிரானதுமான ஒரு சோடி விசைகள் விசைஇணை என அழைக்கப்படும். நீரக்குழாய்வாயில்திருகியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றல் விசை இணை தொழிற்படும் சந்தர்ப்பத்திற்கு உதாரணமாகும்.



படம் 3.1.15

தெரிவு செய்யப்பட்ட எந்தவொரு புள்ளி பற்றியும் அவ்விசையிணை மூலம் தோற்றுவிக்கப்படும் திருப்பத்தைக் கருதுவோம்.(படம் 3.1.15) ஒரு விசையின் பருமன் F எனவும் இரண்டு விசைகளுக்கும் இடையிலான தூரம் d எனவும் கொண்டால் விசை இணையின் திருப்பம் G=F.d ஆகும். இது முறுக்கம் என அழைக்கப்படும்.

பொருளொன்றின் சமநிலைச் சந்தர்ப்பங்கள்

புவியீர்ப்பு விசைக்கும் அதற்கு எதிரான மறுதாக்கத்திற்கும் கீழ் சமநிலையில் காணப்படும் பொருள்கள் பற்றி ஆராயும் போது அவற்றின் சமநிலை கீழ்காட்டப்பட்டவாறு காணப்படும்.

1. உறுதிச்சமநிலை 2. நடுநிலையான சமநிலை 3. உறுதியில் சமநிலை

உறுதிச் சமநிலை.

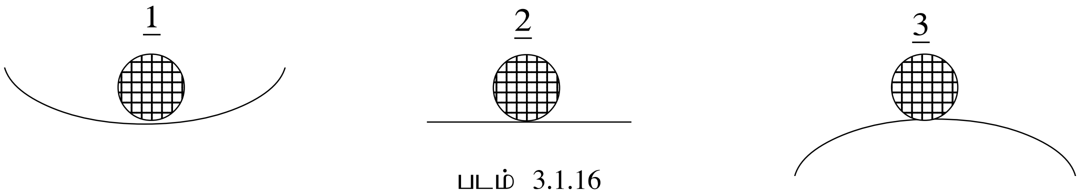
வெளி விசையொன்றை வழங்கி பொருளை மெதுவாகப் புரட்ட முயற்சித்து, அவ்விசை அகற்றப்பட்ட பின் பொருள் ஆரம்ப நிலையை .அப்பொருள் உறுதிச் சமநிலையில் உள்ளது எனக் கூறப்படும்.

நடுநிலைச்சமநிலை

வெளிவிசையொன்றை வழங்கி பொருளை மெதுவாகப் புரட்ட முயற்சித்து அவ் விசை அகற்றப்பட்ட பின் பொருள் ஆரம்ப நிலையை அடையாமல் மாற்றப்பட்ட அமைவிலேயே சமநிலையடையுமாயின் அப்பொருள் நடுநிலைச் சமநிலையில் உள்ளது எனக் கூறப்படும்.

உறுதியில் சமநிலை

வெளி விசையொன்றை வழங்கி பொருளை மெதுவாகப் புரட்ட முயற்சித்து அவ் விசை அகற்றப்பட்ட பின் அப்பொருள் மேலும் புரளுமாயின் அப்பொருள் உறுதியில் சமநிலையில் உள்ளது எனக் கூறப்படும்.



படம் 3.1.16

மேலே முதலாம் படத்திற் காட்டப்பட்டவாறு குழிவாக வைக்கப்பட்ட ஓட்டின் அடியில் பந்து வைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுவோம். பந்தை சிறிய விசையொன்றினால் தள்ளும் போது ஒட்டின் மேல் பக்கமாகச் சுழன்று வேறு அமைவொன்றிற்கு மிகச் சிரமத்துடன் செல்கிறது. கையை பந்திலிருந்து அகற்றியதும் மீண்டும் பழைய நிலையை அடைகிறது. இவ்வாறான சமநிலை உறுதிச் சமநிலை என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உறுதிச் சமநிலையில் காணப்படும் பொருள் ஒன்றில் தாக்கும் சிறிய விசையின் காரணமாக அதன் புவியீர்ப்பு மையம் மேல் நோக்கிய மட்டத்திற்கு செல்வதால் சமநிலை பாதிக்கப்படுவதில்லை. சமநிலையைக் குலைப்பதற்காக பயன்படுத்திய விசை அகற்றப்பட்ட பின் பொருள் தனது முன்பிருந்த புவியீர்ப்புமையத்தை நோக்கி கீழ் நோக்கயும் அசையும்.

மேலே இரண்டாம் படத்தில் பந்து கிடையான தளம் ஒன்றில் காணப்படுவதாகக் கருதுவோம். பந்தை சிறிய விசையொன்றினால் தள்ளியதும் தளத்தில் வேறோரு இடத்திற்கு இயங்கி அவ்விடத்தில் சமநிலையடையும். இவ்வாறான உறுதியில் சமநிலையை அடையாத வகையிலான சமநிலை, நடுநிலைச் சமநிலை என அழைக்கப்படும். இவ்வாறு நடுநிலைச் சமநிலை காணப்படும் பொருள் ஒன்றிற்கு சிறிய விசை ஒன்றைக் கொடுத்தால் அதன் புவியீர்ப்பு மையம் வேறு மட்டத்திற்கு மாற்றப்படாமல் இருப்பதால் சமநிலை பாதிக்கப்படுவதில்லை.

மேலே மூன்றாம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பந்து குவிவான ஓட்டின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கருதுவோம். பந்தை மிகச் சிறிய விசையின் மூலம் தள்ளினாலும் ஓட்டிலிருந்து பந்து அகன்று கீழ்ப் பகுதியில் உள்ள அமைவை இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ளும். இவ்வாறு சமநிலையை இலகுவில் குழப்பக்கூடியவாறான சமநிலை வகை உறுதியில் சமநிலை என அழைக்கப்படும். இவ்வாறு உறுதியில் சமநிலையில் காணப்படும் பொருள் ஒன்றிற்கு சிறிய விசையொன்றை வழங்கினாலும் அதன் புவியீர்ப்பு மையம் கீழ்நோக்கி வேறு மட்டத்திற்குத் தள்ளப்படுவதால் இலகுவில் சமநிலை குலையும்.

இதிலிருந்து பொருள் ஒன்றின் சமநிலையில் புவியீர்ப்பு மையம் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது என்பது தெளிவாகிறது.

அதிகமான கருவிகளின் உற்பத்தியின் போது அவற்றின் சமநிலையை அபிவிருத்தி செய்வதற்காக பல உத்திகள் பயன்படுத்தப்படுகினறன. மேசையின மேல் , நிலத்தின் மேல் வைக்கப்படும் பொருள்களின உற்பத்தியின் போது இலகுவில் புரளுவதைத் தடுப்பதற்கு அவற்றின் அடியின் தொழிற்படும் பரப்பு அதிகரிக்கப்பட வேண்டும் என்பது தெளிவு. அவ்வாறான சில பொருள்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.(படம் 3.1.17)

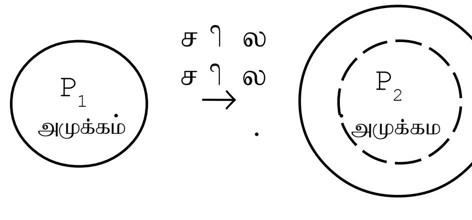
படம் 3.1.17

அதிகமான உபகரணங்களை உற்பத்தி செய்யும் போது அவற்றின் சமநிலையை அதிகரிப்பதற்கு ஏற்ற உத்திகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேசையின் மேலும் நிலத்தின் மேலும் வைக்கப்படும் பொருட்கள் உற்பத்தியாக்கப்படும் போது இலகுவில் கவிழ்வதைத் தடுப்பதற்கு அவற்றின் அடியின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டிருப்பதைத் தெளிவாகக் காணமுடியும். அவ்வாறான சில பொருட்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுளளன.

பொருளின் உயரத்தைக் குறைப்பதன் மூலமும் புவியீர்ப்பு மையம் அடிக்கு அருகாமையில் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. பொருளின் கீழ் மட்டத்தின் திணிவை அதிகரிப்பதன் மூலம்புவியீர்ப்பு மையத்தை அடிக்குக் கிட்டே கொண்டு செல்லலாம்.

பொருளின் வடிவத்தை அல்லது பருமனை மாற்றியமைக்க விசையைப் பிரயோகித்தல்

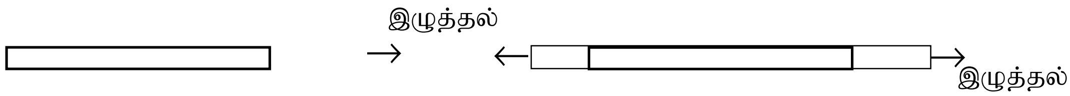
நீங்கள் பலவித வடிவங்களுடைய பொருட்களைக் கண்டிருப்பீர்கள். பொருள் ஒன்றின் மீது செலுத்தப்படும் பல்வேறு விசைகள் காரணமாக சமயங்களில் பொருளின் பருமன் அல்லது வேறு சமயங்களில் பொருளின் வடிவம் மாற்றமடையும்.



படம் 3.1.18

உ-ம் காற்றூதப்பட்டுள்ள பலூன் ஒன்றைக் கருதுவோம். அதனுள் மேலும் காற்றூதும் போது அதன் அமுக்கம் அதிகரிக்கும். இதன் விளைவாக அதன் கனவளவு கூடும்.

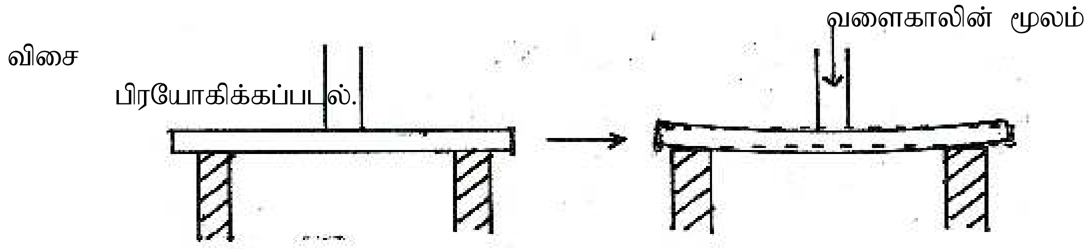
கம்பியொன்றை இரு பக்கத்தினூடாகவும் இழுக்கும் போது அதன் நீளம் அதிகரிக்கும் (படம் 3.1.19)



படம் 3.1.19

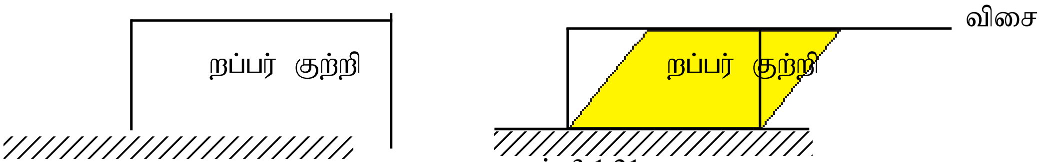
வளையின் மீது வளைகாலின் மூலம் செலுத்தப்படும் விசை காரணமாக வளை

வளைந்து போகும்.



படம் 3.1.20.

மேசையொன்றின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள றப்பர் குற்றியின் மீது அதன் மேற்பரப்பினூடாக விசை செலுத்தப்படும் போது அதன் வடிவம் மாற்றமடையும்.



படம் 3.1.21.

பொருளின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்படும் ஒன்றுக்கொன்று மாற்றமான வெவ்வேறு முறைகளுக்கேற்ப வடிவம் வேறுபடும் முறைகளும் வேறுபடும்.

இழைகளிலும் தண்டுகளிலும் அச்சின் வழியே விசை பிரயோகித்தல்

பாரிய சுமையொன்றை உயர்த்துவதற்காக இழைகளும் வடங்களும் பயன்படுத்தப்படும் போது அவற்றின் நீளத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதை அவதானிக்க முடியும். இந்நீள மாற்றத்தில் பல்வேறு காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. இழையின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு பொருளின் இயல்பு போன்ற காரணிகள் அதில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

தண்டுகளின் மீது அதன் அச்சுக்கு செவ்வனாக விசையைப் பிரயோகித்தல் (வளைத்தல்)

ஒரு பக்கத்தில் அல்லது இரண்டு பக்கத்திலும் தாங்கியுள்ள தண்டுகளின் மீது தண்டுக்கு செவ்வனாக விசை செலுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணமாக முனை நெம்பு, வாகனங்களின் விற்றகடுகள், வளைகள், வாகனச் சட்டகங்கள் போன்ற உறுப்புக்களைக் குறிப்பிடலாம். இவை இவற்றிற்குச் செவ்வனாகச் செலுத்தப்படும் விசை காரணமாக வளையும். மேற்படி விசை காரணமாக தண்டு வளைவதனால் ஏற்படும் தோற்ற மாற்றம், தண்டின் குறுக்குப் பரப்பளவு, தண்டின் நீளம், திரவியத்தின் பண்பு ஆகியவற்றிறகு ஏற்ப வேறுபடும்.

கோல் ஒன்றின் அச்சைச் சுற்றி விசையைச் செலுத்தல் (முறுக்கம்)

உலோகக் கோல் ஒன்றின் ஒரு முனைக்குச் சார்பாக மறு முனையை அதன் அச்சு பற்றிச் செயற்படும் முறுக்கத்தின் மூலம் முறுக்கப்படும் போது அதன் குறுக்கு வெட்டு முகம் விகாரமடையும். பெரும்பாலும் மேற்படி நிகழ்வு சுழலும் அச்சுத் தண்டு (சுக்கானத் தண்டு,அச்சு) போன்றவற்றின் துணைப்பாகங்களில் காணப்படும்.

கோளவுருவான பொருளின் மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக விசை பிரயோகித்தல்(ஆரையாக)

கோளவுருவான பொருள் ஒன்றான வளிக் குமிழிகள் மீதுள்ள வெளிப்புற அமுக்கத்தை அதிகரிக்கும் போது அதன் கனவளவு குறைவடையும். தடுப்புத் தொகுதியினுள் வளிக்குமிழிகள் சிறைப்பட்டுள்ள போது தடுப்பு முறையாக செயற்படாதிருப்பதற்கான காரணம் குமிழ்கள் சுருங்குவதனாலாகும்.

விகாரம்

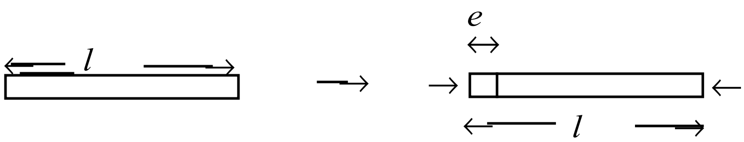
யாதாயினும் தேர்ந்தெடுத்த வடிவமொன்றின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்படும் போது ஆரம்ப அளவீட்டுக்குச் சார்பாக, அளவீட்டில் ஏற்பட்ட மாற்றம் விகாரம் என அழைக்கப்படும். இங்கு நீளம், கனவளவு போன்ற தோற்றத்தினூடாக இனங்காணக்கூடிய கணியங்கள் வடிவமாகக் கணிக்கப்படும்.

இதன்படி அச்சினூடாக பிரயோகிக்கப்படும் விசை காரணமாக ஏற்படும் இழுவை காரணமாக நீளத்தின் அதிகரிப்பு நடைபெறும் போது காணக்கூடிய விகாரம் இழுவை விகாரம் எனப்படும்.

இழுவை விகாரம் = $\frac{e}{l}$ = $\frac{\text{நீளஅதிகரிப்பு}}{\text{ஆரம்ப நீளம்}}$

அமுக்கம் காரணமாக நீளத்தில் குறைவு ஏற்படுமாயின், ஏற்படக்கூடிய விகாரம் அமுக்க விகாரம் என அழைக்கப்படும்.

அமுக்க விகாரம் = e/l = நீளத்தில் ஏற்படும் குறைவு / ஆரம்ப நீளம்



அமுக்க விகாரம் = $\frac{e}{l}$ = $\frac{\text{நீளத்தில் ஏற்படும் குறைவு}}{\text{ஆரம்ப நீளம்}}$

றப்பர் நாடாக்கள், உருக்குக் கம்பிகள் போன்ற திரவியங்களை இழுவைக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் இழுவை விகாரத்திற்கான பெறுமானத்தைப் பெறலாம். பொருள் அமுக்க முடியாததாயின் அமுக்க விகாரத்தின் பெறுமானத்தைப் பெற முடியாது. .

மேலும் சிமந்தினாலான கோல்களை அமுக்க முடியுமாயினும் இழுவைக்கு ஆளாக்கும் போது உடைந்து போகும். இவற்றின் இழுவை விகாரம் பற்றி கவனிக்கப்படமாட்டாது.

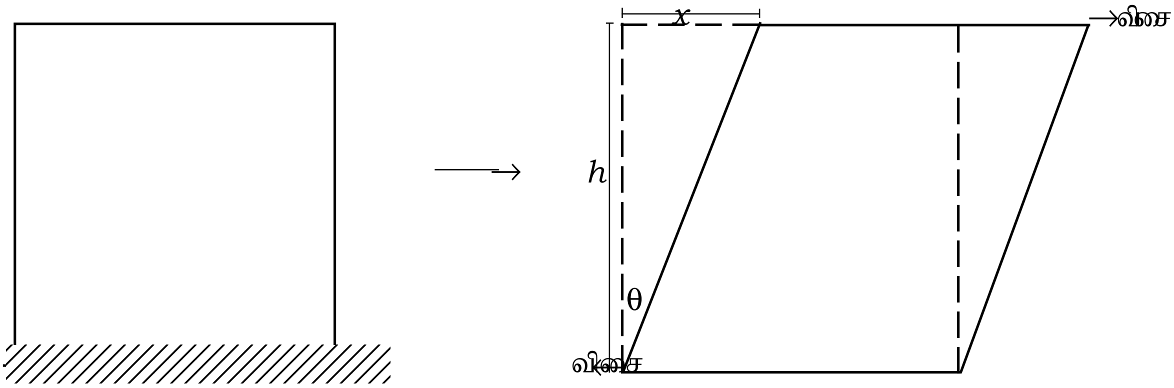
யாதாயினும் கனவுருவான பொருள் ஒன்றின் மீது விசையைச் செலுத்தி செய்யப்படும் வடிவழிவு தோற்ற வடிவமாகக் கருதப்படும்.

விசையிணைகளுக்கிடையிலான இடைவெளி (h)உம் ,வடிவத்தின் மாற்றமாக மேற்பரப்பில் ஏற்படுகின்ற இடப்பெயர்ச்சி x உம் ஆயின்

வடிவழிவு விகாரம்= $\frac{x}{h} = \tan\theta$

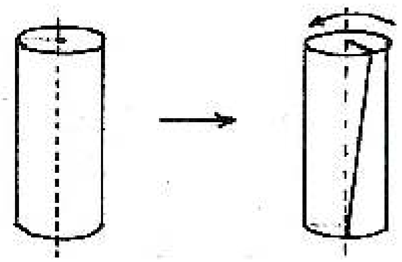
என வரைவிலக்கணம் செய்யலாம்.

கோலொன்று அதன் அச்சு பற்றி பிரயோகிக்கப்படும் விசையினால் முறுக்கப்படும் போது ஏற்படுவது வடிவழிதலாகும்.



கோல் ஒன்று அதன் அச்சு வழியே விசையின் மூலம் சுழற்றப்படும் போது கொய்வு (Shear) உண்டாகிறது.

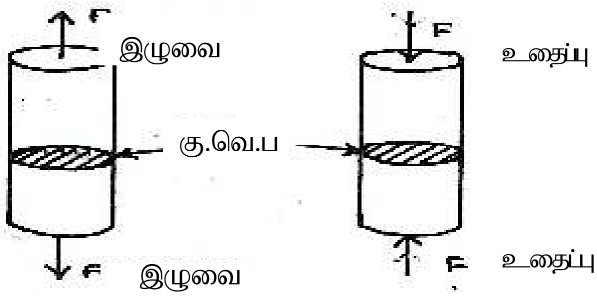
தகைப்பு



ஓரலகு பரப்பின் மீது செலுத்தப்படும் விசையைத் தகைப்பு என்பர். சில சமயங்களில் இது அமுக்கத்திற்குச் சமனாகும். நீளத்தின் அதிகரிப்பிற்காக விசை பிரயோகிக்கப்படும் போது அல்லது நீளத்தைக் குறைப்பதற்காக விசை செலுத்தப்படும் போது இழையின் அல்லது கோலின் குறுக்குப் பரப்பின் மீது குறித்த விசை செயற்படும். இதன்படி

இழுவை அல்லது அமுக்கத் தகைப்பு $= \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}}$ எனக் காட்டலாம்.

இழுவை அல்லது அமுக்க தகைப்பு = $\frac{F}{A}$

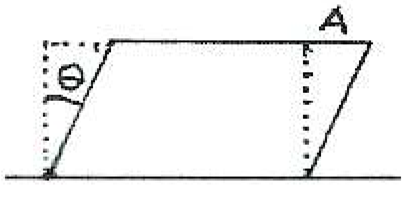


பெரும்பாலான பொருட்களில் பண்புகள் பற்றி கருதும் போது பொருளின் மீது விசையை செலுத்துவதால் தகைப்பு எல்லையினுள் வடிவம் மாற்றமடைதல் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற அதன் தகைப்பிற்கும் விகாரத்திற்குமிடையிலான விகிதம் பற்றி கவனம் செலுத்துதல் அவசியமாகும்.

இது மீள்தன்மைச் சுட்டி எனப்படும். மீள் தன்மைச் சுட்டி = $\frac{\text{தகைப்பு}}{\text{விகாரம்}}$

இழுவைத் தகைப்பு= $\frac{\text{விசை}}{\text{தொடுபரப்பு}}$

விகாரத் தகைப்பு = $\frac{F}{A}$



விசை பிரயோகிக்கப்படுவதனால் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கவனிக்கும் போது அதற்கான மீள்தன்மை சுட்டி யங்கின் சுட்டி என அழைக்கப்படும்.

யங்கின் சுட்டி = $\frac{\text{இழுவை தகைப்பு}}{\text{இழுவை விகாரம்}}$

3.2 இயக்கம்.

இயக்க வகைகள்

நீங்கள் அவதானித்துள்ள இயக்கக் கோலங்களை நினைவு கூறுங்கள்

- வான வெடி ஒன்றைக் கொளுத்தி மேலே செலுத்தினால் அது அதிக உயரத்திற்கு நேர்கோட்டின் வழியே மேலெழும்.
- கரம் விளையாட்டின் போது கரம் காய்கள் கரம் பலகையில் நேர் கோட்டில் இயங்கும்.
  இவ்வாறான இயக்க வகைகளை நேர் கோட்டு இயக்கத்திற்கு உதாரணமாகக் கொள்ளலாம்
- சைக்கிள் வண்டியின் மிதி அதன் அச்சைச் சுற்றி சுழல்வதை அவதானித்திருப்பீர்கள் தீப்பந்தம் சுற்றுபவர் தன்னைச்சுற்றி சுழலுவதை கண்டிருப்பீர்கள்.
  இவ்வாறான இயக்கங்களை வட்ட இயக்கத்திற்கு உதாரணமாகக் கொள்ளலாம்.
- கடிகாரத்தின் ஊசல் இரண்டு பக்கமாகவும் அலைவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்.
  தொங்கும் மின்விளக்கு காற்றில் அசைவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்
  இவ்வாறான இயக்கத்தை இசை இயக்கத்திற்கான உதாரணமாகக் கொள்ளலாம்.

இவ்வியக்கங்களை அவதானிக்கும் போது எளிய இயக்கம் மூன்று கோலங்களில் காணப்படுவதாகக் கொள்ளலாம்

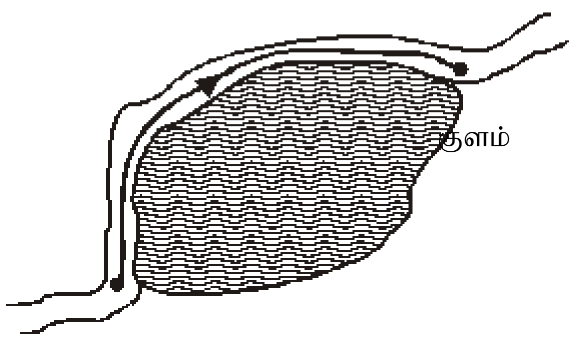
1. எளிய நேர்கோட்டு இயக்கம்
2. வட்ட இயக்கம்
3. எளிய இசை இயக்கம்

நாங்கள் அவதானிக்கும் அதிகமான இயக்கங்களை மேற்குறிப்பிட்ட இயக்க வகைகள் பலவற்றின் கலவையாக அல்லது வேறுபாடுகளாக இனங்காணுதல் பிழையாகாது.

நேர்கோட்டியக்கம்.

தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும்.

படம் 3.2.1 இல் குளத்தைச்சுற்றி உள்ள பாதை A யிலிருந்து B வரை அம்புக்குறியினால் காட்டடப்பட்டுள்ளது. ஒருவன் A யிலிருந்து B வரை அம்புக்குறி வழியே சென்றால் அவன் சென்ற தூரம் வளைவின் நீளத்திற்குச் சமனாகும். A யிலிருந்து B இற்கு மிகக் கிட்டிய தூரம் ஒன்றுள்ளது. அது A யையும் B யையும இணைக்கும் நேர்கோடாகும். A யிலிருந்து B இற்குள்ள குறுகிய தூரத்திற்கு A யிலிருந்து B இற்குள்ள இடப்பெயர்ச்சி எனவும் கூறலாம். இடப்பெயயர்சிக்கு ஒரு திசை உண்டு . அது AB திசையாகும். இதன் அடிப்படையில் இரண்டு அமைவுகளுக்கிடையிலான கிட்டிய தூரம் அதன் ஆரம்ப அமைவிலிருந்து இரண்டாம் அமைவிற்கான இடப்பெயர்ச்சியாகும்.



கதியும் வேகமும்.

இயங்கும் எல்லாப்பொருள்களும் நேரத்திற்கேற்ப அமைவை மாற்றிக் கொள்கின்றன. அதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தைக் கடக்கிறது. ஓரலகு நேரத்தில் பயணம் செய்த தூரம் கதி என அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{கதி} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}}$$

அதிகமான இயக்கங்கள் நேர்கோட்டிலே நிகழ்வதில்லை. இயக்க நேரத்தினுள் குறிப்பிட்ட திசை காணப்படாத போது கதி திசையற்ற கணியமாகக் கருதப்படும்.

நேர்கோட்டில் நிகழும் இயக்கம் ஒன்றில் தூரம் இடப்பெயரச்சியாகக் கருதப்படுவதனாலும் குறிப்பிட்ட திசையைக் கொண்டிருப்பதாலும் இயக்கத்திற்கான கதி வேகம் என அழைக்கப்படும். இதன் அடிப்படையில் வேகத்திற்கு திசையுண்டு.

ஓரலகு நேரத்தில ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி வேகம் என அழைக்கப்படும்.

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{நேரம்}}$$

வேகத்தின் அலகு : செக்கனுக்கு மீற்றர், மணிக்குக் கிலோமீற்றர்.

ஆர்முடுகல்

மோட்டர் வண்டியொன்று இயக்கம் ஆரம்பித்ததிலிருந்து சிறிது நேரம் வரை அதன் கதி அதிகரிப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள். இவ்வாறு நேரத்திற்கு ஏற்ப கதி அதிகரித்தல் ஆர்முடுகல் என அழைக்கப்படும்.

இதே போன்று மோட்டர் வண்டியொன்று ஓய்வடைவதற்கு முன் சிறிது நேரத்திற்கு அதன் கதி குறைவடைவதை அவதானித்திருப்பீர்கள். இவ்வாறு நேரத்திற்கு ஏற்ப கதி குறைவடைதல் அமர்முடுகல் என அழைக்கப்படும்.

ஓர் அலகு நேரத்தில் கதியில் அல்லது வேகத்தில் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு ஆர்முடுகல் என அழைக்கப்படுகின்றது.

ஆர்முடுகல் = (இறுதி வேகம் - ஆரம்ப வேகம) / நேரம்

ஆர்முடுகலின் அலகு: மீற்றர் செக்கன்$^{-}$

விசை பற்றிய நியூற்றனின் நோக்கு

விசை பற்றி விளக்கிய விஞ்ஞானி, சேர் ஐசாக் நியூற்றன் ஆவார். விசை என்பது ஒரு வாக்கியத்தால் விளக்கத்தக்க இலகுவான கணியம் அல்லாவிடினும் விசை எனப்படுவது நாம் எல்லா வேலைகளிலும் எல்லா இடங்களிலும் காணும் ஒரு எளிய கணியமாகும்.

முழு அகிலமும் எல்லையற்று பல்வேறு விசைகளின் செயற்பாடுகளால் நிரம்பியுள்ளது.

- தாவரத்திலிருந்து பழம் விழுவதும் நிலத்திலாகும்.
- நீங்கள் உயரப்பாய்ந்தீர்களாயின் விழுவதும் நிலத்திலாகும்

நீங்கள் அவத
கவர்ச்சியின்

உலர் தலை
செல்க. அக்க
கவர்ச்சி ஆகு
அழைக்கப்படு

உங்களைப் கவர்வதைப் போன்றே தாவரத்தின் பழத்தையும் புவி கவர் வதனாலேயே அவ்வாறு நிகழ்கிறது. இவ்வாறு திணிவுகளுக்கு இடையிலான ஈர்ப்பு புவியீர்ப்பு என அழைக்கப்படுகினறது. புவியும் புவியின் மேல் உள்ள பொருட்களும் மாத்திரமன்றி அவ்விடத்தில் உள்ள எல்லாத் திணிவுகளும் இவ்வாறு ஒன்றையொன்று ஈர்ப்பைப் பேணிக்கொண்டிருக்கின்றன.

ஏதாவது ஒரு பொருளை உங்களால் தள்ளக்கூடியதாக இருக்கும். அல்லாவிடின் உங்களை நோக்கி இழுக்கக்கூடியதாக இருக்கும். பொருளிற்கு இடையே காணப்படும் விசையை புவியீர்ப்பு விசையாகவோ தள்ளுவிசையாகவோ கருத முடியாது. அது உங்களால் பொருளின் மேல் தோற்றுவிக்கப்பட்ட பொறிமுறை விசையாகும். புகையிரதப் பெட்டிகள் இழுத்துச் செல்லப்படுவது இழுவை அல்லது தள்ளுதலினாலாகும். இந்த இழுவையும் தள்ளுதலும் பொறிமுறைிசையேயாகும்.

காந்தங்கள் இரண்டிற்கிடையே நிகழும் கவர்ச்சி அல்லது தள்ளுகையை நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள். அப்போது தோன்றும் தள்ளுதலின் அல்லது கவரச்சியி பருமன் காந்த விசையாகும்.

.உலர்ந்த பிளாத்திக்கு போனாவொன்றை கம்பளித் துணியினால் அல்லது தலை மயிருடன் உரோஞ்சி சிறிய கடதாசித் துண்டுகளின் அருகே கொண்டு செல்க. அக்கடதாசித் துண்டுகள் பேனாவின் அருகே இழுக்கப்படும். இது நிலை மின் கவர்ச்சி ஆகும் இக்கவரச்சி விசையின் பருமன் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை என னஅழைக்கப்படும்.

இவ்வாறு நீங்கள் அவதானிக்கும் போது பல்வேறு விசை வடிவங்கள் குறித்த தணிவுகளின் மேல் தொழிற்படுவது ஒரே விதத்திலாகும். சில சந்டதர்ப்பங்களில் ஓரே திணிவில் பல விசைகள் தள்ளுவதை அவதானிக்க முடியும். பலர் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு வாகனத்தைத் தள்ளுவதை அவதானித்திருப்பீர்கள். அச்சந்தர்ப்பத்தில் வாகனத்தைத் தள்ளுவதற்கு பலரின் விசை பிரயோகிக்கப்பட்டது. அதே போன்று கயிறு இழுக்கும் போது இரு குழுவினரும் கயிற்றை இரு பக்கமாகவும் இழுப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள் ஏதாவது ஒரு பக்கத்தில் பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் பருமன் அதிகரித்தால் கயிறு அந்தப்பக்கமாக இழுபடும்.

பொதுவாக கவனிக்கும் போது எந்தவொரு பொருளின் மீதும் செயற்படும் பல விசைகளின் விளைவுகளை ஒரு விசையினால் குறிக்க முடியும். இது சமனறவான விசை அல்லது விளைவு விசை என அழைக்கப்படும். எனவே திணிவொன்றின் மீது தொழிற்படும் சமனறவான விசை பற்றிக் கலந்துரையாடுதல் போதுமானதாகும்.
சேர் ஐசாக் நியூற்றன் விசைகளை மூன்று விதிகள் மூலம் விளக்கினார்.

1. திணிவொன்றின் மீது சமனறவான புற விசை ஒன்று தாக்காதிருந்தால் அத்திணிவு தொடர்ந்தும் ஓய்வில் இருக்கும். அல்லது மாறா வேகத்துடன் இயங்கிக்கொண்டு இருக்கும்.
2. பொருள் ஒன்றின் தொழிற்படும் சமனறவான விசை பொருளின் உந்தமாற்று வீதத்திற்கு நேர் விகித சமனாகும்.
3. எல்லாத் தாக்கத்திற்கும் சமமானதும் எதிரானதுமான மறுதாக்கம் காணப்படும்.

வட்ட இயக்கம்

யாதாயினும் ஒரு புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு அதனைப் பற்றி வட்டமான பாதையினூடாக செல்லும் பொருளொன்றின் இயக்கம் வட்ட இயக்கம் எனப்படும். சுழலும் இராட்டினம் (மெரிகோ ரவுண்ட்) சுற்றும் ஒருவர், தீப்பந்தம் சுற்றும் போது பாதத்தின் வட்டப் பாதை, புவியைப் பற்றிய சந்திரனின் பயணம் என்பன வட்ட இயக்கத்திற்கான மிக நெருங்கிய உதாரணங்களாகும்.

வட்ட இயக்கத்தில் இருக்கும் பொருளொன்றின் இயக்கத்தை இரண்டு முறையில் குறிப்பிடலாம்.

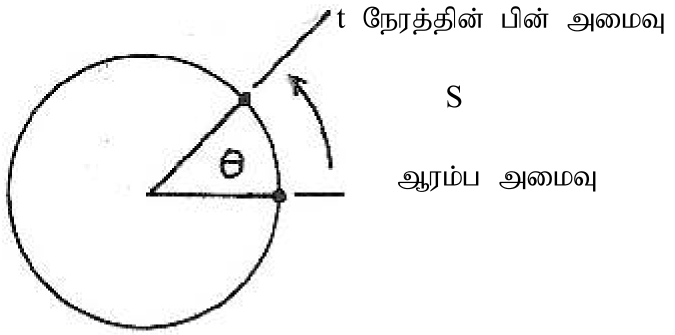
1. கதி
2. கோண வேகம்

கதி(v)

வட்டப் பாதையில் பயணிக்கும் பொருள் ஒரு அலகு நேரத்தினுள் வட்டமான பாதையில் பயணிக்கும் முழுத்தூரம் கதி ஆகும்.

கோண வேகம் (ω)

வட்டமான பாதையினூடாக பயணிக்கும் ஒரு பொருள் ஒரு அலகு நேரத்தினுள் பூரணப்படுத்தும் கோணம் (கோண இடப்பெயர்ச்சி) கோண வேகம் எனப்படும். கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பது பொருள் ஒன்றின் வட்டமான பாதையினூடாக நடைபெறும் இயக்கத்தின் தன்மையாகும்.



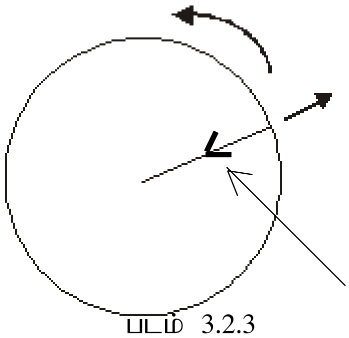
படம் 3.2.2

t நேரத்தில் பாதையினூடாக பயணித்துள்ள தூரம் s எனின் வேகம் s/t ஆகும்.
t நேரத்தில் ஏற்பட்டுள்ள கோண இடப்பெயர்ச்சி θ

$$\text{கோண வேகம்} = \frac{\theta}{t}$$

ஒரு பொருள் வட்ட இயக்கத்திலிருக்கும் போது அது எப்போதும் தான் இயங்கும் பாதையின் மையத்திலிருந்து விலக முயலும். இழையொன்றின் ஒரு அந்தத்தில் பொருள் ஒன்றைக் கட்டி மற்றைய அந்தத்தில் பிடித்துச் சுற்றும் போது இழை இழுவைக்கு உள்ளாகும். அப்போது இழை அறுக்கப்படுமாயின் அது முதலில் பயணித்த பாதையிலிருந்து விலகிப் பயணிக்கும். இதன்படி எப்போதும் பொருளின் மீது மையத்திலிருந்து விலகிச் செல்லும் விசையொன்று உள்ளதென்பது உறுதியாகின்றது. இவ்விசையினை மையநீக்க விசை என்பர்.

மேற்படி மைய நீக்க விசையைக் கட்டுப்படுத்தி பொருளை வட்டமான பாதையில் செலுத்த இழையின் இழுவிசை உதவும். மையநீக்கவிசைக்கு எதிராக உருவாகும் மேற்படி மறுதாக்கம் மையநாட்டவிசை எனப்படும்.



படம் 3.2.3

மையநீக்கவிசை வட்டமான பாதையில் பயணம் செய்யும் கதியானது கோண வேகததின் மீது தங்கியுள்ளது.

ஒரு பொருள் வட்டப்பாதையினூடாக அதிக கதியில் செல்லும் போது உள்ள மைய நீக்க விசை பொருள் மெதுவாக பயணிக்கும் போதுள்ள மைய நீக்க விசையிலும் பெருமளவு கூடியது.

அதாவது வட்டப்பாதையில் ஆரை மாறாதிருக்கும் போது பொருளின் ககதியை அதிகரிக்கும் போது கோண வேகம் அதிகரிக்கும். கோண வேகம் கூடும் போது மைய நீக்க விசை அதிகரிக்கும் எனவும் மேற்குறிப்பிட்டவாறு இழையில் கட்டப்பட்ட பொருள் ஒன்றை வட்டமான பாதையில் பயணிக்கச் செய்யும் பரிசோதனையின் மூலம் காட்டலாம்.

மேலும் வட்டப் பாதையின் ஆரையின் மீதும் மைய நீக்க விசை தங்கியுள்ளது. மாறாக்கதியில் பயணிக்கும் பொருள் ஒன்றின் பயணப் பாதையின் ஆரையை அதிகரிக்கும் போது மைய நீக்க விசை குறையுமெனவும் மாறா கோண வேகத்தில் பயணிக்கும் ஒரு பொருளின் பயணப் பாதையின் ஆரையைக் குறைக்கும் போது மைய நீக்க விசை அதிகரிக்கும் எனவும் காணலாம். அவ்வாறே பொருளின் திணிவு அதிகரிப்பதும் மைய நீக்க விசை அதிகரிப்பதற்கு காரணமாகும்.

இதன் படி பொருளில் நிலவும் கதியை குறிப்பிடும் கணியத்தின் (கதி அல்லது கோணவேகம்) மீதும் வட்டப் பாதையின் ஆரையின் மீதும் மைய நீக்க விசை தங்கியுள்ளது எனக் குறிப்பிடலாம்.

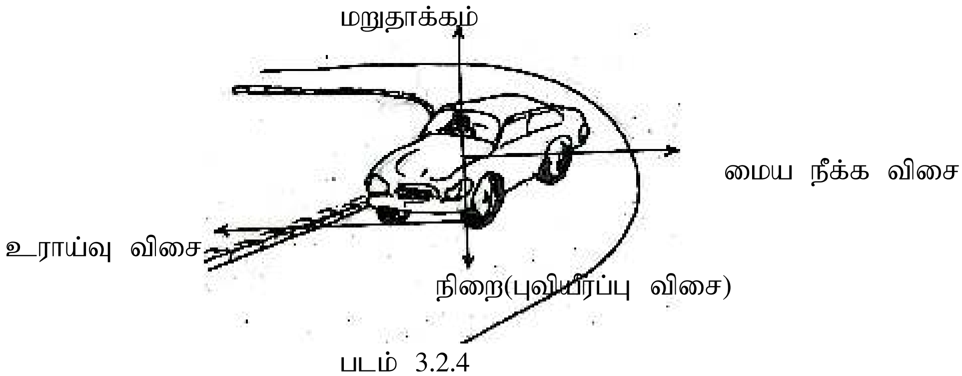
திணிவு m ஆகும் பொருளின் மைய நீக்க விசை F உம் வேகம் v உம் கோண வேகம் ω உம் வட்டப்பாதையின் ஆரை r உம் ஆயின் அவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பு

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

வளைவுகளுடன் கூடிய பாதையில் வட்ட இயக்கத்தில் உள்ள வாகனமொன்றின் சமநிலை

வட்டமான பாதையில் பயணிக்கும் வாகனமொன்றின் மீது செயற்படும் விசைகளைக் கருதுவோம்.

1. வாகனத்தின் நிறை
2. பாதைக்குச் செங்குத்தாகச் செயற்படும் மறுதாக்கம்.
3. மைய நீக்க விசை
4. பாதையின் உராய்வு



படம் 3.2.4

சமதளவான வட்டமான பாதையினூடாகப் பயணிக்குமக் வாகனத்தின்ன மீது செயற்படும் விசைக் கேற்ப பின்வரும் விசைகள் மூலம் விசையிணைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- ♦ மைய நீக்க விசையும் உராய்வு விசையும்
- ♦ நிறையும் மறு தாக்கமும்

மேற்படி விசையிணைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிர் திசைகளில் செயற்படுமாயின் அவை பருமனில் ஒன்றை ஒன்று ஒத்திருக்கும். ஆகவே வாகனத்தின் மீதான விளையுள் திருப்பம் பூச்சியமாகும். இதனால் வாகனம் பாதையின் மீது சமநிலையாகப் பயணிக்கும்.

யாதாயினும் கணத்தில் மேற்படி விசைகளுக்கிடையிலான சமநிலை அற்றுப் போகுமாயின் வாகனம் புரளக் கூடும். பாதையின் சாய்வு, உராய்வுக் குணகம் போன்ற பரிமாணங்களைத் தக்கவாறு சீரமைத்துக் கொண்டு வேகத்திற்குப் பொருத்தமான சமநிலையைப் பெறலாம்.

வட்ட இயக்கத்தின் வேறு பயன்கள்

மைய நீக்க நீர்ப் பம்பி

சுழலும் முடுக்கியினுள் நீர் வேகமாக வெளியேறும். அச்சமயம் முடுக்கியின் மத்தியில் உருவாகும் உயர் அமுக்கம் காரணமாக நீரானது கிணற்றிலிருந்து முடுக்கியின் மத்தி வரை பாயும். இச்செயற்பாடு தொடர்ச்சியாக நடைபெற்று நீர் பம்பப்படும்.

மையநாட்ட வீழ்படிவுகளை வேறாக்கும் கருவி

இரசாயனக் கரைசல்களினுள் உள்ள வீழ்படிவுகளை வேறாக்க இதனைப் பயன்படுத்துவர். வேகமாக சுழலும் போது பாரமான பொருட்கள் வீழ்படிவுற்று பாத்திரத்தின் அடியில் படியும்.

மைய நீக்க ஆளி

சுழலும் வேகத்திற்கேற்ப மையத்திலிருந்து வெளியே திணிவு தள்ளப்படும் முறையொன்றைப் பயன்படுத்தி ஆளியொன்றைச் செயற்படுத்தும் பொறிமுறையொன்றுடன் கூடியவாறு இக்கருவி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. மின் மோட்டர்களினுள் சில சந்தர்ப்பங்களில் மேற்படி ஆளி பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

3.2.3. சக்தி / வலு / விசை / வினைத்திறன்

சக்தியும் வேலையும்

சக்தியும் வேலையும் ஒன்றுடனொன்று நெருக்கமான தொடர்பைக் கொண்ட இரண்டு கணியங்கள் எனலாம்.

உங்களுக்கு சக்தி உள்ளதா எனக் கேட்கப்படும் போது ''ஆம்'' என நீங்கள் விடை கூறுவீர்கள். இதன் மூலம் நீங்கள் கருதியது உங்களுக்கு வேலை செய்யும் ஆற்றல் உள்ளது என்பதல்லவா? வேலை செய்யும் போது உங்களிடமிருந்து சக்தி விரயமாகும்.

இதன்படி பொருட்களுக்கும் சக்தி உள்ளது எனத் தெளிவாகும். இவ்வாறு வேலை செய்யும் ஆற்றலைச் சக்தி என்கிறோம். பொருட்களில் உள்ள சக்தி பலவகையாகும்.

1) அமைவிற்கேற்பப் பெறும் சக்தி - அழுத்தச் சக்தி

அதிக உயரத்திலிருந்து பொருளொன்றைக் கைவிடும் போதும் அது நிலத்தில் விழும் போதும் அதனை ஓய்விற்கு கொண்டு வர எடுக்கும் எத்தனத்தை பொருள் இருந்த உயரத்துடன் ஒப்பிடுங்கள். உயரம் கூடிய இடத்திலிருந்து பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வர அதிக எத்தனம் அவசியமாகும். குறைந்த உயரத்தலிருந்து கைவிடும் பொருளை ஓய்வு நிலைக்குக் கொண்டுவர சார்பளவில் குறைந்த எத்தனமே அவசியப்படும்.உயரம் அதிகரிக்கும் போது அப்பொருள் கொண்டிருக்கும் சக்தியின் அளவு அதிகரிப்பதே இதற்கான காரணமாகும்.

2) வேகத்திற்கேற்ப கிடைத்துள்ள சக்தி - இயக்கப்பாட்டு சக்தி

வேகமாக பயணிக்கும் ஒரு பொருள் வேறோர் பொருளின் மீது மோதுகின்றது என்க. அப்போது ஏற்படும் பாதிப்பை வேகத்திற்கு ஏற்ப ஒப்பிடுங்கள். வேகம் கூடிய சந்தர்ப்பத்தில் அதிக பாதிப்பு ஏற்படும். இதற்குக் காரணம் அச்சமயம் அதில் அடங்கும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியேயாகும்.

3) வடிவம் மாற்றமடைதல் காரணமாக அடங்கும் சக்தி - விகார சக்தி

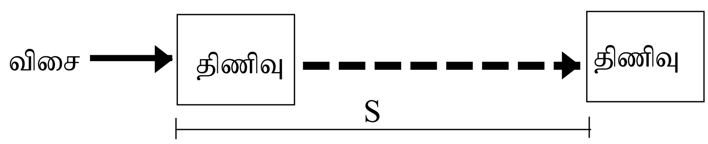
மீள் தன்மையுள்ள ஒரு பொருளின் மீது விசை செலுத்தி வடிவத்தை மாற்றி அது மீண்டும் முன்னைய வடிவத்தை அடையும் போது அதனால் வேலை செய்ய முடியும். இவ்வாறு வேலை செய்ய ஆற்றல் பெறுவதை விகார சக்தி என்பர். உதாரணமாக- நெருக்கப்பட்டுள்ள வில்லொன்றைக் கருதுங்கள். வில்லை விடுவிக்கும் போது வேலை செய்ய முடியும்.

வேலை

யாதாயினும் திணிவின் (m) மீது விசை(F) காரணமாக பெறப்படும் இடப்பெயர்ச்சி (S) ஆயின் (படம் 3.2.5.) பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையினதும் பெறப்பட்ட இடப்பெயர்ச்சியினதும் பெருக்கத்தை பொறிமுறை வேலை என்பர்.

பொறிமுறை வேலை = விசை x இடப்பெயர்ச்சி

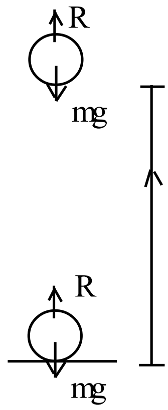
$$F \times S$$



படம் 3..2.5

விசையை நியூற்றனிலும் இடப்பெயர்ச்சியை மீற்றரிலும் பெறும் போது வேலையை நியூற்றன் மீற்றரில் குறிப்பிடலாம். வேலையை சக்தி அலகுகளிலும் குறிப்பிடலாம்.
இதன்படி நியூற்றன் மீற்றர் = ஒரு யூல் ஆகும்.

இதனை 1 Nm = 1 J எனக் காட்டலாம்.



படம் 3.2.6

பொருளின் அழுத்தச் சக்தி

பொருள் ஒன்றை தரை மட்டத்திலிருந்து h உயரத்திற்கு உயர்த்தும் போது பொருளின் திணிவு m எனக் கருதுவோம். பொதுவாக பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை நிறைக்கு எதிராக பிரயோகிக்க நேரிடும். அதற்கேற்ப h உயரத்திற்கு
உயர்த்த செய்யவேண்டிய வேலை = நிறை x உயரம்
= mgh

இதன்படி செய்யப்பட்ட வேலை சக்தியாக பொருளில் அடங்கும். ஆகவே பொருளின் அழுத்த சக்தி = mgh ஆகும்.

பொருளின் இயக்கப்பாட்டு சக்தி பொருளொன்றுக்கு அதன் கதி காரணமாகக் கிடைத்துள்ள வேலை செய்யும் ஆற்றலே இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியாகும். M திணிவுடைய பொருளொன்றுக்கு V கதியை வழங்குவதற்காக புறத்தேயிருந்து செய்ய வேண்டிய வேலை அதனுள் இயக்கச் சக்தியாகக் களஞ்சியப்படுத்தப்படும்.

பொருளில் அடங்கும் சக்தி= வெளிவிசை x இடப்பெயர்ச்சி

$= \frac{MVxVxt}{tx\,2}$ = ½ MV^2 ஆகும். எனவே பொருளில் பொதிந்துள்ள இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி =½ mv^2 ஆகும்.

பொருளின் விகார சக்தி

பொருளின் வடிவத்தை மாற்றும் முறைக்கேற்ப அதிலடங்கும் விகார சக்தி வேறுபடும். இங்கு ஆரம்ப நீளத்திலும் பார்க்க e நீளம் குறைக்கப்பட்ட வில்லொன்று பற்றி கருதுவோம். இதற்கு F விசை பிரயோகிக்கப்பட்டதாயின் இங்கு செய்யப்பட்ட வேலை ½F.e ஆகும். ஆகவே வில்லினுள் அடங்கும் விகார சக்தி ½F.e ஆகும்.

சக்திக் காப்பு விதி

வெளியிலிருந்து சக்தி பிரயோகிக்கப்படாத போது பொருளின் சக்தி மாறாதிருக்கும் என்பது இதன் கருத்தாகும். இவ்விதியின் படி பொருளின் சக்தி பொறிமுறை சக்தியாக இருக்குமாயின் மொத்தப் பொறிமுறை சக்தியும் மாறாது இருக்கும் எனலாம். பொருளின் நிலைகளை A, B எனக் கருதுவோமாயின் (இயக்கப்பாட்டு சக்தி + அழுத்த சக்தி + விகார சக்தி $)_A$ = (இயக்கப்பாட்டு சக்தி + அழுத்த சக்தி + விகார சக்தி $)_B$ என்பதாகும்.

சில சமயம் எல்லாச் சக்திப் பேதங்களும் ஒரே பொருளினுள் அடங்கியிருப்பதைக் காண முடியும்.

வலு

ஓர் அலகு நேரத்தினுள் உற்பத்தி செய்யபப்படும் அல்லது அதிகரிக்கப்படும் சக்தியின் அளவை வலு என அழைப்பர்.

$$\text{வலு} = \frac{\text{சக்தி அதிகரிப்பு}}{\text{நேரம்}} \quad \text{அல்லது} \quad \frac{\text{வேலை}}{\text{நேரம்}}$$

நேரத்தை செக்கனிலும் சக்தியை யூலிலும் அளந்தால் வலுவை செக்கனுக்கு யூலில் அளக்கலாம். இது வாற்று என அழைக்கப்படும்.

1 செக்கனுக்கு யூல் = 1 வாற்று

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

திறன் (Efficiency)

வேலையைப் பயனுள்ள விதத்தில் செய்வதைக் காட்டும் முறையாக திறனைக் குறிப்பிடுவர். குறித்த நேரத்தினுள் ஆற்றப்பட்ட வேலையின் அளவு அல்லது சார்பளவில் நிறைவேற்றப்பட்ட வேலை அல்லது பயனுள்ள வேலையை திறனாக வரையறுக்கலாம். மேலும் திறன் சதவீதமாகவும் குறிப்பிடலாம்

$$\text{திறன்} = \frac{\text{பெறப்பட்ட வேலை}}{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}} \times 100\ \%$$

செய்யப்பட்ட வேலை = பயப்பு வேலை

பயனுள்ள வேலை = பெய்ப்பு வேலை

எனவும் சில சமயம் குறிப்பிடுவர்.

இதன் படி $\text{திறன்} = \frac{\text{பயப்பு வேலை}}{\text{பெய்ப்பு வேலை}} \times 100\ \%$ என வரையறுக்கலாம்.

3.3 பாயிகளும் பாயிகளின் நடத்தைகளும்

பாயிகள்:

பொருள்கள் திண்ம, திரவ, வாயு நிலைகளில் காணப்படும். திரவ, வாயு நிலமைகளில் காணப்படும் பொருட்கள் பாய்ந்து செல்லும் இயல்பைக் காட்டும். அத்துடன் திண்மங்களைப் போன்று திரவ, வாயுக்களுக்கு நிலையான உருவமில்லை. பாத்திரமொன்றில் திரவத்தைவிட்டால் பாத்திரத்தின் உருவத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதோடு வாயுவை உட்செலுத்தினால் பாத்திரம் முழுவதும் அது பரவிக் காணப்படும்.

மேலும் பாயியொன்றினுள் திண்மப் பொருட்களை உட்செலுத்த முடியும். எனவே திரவ வாயுக்களின் நடத்தைகள் திண்மங்களின் நடத்தையிலும் வேறுபட்டதாகக் காணப்படுகிறது. திரவங்களிலும் வாயுக்களிலும் காணப்படும் மேற்குறிப்பிட்ட நடத்தைகள் காரணமாக திரவ, வாயு நிலைகளில் காணப்படும் பதார்த்தங்கள் பாயிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பல்வேறு தொழினுட்பத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு பாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பாயிகளின் பயன்பாடு

பாயிகளின் பாயும் தன்மை, முழு இடத்தையும் அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மை போன்ற இயல்புகள் ,வெப்பத்தை உறிஞ்சும் ஆற்றல், சிறிய துணிக்கைகளாக பதார்த்தங்கள் இலகுவில் பிரிகையடையும் ஆற்றல் போன்ற இயல்புகள், வாயுக்களுக்கும் திரவங்களுக்கும் மாத்திரம் உரித்தான வேறு விஷேட இயல்புகள் என்பன தொழினுட்பத் தேவைகளுக்காக பாயிகள் பயன்படுத்தப்படக் காரணமாக அமைந்துள்ளன.

குளிர்த்தும் இயல்பு

அன்றாடம் வீட்டில் குளிர்த்தும் தேவைகளுக்கும் மோட்டர் வாகனங்களில் எஞ்சின் போன்ற உபகரணங்களின் குளிர்த்தும் தேவைக்கும் திரவங்களும் வாயுக்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பாயும் தன்மை, வெப்பத்தை உறிஞ்சும் தன்மை மேற்பரப்புக்களுடன் ஒன்றாக தொடுகையுறும் தன்மை என்பன குளிர்த்தும் தேவைகளுக்காக பாயிகள் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான காரணங்களாகும்.

மசகாக (lubricant)

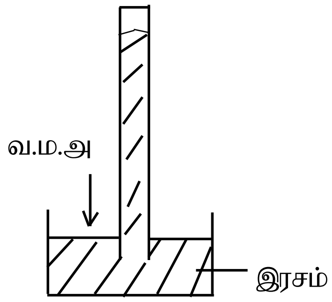
அதிகமான இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரப் பகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடுகையுற்றவாறு இயங்குகின்றன. அத்தோடு மேற்பரப்புக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று உரோஞ்சும் போது தேய்வடையும். இத்தேய்வைக் குறைப்பதற்கு தொடு மேற்பரப்புக்களுக்கிடையே மசகு எண்ணெய் விடப்படும். அப்போது எண்ணெய்ப்படையொன்று மேற்பரப்புக்களுக்கிடையே தங்கும். இதனால் தேய்வு குறையும். இவ்வாறு இயந்திரப் பகுதிகளுக்கிடையிலே பாயிகளை இடுவதன் மூலம் தேய்வைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை **உராய்வு நீக்கம்** என அழைக்கப்படும். அதற்குப் பயன்படும் பாயி, மசகு என அழைக்கப்படும்.

பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பாயிகளின் பாயும் இயல்பு சந்தர்ப்பத்திற்கேற்றவாறு தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும். அதே போன்று மசகாகப் பயன்படுத்தப்படும் பாயியினால் தொடு மேற்பரப்பு ஈரமாக்கப்படல் வேண்டும்.

அமுக்கக் காரணி

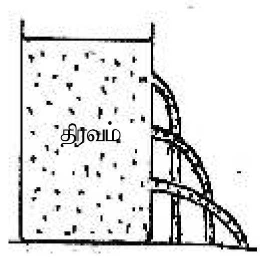
அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் அமுக்கம் தோற்றுவிக்கப்படல், பாரம் தாங்குதல் போன்ற வேலைகளுக்காகவும் பாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.(உதா. திரவ அமுக்க உயர்த்தி)

வளிமண்டல அமுக்கத்தை அளவிடப் பயன்படும் பாரமானியைக் கருதுவோம். அங்கு



திரவ நிரலின் உயரம் வளிமண்டல அமுக்கத்தைச் சமநிலைப்படுத்துவதால் வளிமண்டல அமுக்கத்தின் பருமன் அறியப்படுகிறது. வாயு நெருக்கிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு உயர் அமுக்கத்திற்கு வாகனங்களின் டயர் போன்ற கூறுகளுக்கு வளி நிரப்புதல் போன்ற வேலைகளிலும் வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீர் மின் உற்பத்தியின் போது சுழலியைச் சுற்றுவதற்குத் தேவையான சக்தி நீரினால் தோற்றுவிக்கப்படும் அழுத்த சக்தியின் மூலம் பெறப்படுவதை நாம் காணலாம்.

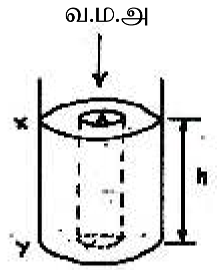
திரவ அமுக்கம்



படம் 3.3.2

திரவம் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரம் ஒன்றைக் கருதுவோம். இங்கு பல்வேறு உயரங்களில் துவாரங்கள் உள்ள போது கீழுள்ள துவாரத்தின் ஊடாக கூடிய கதியுடனும் மேலுள்ள துவாரத்தின் ஊடாக குறைந்த கதியுடனும் நீர் பாய்வதை அவதானிக்கலாம். (படம் 3.3.2)

திரவம் ஒன்றின் உள்ளே உள்ள அமைவொன்றில் அமுக்கம் திரவ நிரலின் உயரத்தில் தங்கியுள்ளது என்பது மேலே காட்டிய விளைவின் காரணமாகும்.



படம் 3.3.3

திரவமொன்றின் உள்ளே ஏதாவது ஓர் அமைவிடத்திலுள்ள அமுக்கமானது அவ்விடத்தின் மேல் உள்ள திரவ திரவ நிரலின் மூலம் ஓரலகு பரப்பில் தோற்றுவிக்கப்படும் விசையாகும்.

குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு A ஆகவும் உயரம; h ஆகவும் உள்ள திரவ நிரல் ஒன்றைக்கருதுவோம். படம் 3.3.3. திரவத்தின் அடர்த்தி ρ எனின்

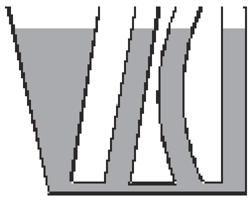
திரவ நிரலின் நிறை $= hA\rho g$

அப்போது ஓய்விலுள்ள திரவம் ஒன்றில் h ஆழத்தில் உள்ள Y எனும் புள்ளியில் அமுக்கம் $= hA\rho g / A$

$= h\rho g$

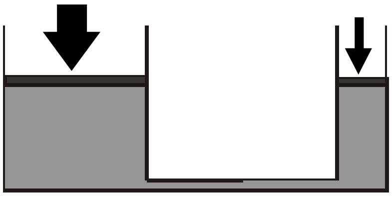
X இல் அமுக்கம் $= P_x =$ வ.ம.அ.

Yஇல் அமுக்கம் $= P_y = h\rho g +$ வ.ம.அ.



படம் 3.3.4

திரவ அமுக்கத்தில் திரவ நிரலின் வடிவம் செல்வாக்குச்குச் செலுத்துவதில்லை. எனவே பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்ட பாத்திரங்களை அடியின் ஊடாகத் தொடுத்து நீரினால் நிரப்பினால் எல்லாப் பாத்திரங்களிலும் நீர் மட்டம் ஒரே உயரத்தில் காணப்படும்.(படம் 3.3.4)



படம் 3.3.5

படம் 3.3.5 இல் காட்டப்பட்டு ள்ளவாறு சிறிய குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பையும் பெரிய கு.வெ.பரப்பையும் கொண்ட இரண்டு குழாய்களை ஒன்றுடனொன்று தொடுத்துள்ளோம் என நினைக்க. குழாய்களைத் திரவத்தினால் நிரப்பி முசலத்தின் மூலம் விசையைப் பிரயோகித்து இரண்டு பக்கங்களையும் சமநிலைப்படுத்தவும். படம் 3.3.5 சமநிலைப்படுத்துவதற்கு இரண்டு பக்கங்களிலும் அமுக்கம் சமனாக்கப்படல்

வேண்டும். இதன் அடிப்படையில் பெரிய முசலத்தினால் வழங்கப்படும் அமுக்கம் சிறிய முசலத்தினால் வழங்கப்படும் அமுக்கத்திற்குச் சமனாகும்.

பெரிய முசலத்தினால் வழங்கப்படும் அமுக்கம் = சிறிய முசலத்தினால் வழங்கப்படும் அமுக்கம்

$$\frac{\text{பெரிய முசலத்தின் மேல் உள்ள விசை}}{\text{பெரிய முசலத்தின் பரப்பு}} = \frac{\text{சிறிய முசலத்தின் மேல் உள்ள விசை}}{\text{சிறிய முசலத்தின் பரப்பு}}$$

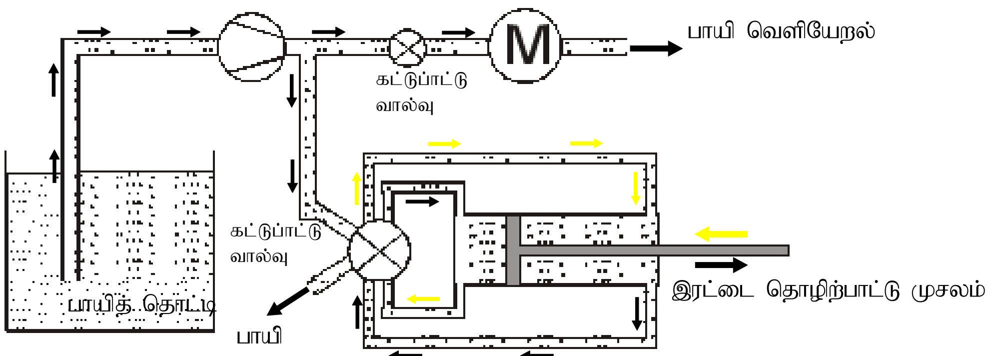
இதன் மூலம் பெரிய பரப்பொன்றில் பிரயோகிக்கப்படும் பெரிய விசையொன்றை சிறிய பரப்பொன்றில் பிரயோகிக்கப்படும் சிறிய விசையொன்றினால் சமநிலைப்படுத்த முடியும் என்பது தெளிவாகின்றது.

வலு ஊடு கடத்திகள்

நவீன இயந்திரங்களில் வலு ஊடுகடத்தலில் இயந்திரப் பகுதிகளுக்குப் பதிலாக பாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வாகனங்களின் என்சின்கள், மண் வெட்டும் இயந்திரம் போன்றவற்றில் சக்தி வழங்கும் அலகும் சக்தி பயன்படும் அலகும் அருகருகே இல்லாதிருப்பதால் இலகுவில் சக்தியை ஊடுகடத்துவதற்கு பாயி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சக்தி ஊடுகடத்தப்படும் போது பாயி சுருக்கம் அடையாமல் இருத்தல் வேண்டும். அவ்வாறு நடைபெறாவிடின் சக்தி விரயம் அதிகமாகும் எனவே தெரிவு செய்யப்படும்

பாயி நெருக்கரும் தகவு கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும். வலு செலுத்தப்படுவதற்காக பாயிகள் பயன்படுத்தப்படும் போது வலு வழங்கல் பாயிப்பம்பியின் மூலம் செய்யப்படுவதோடு முசலத்தின் அல்லது பாயி மோட்டரின் செயற்பாட்டிற்கு வலு பயன்படுததப்படுகிறது.(படம் 3.3.6)



படம் 3.3.6

வேறு பயன்பாடுகள்

எரிபொருட்களின் தகனத்திற்கு தேவையான வாயுக்கலவையைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்கு சூழலில் காணப்படும் வளி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மோட்டர் வாகன எஞ்சின், விமான எஞ்சின், ஜெட் எஞ்சின் போன்றன அதற்கு உதாரணங்களாகும்.

இரசாயனப் பொருட்கள் சிவிறும் போது அவற்றைத் திரவங்களாகப் பயன்படுத்தல் இலகுவாகும். சிவிறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் திரவங்களை இலகுவாக சிறு துணிக்கைகளாக மாற்றிக் கொள்ள முடியும். இதனால் இலைகளின் மேல் இலகுவில் சிவிறக்கூடியதாக இருத்தலால் இலகுவில் இலைகள் ஈரமாக்கப்படுவதற்குக் காரணமாக அமையும்.

பாயிகளின் இயல்புகள்

அடர்த்தி :

ஓர் அலகுக் கனவளவு பாயியின் திணிவை அப்பாயியின் அடர்த்தியாகக் கருதுவோம். திணிவைக் கிலோகிராம் இலும் (kg)கனவளவை கனமீற்றரிலும் (m^3) அளவிடும் போது பாயியின் அடர்த்தி கனமீற்றருக்கு கிலோகிராமில் (kgm^{-3}) பெறப்படும்.

திரவங்களைப் போலன்றி வாயுக்கள் வெளி அமுக்கம் காரணமாக கனவளவை மாற்றிக் கொள்ளும். எனவே அடர்த்தியைக் குறிப்பிடும் போது வெளி அமுக்கம் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. இதே போன்று வெப்பநிலையுடனும் திரவ, வாயுக்களின் கனவளவும் மாற்றம் அடைகிறது.

எனவே பாயியின் அடர்த்தியைக் குறிப்பிடும் போது பாயி அறை வெப்பநிலையிலும் வளி மண்டல அமுக்கத்திலும் காணப்படல் வேண்டும். நீரின் அடர்த்தி கனமீற்றருக்கு 1000 கிலோ கிராம் ஆகும். நீரில் கலக்காத அல்லது திண்மப் பொருட்கள் நீரை விட அடர்த்தி குறைந்ததாயின் அது நீரில் மிதப்பதையும் நீரை விட அடர்த்தி கூடிய பொருட்கள் நீரில் அமிழ்வதையும் அவதானிக்கலாம்.

அதிகமான எண்ணெய் வகைகள் நீரில் மிதக்கும். எனவே எண்ணெய் வகைகள் தீப்பற்றும் போது அத்தீயை அணைப்பதற்கு நீரைப் பயன்படுத்தல் சிறந்த தீயணைக்கும் முறையல்ல.

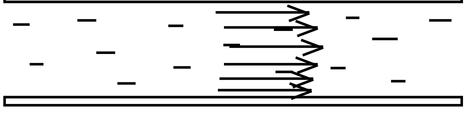
கறுவா எண்ணெய்,எளிதில் ஆவியாகும் எண்ணெய்கள் போன்ற தாவர எண்ணெய்கள் பெறப்படுவதற்கு நீரிலிருந்து எண்ணெய் இலகுவில் வேறாக்கப்படல் வேண்டும். எனவே அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் அடர்த்தி வித்தியாசமும் கலக்காத தன்மையும் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

பிசுக்குமை

''திரவமொன்றின் பாயும் திறனை காட்டும் காரணி'' என பிசுக்குமை அழைக்கப்படுகிறது. இலகுவில் பாய்ந்து செல்லும் திரவங்கள் பிசுக்குமை குறைந்தவை எனவும் இலகுவில் பாய்ந்து செல்ல முடியாத திரவங்கள் பிசக்குமை கூடியவை எனவும் கூறப்படும். திரவமொன்றின் பிசுக்கு தன்மை, பிசுக்குமைக் குணகம் என்பதினால் கூறப்படும்.

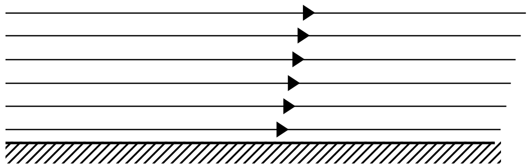
இதன் அடிப்படையில் பிசுக்குமைக் குணகம் அதிகரிப்பின் பாயும் தன்மை குறைவடையும்.

அருவிப்பாய்ச்சல் பாயக்கூடிய ஓரளவு திரவத்தில் ஒவ்வொரு படைகளினதும் வேகம் திரவத்தின் பிசுக்குமை காரணமாக வேறுபடும். உதாரணமாக குழாயொன்றினுள் பாயும் திரவமொன்றைக் கருதினால் அதன் ஒவ்வொரு படையினதும் வேகம் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமையும்.



படம் 3.37

குழாயின் சுவருக்கு அண்மையில் திரவப்படைகள் குறைந்த வேகத்துடனும் குழாயின் மத்தியில் திரவப் படைகள் உயர் வேகத்துடனும் காணப்படும் , கிடையாக மேற்பரப்பினூடாகப் பாயும் திரவமொன்றைக் கருதினால் மேற்பரப்புக்கு அருகே காணப்படும் திரவங்களில் குறைந்த வேகத்துடனும் தூரத்தில் உள்ள திரவங்கள் கூடிய வேகத்துடன் இயங்கும்.



படம் 3.3.8

தொழினுட்பத் தேவைகளுக்கு திரவங்களைத் தெரிவு செய்யும் போது அதன் பாயும் தன்மையும் கவனத்திற்கொள்ளப்படல் வேண்டும். மசகுத் தொகுதிகளில் பயன்படும் திரவங்களில் நடுத்தரமான பிசுக்குமைக் குணகம் காணப்படல் வேண்டும். பூச்சுப் பூசும் போது தேவைக்கேற்றவாறு பிசுக்குமைக் குணகத்தைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளல், பூசுவதை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்கு படலத்தின் தடிப்பை தேவையான அளவில் வைத்துக் கொள்வதற்கும் சிக்கனத்தைக் கடைபிடிப்பதற்கும் உதவும்.

பரப்பிழுவை

பாயி மற்றொரு பாயியின் மூலம் பிரிக்கப்படும் போது தோன்றும் பரப்பை அவதானிக்கும் போது அப்பரப்பு தனிப்படை போன்று தொழில்படுகின்றது. அதைப் பின்வரும் உதாரணங்கள் மூலம் விளக்கிக் கொள்ளலாம்.

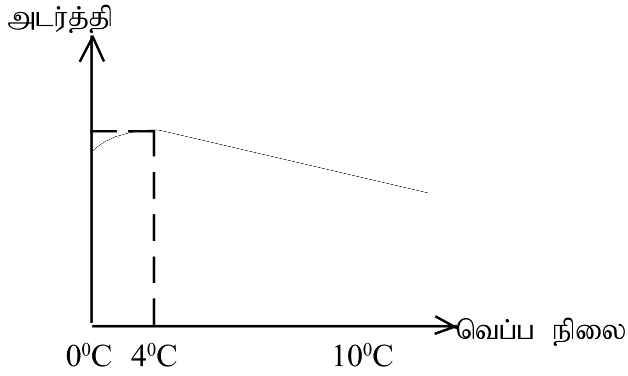
- ♦ நீரின் மேல் பூச்சிகள் நடத்தல்
- ♦ நீரின் மேல் குண்டூசி, சவர அலகு போன்றவை மிதத்தல்
- ♦ பனித்துளிகள் குமிழிகளாகக் காணப்படல்
- ♦ சவர்க்காரக் கரைசல் குமிழிகளாகவும், நுரையாகவும் காணப்படல்

திரவ பரப்புக்களில் துணிக்கைகளுக்குக்கிடையே காணப்படும் பிணைப்புக்களின் வன்மை, பரப்பிழுவை என அழைக்கப்படும். திரவமொன்று குமிழியாக வேறாவதற்கு ஏற்ற ஆற்றல் பரப்பொன்றின் இழுவையில் தங்கியுள்ளது. பரப்பொன்றின் இழுவை அதிகமாயின் குமிழிகளாக வேறாவது தடுக்கப்படும். இதனால் சாயம் போன்ற பூச்சுக்கள் நன்றாக பூசப்படுவதற்கு சாயங்களின் பரப்பிழுவை உயர் பெறுமானங் கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும். மயிர்த்துளைக் குழாய்களில் நீர் போன்ற திரவங்கள் மேலெழுவதற்கும் இரசம் போன்ற திரவங்கள் கீழிறங்குவதற்கும் பரப்பிழுவையே காரணமாகும்.

பாயிகளின் இயல்புகளில் வெப்பநிலையின் செல்வாக்கு

திரவமொன்றின் வெப்பநிலை உயரும் போது அதன் துணிக்கைகளின் இயக்க சக்தி அதிகரிப்பதனால் துணிக்கைகளுக்கிடையிலான தூரம் அதிகரிக்கும். எனவே கனவளவு அதிகரிக்கும். திணிவு மாறாதிருப்பதனால் அலகுக் கனவளவுத் திணிவு குறைந்த பெறுமானம் ஒன்றைப் பெறும். அதாவது வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது பாயியின் அடர்த்தி குறைவடையும். அது கடல் நீரில் விஷேட இயல்பொன்றைக் காட்டுகின்றது. நீரின் வெப்பநிலை 0^0C யிலிருந்து 4^0C வரை உயர்வடையும் போது நீர் ஒடுங்குகிறது. அத்துடன் 4^0C யிலிருந்து அது விரிவடைகிறது. எனவே 4^0C யில் அது அதன் உயர் அடர்த்தியைக் காட்டுகிறது. நீர் பனிக்கட்டியை விட உயர் பெறுமானமுடைய அடர்த்தியைக் கொண்டிருப்பதாலேயே பனிக்கட்டி மிதக்கிறது.

.

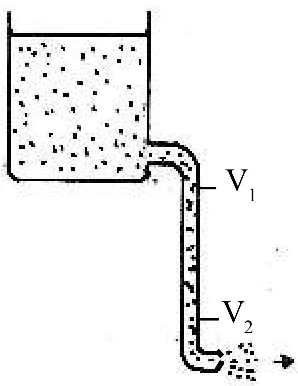


படம் 3.3.9

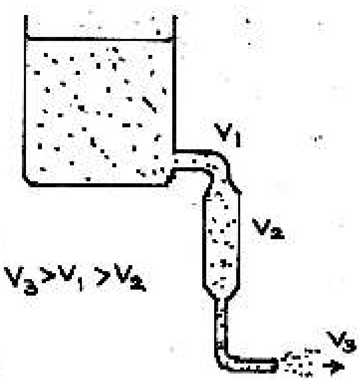
வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது திரவத் துணிக்கைகளுக்கிடையிலான தூரம் அதிகரிப்பதால் அவற்றிற்கிடையிலான பிணைப்பு குறைகிறது. இதனால் பிசுக்குக் குணகம் குறைவடைகின்றது. அதே போன்று பரப்பிழுவையும் குறைகின்றது. மோட்டர் வாகனங்களில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது மசகு எண்ணெயின் பிசுக்குக் குணகமும் குறைகிறது. இதனால் மசகுத் தன்மை குறைவதற்கு வெப்பநிலை உயர்வு காரணமாக அமைகின்றது.

பாயியொன்றில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தி

திறந்த வெளியில் திரவம் மேலிருந்து கீழ்நோக்கிப் பாயும் போது வேகம் அதிகரிப்பதை நாம் அறிவோம். எனவே கீழ் நுனி பகுதியளவில் மூடப்பட்ட குழாயின் ஊடாக நீர் பாயும் போது மேல் நுனியின் வேகம் ($V_{1)}$, கீழ் மட்ட வேகம் (V_2) ஆகிய இரண்டும் சமனாகும்.(படம் 3.3.10) திரவம் பாயும் வேகம் மாற்றப்படுவதற்கு குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு மாற்றப்படுதல் வேண்டும். குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு கூடிய குழாயின் ஊடாக குறைந்த வேகத்துடனும் குறுக்குவெடடுப் பரப்பு குறைந்த குழாயின் ஊடாக கூடிய வேகத்துடனும் பாயும். (படம் 3.3.11)



படம் 3.3.10

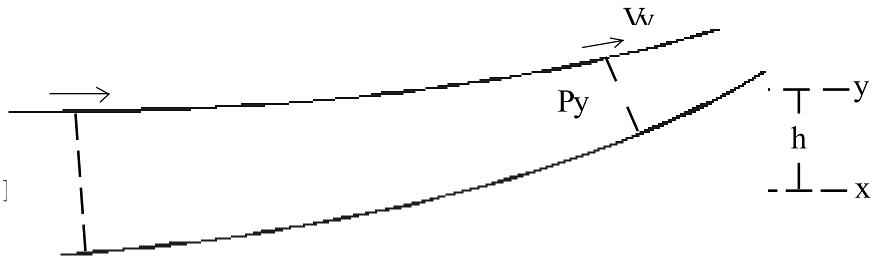


படம் 3.3.11

இயக்க சக்தி எனப்படுவது ஏதாவது ஒரு பொருள் அதன் வேகத்தின் காரணமாகக் கொண்டுள்ள சக்தியாகும். அதன் அடிப்படையில் திரவத்தின் வேகத்திற்கான அலகுக் கனவளவு கொண்டுள்ள இயக்க சக்தி $\frac{1}{2}\rho v^2$ எனும் கோவை மூலம் வழங்கப்படும்.

திரவம் ஏதாவது ஒரு உயரத்தில் காணப்படும் போது திரவம் கொண்டுள்ள சக்தி அழுத்த சக்தி என அழைக்கப்படுகிறது. அதன் அடிப்படையில் திரவம் ஒன்றின் ஓர் அலகுக் கனவளவின் அழுத்த சக்தி ρgh எனும் கோவை மூலம் பெறப்படும்.

திரவம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு குழாயொன்றின் ஊடாக பாயும் போது ஒவ்வொரு அமைவினதும் உயரத்திற்கேற்ப அழுத்த சக்தியையும் , குழாயின குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கேற்றவாறு இயக்க சக்தியும் காணப்படும். குழாயின் ஊடாக திரவம் பாய்வதற்கு பிரயோகிக்கப்படும் அமுக்கத்தின் காரணமாக கூடிய அமுக்கத்திலிருந்து குறைந்த அமுக்கத்தை நோக்கி திரவம் பாயும். அதன் அடிப்படையில் ஒரு அமைவிடத்திலிருந்து மற்றோர் அமைவிடத்திற்கு திரவம் தள்ளப்படும் போது ஏற்படும் அமுக்க மாற்றம் திரவத்தில் உண்டான சக்தி மாற்றத்திற்குச் சமனாகும்.



திரவம் x இலிருந்து y நோக்கி பாயும் போது y இலுள்ள அமுக்கத்தை விட x இலுள்ள அமுக்கம் உயர்வாக இருத்தல் வேண்டும்.

$$P x > Py$$

எனவே x இலிருந்து y நோக்கி பாயும் போது காணப்பட வேண்டிய அமுக்க வேறுபாடு

$P x - Py$ ஆகும்.

x இலிருந்து y இற்குப் பாயும் போது திரவம் பெற்றுக் கொள்ளும் சக்தி

= (இயக்க சக்தி + அழுத்த சக்தி $)_x$ - (இயக்க சக்தி + அழுத்தசக்தி$)_Y$

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

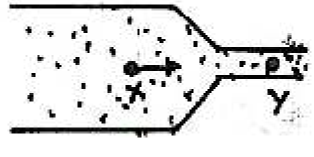
$$= \frac{1}{2} p(v_y - v_x) + pg(h_y - h_x)$$

அமுக்க சக்தி= பாயி பெற்ற சக்தி

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

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

இதனடிப்படையில் திரவம் பாயும் எந்தவொரு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பினதும் அமுக்க சக்தி, அழுத்த சக்தி, இயக்க சக்தி என்பனவற்றின் கூட்டுத்தொகை ஒரு மாறிலியாகும்.. இச்சக்தி பல்வேறு தொழினுட்பத் தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படலாம்.



படம் 3.3.12

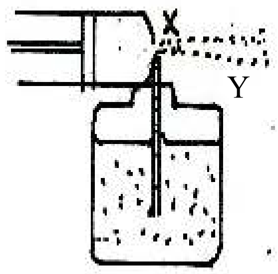
பெரிய குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் ஊடாக சிறிய குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கு திரவம் பாயும் சந்தர்ப்பம் ஒன்றைக் கருதுவோம்.

X உம் Y உம் ஒரே கிடையான தளத்தில் காணப்படுவதால் அழுத்த சக்தி ஒன்றிற்கொன்று சமமாயினும் X,Y என்பவற்றின் வேகம், V_x ஐயும் V_y ஐயும் கருதினால் $V_x < V_y$ ஆகும். மேற்குறிப்பிட்ட சக்தித் தொர்பின் படி X இன் சக்தி P_x எனவும் y இன் சக்தி

P_y எனவும் கொண்டால் $Px > Py$ ஆகும்.

சிறிய குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிலிருந்து பெரிய குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கு திரவம் பாயும் போது நடைபெறுவதை சிவிறல் தொழிற்பாட்டுடன் ஒப்பிடுவோம். (படம் 3.3.13)

சிவிறியின் மூக்கு நுனி மிக மெல்லிய துவாரமாயிருப்பதால் அக்குறுக்கு வெட்டுத் துவாரத்தின் வேகம் திறந்த சூழலில் காணப்படும் வெளியில் திரவ வேகத்திலும் அதிகமாகும். இரண்டு பக்க அமைவுகளும் X,Y ஆகும் போது இரு பக்க வேகங்களும் $V_x > V_y$ எனக் காணப்படும். மேற்குறிப்பிட்ட சக்தி தொடர்பின் படி X,Y இன் அமுக்கம் $P_x < P_y$ ஆகும். எனவே Y எனும் பகுதியிலிருந்து X பகுதிக்கு வெளியிலுள்ள திரவம் இழுபடும். எனவே சிவிறல் பாயி அருகேயுள்ள குழாயி மூலம் X நோக்கி இழுபடும்.



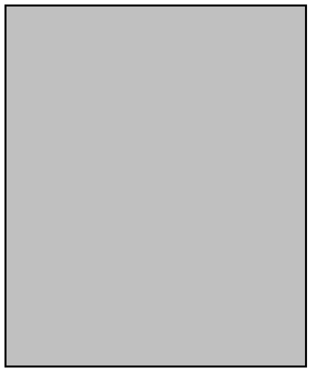
படம் 3.3.13

பாயிகள் கொண்டுள்ள இயக்க சக்தியின் மூலம் பல தொழினுட்பத் தேவைகள் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. காற்றின் மூலம் மின்சாரம் பெறல்,பாய்மரக்கப்பல் நீர்ச்சுழலி என்பன இதற்கு உதாரணமாகும்.(படம் 3.3.14)

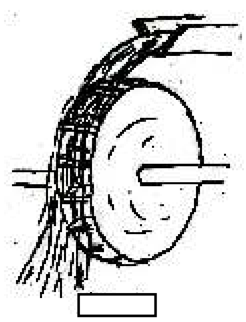
காற்று

பாய்மரக்கப்பல்

காற்று



காற்றிலிருந்து மின்சாரம் (காற்றாலை)



நீர்ச்சக்கரம்

படம் 3.3.14

வெப்பம்

வெப்பநிலை

அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் சூடு எனும் சொல் பற்றிய விளக்கம் உங்களுக்கு இருக்கும். சூடு எனும் பதத்தை விஞ்ஞான முறையில் விளக்கும் போது அது வெப்பநிலை என அழைக்கப்படும்.

வெப்பநிலை அல்லது சூடு ஒரு சார்பெறுமானம் என சிறு வயதிலிருந்தே இணங்கண்டிருப்பீர்கள். தாயின் மடியில் உள்ள குழந்தைக்கு தாயின் சூட்டை உணரும் . அடுப்பின் அருகே நிற்கும் போது உங்களுக்கும் அதன் சூட்டை உணரக்கூடியதாக இருந்திருக்கும். அதேபோன்று குளிரூட்டியில் உள்ள பொருளில் சூடு உணரப்படுவதில்லை. அவை குளிரான பொருட்கள் என நீங்கள் அறிவீர்கள். அதற்குக் காரணம் குளிர் பொருட்களுக்குச் சார்பாக நீங்கள் சூடாக இருப்பதேயாகும்.

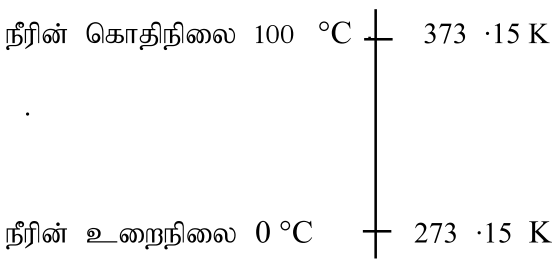
இவ்வாறு வெப்பநிலையை வரைவிலக்கணப்படுத்தும் போது அடிப்படையாகக் கொள்ள வேண்டிய சூட்டின் அளவு பூச்சியமாகக் கருதப்படல் வேண்டும். வெப்பநிலையை அளவிட பல்வேறு அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக செல்சியஸ் (°C), கெல்வின் (K) என்பன அவற்றுள் சிலவாகும்.

செல்சியஸ் அளவுத் திட்டம் (°C)

சாதாரண ஒரு வளி மண்டல அமுக்கத்தில் நீர் உறையும் வெப்பநிலை பூச்சியமாகவும் நீர் கொதிக்கும் வெபப்பநிலை அதாவது கொதிநிலை 100 எனவும் கொள்ளப்பட்டு அவற்றிற்கிடையிலான இடைவெளி 100 சம பங்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அதில் ஒரு பங்கு 1°C என அழைக்கப்படுகிறது.

கெல்வின் அளவுத்திட்டம் (K)

இவ்வலகு தனி வெப்பநிலை அலகு எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. SI அலகில் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு இவ்வலகு பயன்டுத்தப்படுகிறது. கெல்வின் அலகின் அலகுப் பருமன் செல்சியஸ் அலகின் அலகுப் பருமனிற்கு சமமாகக் கருதப்படுவதோடு ஒரு வளி மண்டல அமுக்கத்தில் நீரின் உறைநிலை 273 ·15 K எனவும் கொள்ளப்படுகிறது.



பரனைற்று அளவுத்திட்டம் (°F)

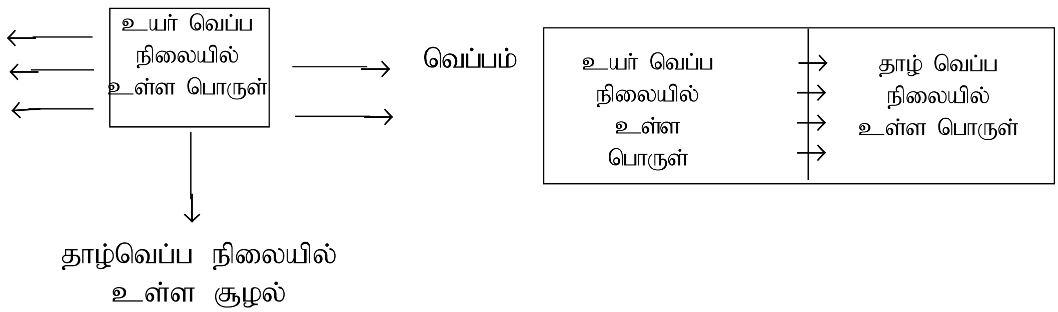
வெப்பநிலை அளவிடப் பயன்படும் கருவிகளில் தற்போதும் இவ்வளவீடு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.. இவ்வலகின் அடிப்படையில் நீரின் உறைநிலை 32 °F எனவும் அதன் கொதிநிலை 212 °F எனவும் கொள்ளப்படுகிறது. சுகதேகியான ஒருவரின் உடல் வெப்பநிலை 98 ·4°F என்பதை நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள்.

வெப்பம்

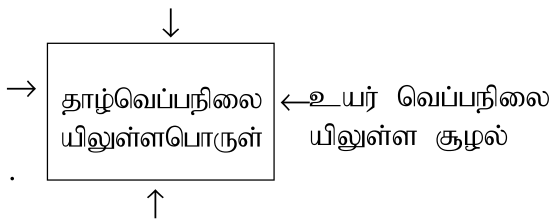
வெப்பம் எனப்படுவது சக்தியின் ஒரு வடிவமாகும். வெப்பத்தை அறியமுன் வெப்பநிலைக்கும் வெப்பத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை இனங்கண்டு கொள்ளல் முக்கியமானதாகும்.

சடப்பொருள் துணிக்கைகள் எந்த நேரமும் ஓய்வின்றி இயங்கிக்கொண்டே இருக்கும். இத்துணிக்கைகளின் இயக்க சக்தி பற்றிய ஒரு கணிப்பை வெப்பநிலை மூலம் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். சடப்பொருள் துணிக்கைகளின் இயக்க சக்தியை உயர்த்தும் போது வெப்பநிலையும் உயர்ப் பெறுமானத்தைப் பெறுகிறது. அதே போன்று இயக்க சக்தியைக் குறைவடையச் செய்வதால் வெப்பநிலையும் கீழிறங்கும். சடப்பொருள் ஒன்று வெப்பசக்தியைப் பெற்றுக் கொண்டால் அதன் வெப்பநிலையையும் உயர்த்திக்கொள்ளும். இதே போன்று வெப்பசக்தியை இழந்தால் வெப்பநிலையும் குறைவடையும்.

உயர் வெப்பநிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்று தாழ் வெப்பநிலையில் உள்ள சூழலில் காணப்படும் போது அல்லது பொருள் ஒன்றைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் போது வெப்பம் வெளியிடப்படுவதையும் தாழ் வெப்பநிலையில் உள்ள சூழல் அல்லது பொருள் வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொள்வதையும் அறியமுடியும்.



அதே போன்று தாழ் வெப்பநிலையிலுள்ள பொருள் உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள சூழலில் அல்லது பொருளிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளும்.



இவ்வாறு வெப்பம் பாய்தல் அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு வேலைகளின் போது பிரயோகரீதியில் நடைபெறுவதை உங்களால் அறிந்துகொள்ளமுடியும்.

வெப்பம் ஊடுகடத்தப்படல்

வெப்பம் ஓரிடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு கொண்டுசெல்லப்படல் வெப்ப ஊடுகடத்தல் என அழைக்கப்படும். வெப்ப ஊடுகடத்தல் மூன்று முறைகளில் நிகழ்கிறது.

1. கடத்தல்
2. உடன்காவுகை
3. கதிர்ப்பு

வெப்ப கடத்தல்

துணிக்கைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து அல்லது தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு துணிக்கையில் உள்ள இயக்க சக்தி அருகேயுள்ள துணிக்கைக்கு வழங்கப்படுகின்றது. அதனால் அதன் சக்தியும் அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு சக்தி கொண்டு செல்லப்படல் வெப்பக் கடத்தல் என அழைக்கப்படும்.

பொருள் ஒன்றின் ஊடாக வெப்பம் கொண்டு செல்லப்படலில் சில பிரதான காரணிகள் செல்வாக்குசச் செலுத்துகின்றன. அவையாவன:

1. வெப்பம் கொண்டு செல்லப்படும் ஊடகத்தின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு
2. ஊடகத்தின் இரு பக்கத்திலும் காணப்படும் வெப்ப நிலை வித்தியாசம்
3. வெப்பநிலை வித்தியாசம் காணப்படும் முகங்களுக்கிடையிலான தூரம்
4. பொருளின் இயல்பு

பல்வேறு பொருட்களின் ஊடாக வெப்பம் கடத்தப்படுதல் ஒன்றிற்கொன்று வேறுபடுவதற்கான காரணம் பொருளின் இயல்பில் ஏற்படும் மாற்றமேயாகும். இதை அளவிடுவதற்கு வெப்பக் கடத்தாறு எனும் கணியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெப்பம் மிக இலகுவாகக் கடத்தப்படும் பொருட்களின் வெப்பக்கடத்தாறு உயர் பெறுமானத்தைக் கொண்டதாகவும், வெப்பக் கடத்தலைத் தடுக்கும் பொருட்களின் வெப்பக் கடத்தாறு குறைந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டதாகவும் காணப்படும். வெப்பக் கடத்தாறு உயர் பெறுமானங்கொண்ட பொருட்கள் வெப்பக் கடத்திகள் எனவும் வெப்பக்கடத்தாறு குறைந்த பெறுமானங் கொண்ட பொருளகள், வெப்பக் காவலிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

வெப்பம் பாயும் வீதம்

- ♦ வெப்பம் பாயும் ஊடகத்தின் குறுக்கு வெட்டுமுகப் பரப்பிற்கு நேரானதாகவும்
- ♦ வெப்பநிலை வித்தியாசம் காணப்படும் மேற்பரப்புக்களின் இடைவெளிக்கு எதிரானதாகவும்
- ♦ ஊடகத்தின் இருபக்க வெப்பநிலைகளின் வித்தியாசத்திற்கு நேரானதாகவும் காணப்படும்.

ஆக்கத்திற்காக திரவியங்களைத் தெரிவு செய்யும் போது வெப்பக் கடத்தாறுடன் சம்பந்தப்பட்ட மேற்குறிப்பிட்ட இயல்புகள் கவனத்திற் கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

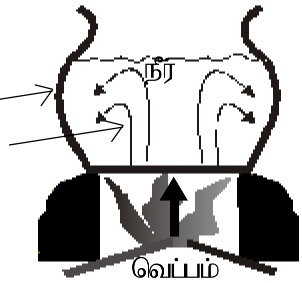
உடன் காவுகை

வெப்பத்தை உறிஞ்சி வெப்பமான அல்லது வெப்பத்தை வெளிவிட்டு குளிரும் துணிக்கைகள் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்கு அசையும் போது வெப்பம் ஊடுகடத்தப்படுகின்றது. இது உடன்காவுகை என அழைக்கப்படுகின்றது. வாயு அல்லது திரவம் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களின் போது இவ்வெப்ப ஊடுகடத்தல் முறை பரவலாக நடைபெறுகிறது. உடன்காவுகை இருமுறைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. இயற்கை உடன்காவுகை
2. வலிந்த உடன்காவுகை

இயற்கை உடன்காவுகை

வெப்பத்தைப் பெற்று பதார்த்தம் வெப்பமாகும் போது அதன் அடர்த்தி குறைவடைகிறது. அதே போன்று வெப்பம் வெளியேற்றப்படும் போது அடர்த்தி அதிகரிக்கின்றது. இதனடிப்படையில் அடர்த்தி குறைந்த பொருட்கள் மேல் நோக்கியும், அடர்த்தி கூடிய பொருட்கள் கீழ் நோக்கியும் தொழிற்படும். இதன் காரணமாக துணிக்கைகள் இயற்கை ஊடுகடத்தப்படும். நீர் கொண்ட பாத்திரமொன்றை வெப்பமேற்றும் போது நீரில் தோன்றும் உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் நீர் வெப்பமாவதற்கு உதவுகிறது.(படம் 3.4.1)



படம் 3.4.1

வலிந்த உடன்காவுகை

விசிறிகள் அல்லது வேறுமுறைகள் மூலம் துணிக்கைகளை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு தள்ளுவதன் மூலம் உடன்காவுகை ஏற்படுத்தல் வலிந்த உடன்காவுகை என அழைக்கப்படும். திருத்தமாக உடன்காவுகையை பயன்படுத்துவதன் மூலம் குளிர்த்தல் செயற்பாட்டையும் வினைத் திறனுடன் செய்துகொள்ள முடியும். உடன்காவுகை மூலம் குளிராகும் வீதம் பல்வேறு காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.

- பொருளின் மேற்பரப்பினதும் சூழலினதும் வெப்பநிலை வித்தியாசம்
- மேற்பரப்பின் பரப்பளவு
- மேற்பரப்பின் இயல்பு
- உடன்காவுகை ஓட்ட வேகம்

பொருளின் மேற்பரப்பினதும் சூழலினதும் வெப்பநிலை வித்தியாசம் அதிகரிக்கும் போதும் மேற்பரப்பில் பரப்பு அதிகரிக்கும் போதும் உடன்காவுகை ஓட்ட வேகம் அதிகரிக்கும் போதும் உடன்காவுகை வீதம் அதிகரிக்கும். உடன்காவுகை ஓட்டவேகம் தங்கியுள்ள மேற்பரப்பு இயல்பு காலற்றிறன் என்ற கணியத்தினால் அளவிடப்படுகிறது. மேற்பரப்பின் ஒப்பமான அல்லது கரடு முரடான இயல்பு, நிறம் போன்ற இயல்புகள் இதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

மேற்பரப்பின் காலற்றிறன் உயர் பெறுமானத்தைப் பெறும் போது குளிர்த்தல் வீதம் உயரும்.

கதிர்ப்பு

வெப்பம் சக்தியாக ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு ஊடுகடத்தப்படல் கதிர்ப்பு என அழைக்கப்படும். கதிர்ப்பு மூலம் வெப்பச்சக்தி ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஊடகம் அவசியமில்லை என்பது முக்கிய அம்சமாகும். சூரியனிலிருந்து நிலத்திற்கு வெப்பம் வருவதும் கதிர்ப்பு மூலமேயாகும்.

கதிர்ப்பு மூலம் உறிஞ்சல், அல்லது வெளிவிடல் வீதம் மேற்பரப்பின் இயல்பில் தங்கியுள்ளது. கருமையான, கரடான மேற்பரப்புக்கள் உயர்வீத்தில் வெப்பத்தை வெளிவிடுவதைப் போன்று உறிஞ்சியும் விடுகின்றன. வெள்ளை, மினுமினுப்பான மேற்பரப்புக்கள் குறைந்த வீதத்துடன் வெளிவிடுதலையும் உறிஞ்சலையும் செய்கின்றன.

வெப்பத்துடன் தொடர்புடைய ஆக்கங்களின் போது இவ்வியல்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பொருளின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு

வெப்பத்தை வழங்குவதன் மூலம் பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை உயர்த்த முடியும் என நாம் அறிநதுள்ளோம். வழங்கும் வெப்பத்திற்கு ஏற்ப வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்

அளவை கணிப்பிட தன்வெப்பக் கொள்ளவு எனும் கணியம் பயன்படுகிறது.

ஏதாவது பொருளொன்றின் ஓரலகு திணிவினது வெப்பநிலை ஓரலகு வெப்பநிலையால் உயர்த்துவதற்கு தேவையான வெப்பத்தின் அளவு தன்வெப்பக் கொள்ளளவு என அழைக்கப்படுகிறது.

பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு

பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை ஓரலகால் உயர்த்துவதற்கு தேவையான வெப்பத்தின் அளவு வெப்பக் கொள்ளளவு என அழைக்கப்படுகிறது.

ஏதாவது ஒரு பதார்த்தத்திலான சிறிய பொருளொன்றின் கொள்ளளவு அதே பதார்த்தத்திலான பெரிய பொருள் ஒன்றின் கொள்ளளவிலும் குறைவானது. எனவே ஒரே அளவான வெப்பத்தை வழங்குவதன் மூலம் சிறிய பொருள் உயர் வெப்பநிலையை அடையுமி

அதே போன்று சூடான நீரை குளிராக்கலின் போது உயர் வெப்பக் கொள்ளளவைக் கொண்ட பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்தல் மூலம் விரைவாக குளிராக்கிக் கொள்ளலாம். வெப்பத்துடன் தொடர்புடைய ஆக்கங்களின் போது பதார்த்தங்களைத் தெரிவு செய்வதில் அவற்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

நிலை மின்னியல்

நிலை மின்னியல் தோற்றப்பாடு

புதிய பொலிதீன் பையொன்றினுள் கையைப் புகுத்தும் போதும் மட்டைத் தாள் அல்லது சாதாரண கடதாசிப்பையொன்றினுள் கையைப் புகுத்தும் போது உணர்வதற்கு மாற்றமான உணர்வைப் பெறுவீர்கள்; அதாவது உங்கள் கையிலுள்ள உரோமங்கள் கவரப்படுவதாக உணர்வீர்கள்.

பிளாத்திக்குப் பேனா ஒன்றை உலர்ந்த தலைமயிரில் ஒரே திசையில் தடவுங்கள். பின்னர் சிறிய கடதாசித் துண்டுகளுக்கருகில் அதனைக் கொண்டு செல்லுங்கள். கடதாசித் துண்டுகள் பேனாவை நோக்கிக் கவரப்படுவதைக் காண்பீர்கள்.

பட்டு அல்லது கம்பளியினால் ஆன உடையொன்றை அழுத்தியினால் அழுத்திய பின் உங்கள் கை உரோமம் உடையினால் கவரப்படுகின்றதா என ஆராயுங்கள்.

முகில்களுடன் கூடிய வானில் மின்னல் ஏற்படுவதை நீங்கள் கண்டிருக்கக் கூடும். அது எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது என நீங்கள் ஆராய்ந்ததுண்டா? மேற்படி தோற்றப்பாடுகளுக்கு காரணமாயமைவது நிலை மின்னியல் எனும் தோற்றப்பாடாகும்.

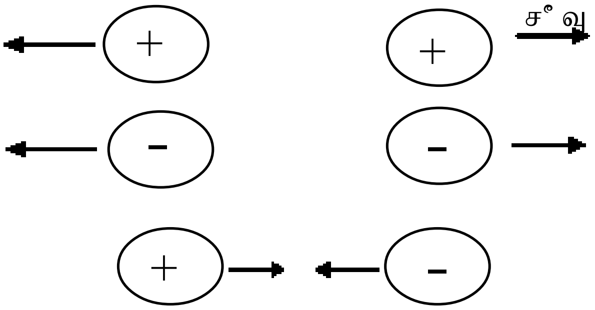
ஏற்றம்

பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று உரோஞ்சப்படும் போது பொருட்களிளுள்ள இலத்திரன்கள் மேற்படி பொருட்களுக்கிடையே பரிமாறப்படும். சில பொருட்களின் மேற்பரப்பிலுள்ள அணுக்களிலிருந்து இலத்திரன்களை மிக எளிதில் வெளியேற்ற முடியுமாயினும் வேறு பொருட்களிலிருந்து எளிதில் இலத்திரன்களை வெளியேற்ற முடியாது. அவ்வாறானவை சில சமயம் பிற பொருட்களிலிருந்து இலத்திரனைப் பெறும் நாட்டத்தைக் காட்டும். அவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று மாற்றமான இயல்புகளைக் கொண்ட பொருட்கள் உரோஞ்சப்படும் போது ஒரு பொருளிலிருந்து விடுபடும் இலத்திரன்கள் மற்றைய பொருளின் மீது தேக்கப்படும். இதனால் ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பில் இலத்திரன் அதிகரிக்கும்.

பட்டுத் துணியினால் கண்ணாடிக் கோலொன்றை உரோஞ்சும் போதும், பிளாத்திக்கு

சீப்பினால் உலர்ந்த தலை மயிரைச் போதும் அல்லது வேறு அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களின் போதும் பொருட்களுக்கிடையே இலத்திரன்கள் பரிமாற்றம் நிகழும்.

இவ்வாறு இலத்திரன்கள் குறைவடைதல் அல்லது அதிகரித்தல் ஏற்றமடைதல் எனப்படும்.. இலத்திரன்கள் குறைவடைதல் ( ) ஏற்றம் பெறுதல் எனவும் இலத்திரன்கள் அதிகரித்தல் (-)ஏற்றம் பெறுதல் எனவும் அழைக்கப்படும். ஓய்விலிருக்கும் ஏற்றம் நிலை மின்னேற்றம் எனப்படும்.

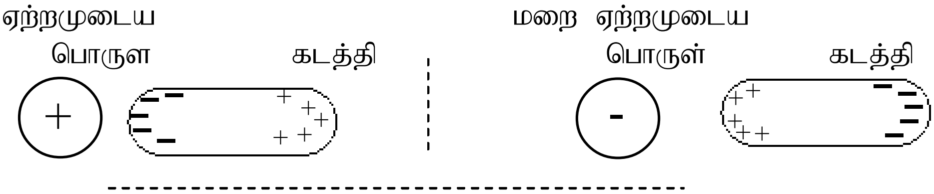


படம் 3.5.1

மறை ஏற்றங்கள் எப்போதும் நேர் ஏற்றங்களைக் கவரும். மேலும் ஒத்த வகை ஏற்றமுடையவை ஒன்றையொன்று தள்ளும்.

நிலை மின் தூண்டல்

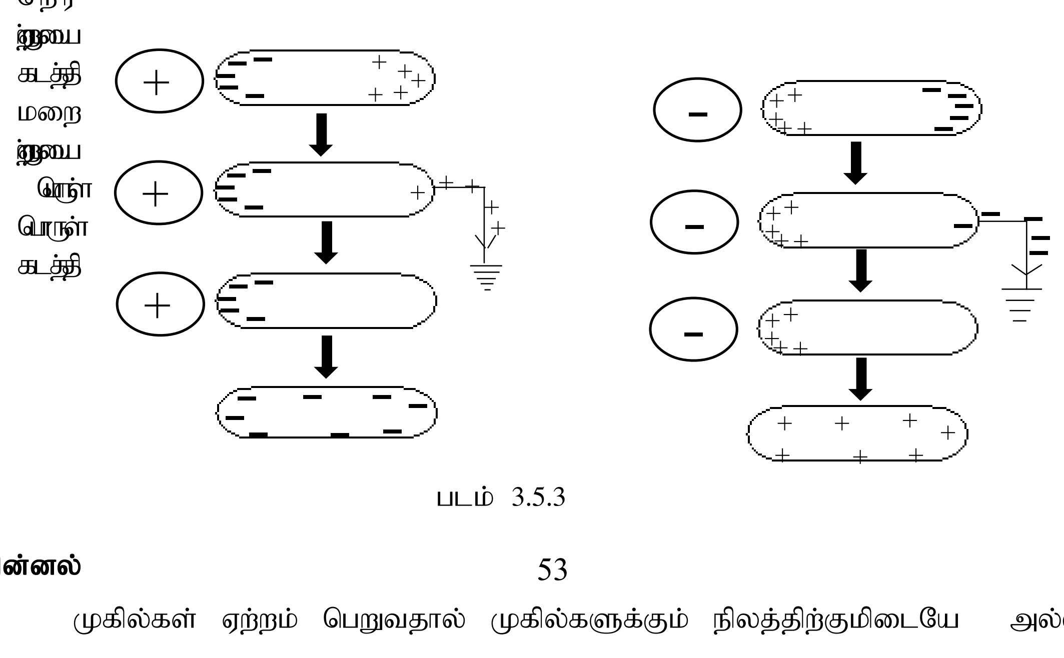
பொருள் ஒன்றுக்கு அருகே ஏற்றமுடைய பொருள் ஒன்று வைக்கப்படும் போது ஏற்றமற்ற பொருளினுள் நிலை மின்னியல்புகள் ஏற்படும். மேற்படி பொருள் உலோகக் கடத்தியாயின் இவ்வியல்பு நன்கு வெளிக்காட்டப்படும். அதாவது உலோகத்தின் ஏற்றங்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்றையது பிரியும். இதனைக் கீழ் உள்ளவாறு காட்டலாம்.(படம் 3.5.2)



படம் 3.5.2

கடத்தி

பொருட்களை ஏற்றமடையச் செய்ய மேற்படி தோற்றப்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம். தூண்டப்படும் கடத்திப் பொருள் புவி தொடுக்கப்படுமாயின் தள்ளப்பட்ட ஏற்றம் மாத்திரம் புவி தொடுக்கப்படும். ஆகவே கடத்தியில் கவரப்பட்ட ஏற்றம் மாத்திரம் எஞ்சும். புவித் தொடுப்பு அகற்றப்படும் போது கடத்திப் பொருளில் ஏற்றம் உருவாகும். (படம் 3.5.3)

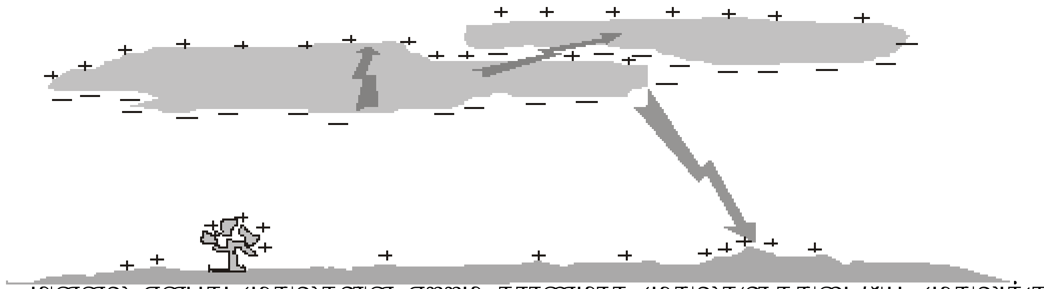


படம் 3.5.3

மின்னல்

முகில்கள் ஏற்றம் பெறுவதால் முகில்களுக்கும் நிலத்திற்குமிடையே அல்லது

முகில்களுக்கும் முகில்களுக்குமிடையே மின்னல் ஆக ஒளியும் ஒலியும் தோன்றுவதை நாம் அவதானித்துள்ளோம்



படம் 3.5.4

மின்னல் என்பது முகில்களின் ஏற்றம் காரணமாக முகில்களுக்கிடையே, முகிலுக்கும் தரைக்கும் இடையே, அல்லது முகில்களினுள்ளே சடுதியாக நடைபெறும் ஏற்றப் பாய்ச்சலாகும். இங்கு ஒளியும், ஒலியும் வெளிப்படுவதை அறிய முடியும்.

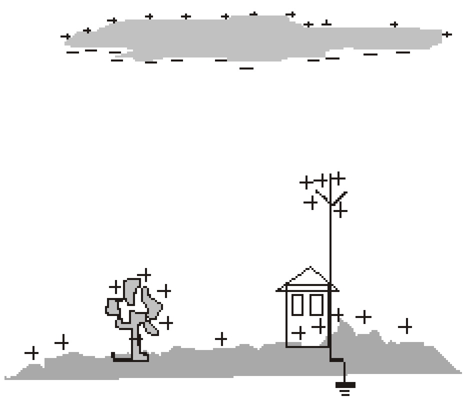
மின்னல் ஏற்படுவதாயின் முகில் மிகப் பெருமளவு ஏற்றத்துடன் இருத்தல் வேண்டும். தரைக்கு மேலாக ஏற்றமுடைய முகில் கடக்கும் போது தூண்டல் காரணமாக நிலத்தின் மேற்பரப்பு ஏற்றமடையும். நிலத்தின் ஏற்றம் முகிலின் ஏற்றத்திற்கு மாற்றமானதாகையாலும் (எதிரானது) அதன் பருமன் பாரியதாகையாலும் அவற்றிடையே மிகப் பெரும் நிலை மின்னல் விசை உருவாகும். இதனால் சடுதியான ஏற்றப் பரிமாற்றமாக மின்னல் ஏற்படும்.

மின்னல் காரணமாக உயிர்ச் சேதங்கள், வீடு மற்றும் கட்டிடங்களுக்கு சேதம் ஏற்படல், மரஞ்செடி கொடிகள் அழிவுறல் போன்ற பாதிப்புக்கள் ஏற்படும்.

இவ்வாறான தாக்கங்களைக் குறைப்பதற்காக பல்வேறு முறையியல்கள் பின்பற்றப்படுகின்றன. உயரமான தரைகள், உயரமான மரங்கள் ஆகியன முகில்களுக்கு அண்மையாக இருப்பதன் காரணமாக மின்னல் ஏற்படும் வாய்ப்பு அதிகமாகும். ஆகவே மின்னல் ஏற்படும் சமயங்களில் உயரமான இடங்கள், மரங்கள், கட்டிடங்கள் ஆகியவற்றை அண்டியிருத்தல், வெற்றுச் சமதரைகளில் உலவுதல் போன்ற செயல்களைத் தவிர்த்தல் நன்மையானது.

மின்னல் கடத்திகளைப் பயன்படுத்தி மின்னல் தாக்கம் ஏற்படுவதை இழிவாக்கலாம். முனைகளுடன் கூடிய கடத்தியொன்றை மிக உயரமான இடத்தில் அமைத்து அதன் மறு முனை நன்கு புவித்தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கருவி மின்னல் கடத்தியாகும். (படம் 3.5.5).

ஏற்றம் அடைந்த முகில் காரணமாக மின்னல் கடத்தி ஏற்றம் பெறும். அப்போது மின்னல் கடத்தியின் முனைகள் மீது பெருமளவு ஏற்றம் ஒன்று சேரும். முனைகள் மீது ஏற்றத்தின் அடர்த்தி அதிகமாகும் போது ஏற்றம் அயற் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும். மேற்படி ஏற்றங்கள் முகிலை நோக்கி கவரப்பட்டுச் செல்லும் போது முகில்கள் படிப்படியாக நடு நிலையாகும். இதனால் மின்னல் ஏற்படுவதற்குள்ள வாய்ப்பு அற்றுப் போகும்.



படம் 3.5.5

தரைக்கு அண்மையிலுள்ள யாதாயினும் ஒரு தானத்தில் குறிப்பிட்டளவு ஏற்றம் ஒன்று குவிதல் மின்னல் ஏற்படக் காரணமாகின்றது. ஆகவே தரைக்கு அருகாமையிலுள்ள முனைகள் அற்ற கோளமான அல்லது தள உருவான மேற்பரப்புக்களுடன் கூடிய மறைப்புக்களினுள் தங்கியிருப்பதால் உயிர்ச் சேதத்தை குறைக்கலாம்.

நிலை மின்னின் பிரயோகம்

பல்வேறு தேவைகளுக்கு நிலை மின்னைப் பயன்படுத்துவர். அவ்வாறான இரண்டு பிரயோகங்கள் பின்வருமாறு

1. நிழற் பிரதிகளைப் பெறல் (Photo Copying)
2. தூள்பூச்சுப் பூசுதல் (Powder Coating)

நிழற்பிரதி கருவியின் செயற்பாட்டை சுருக்கமாக ஆராய்வோம்.

இக்கருவியினுள் முழவு (Drum) என அழைக்கப்படும் உருளையுருவான துணைப்பாகம் உள்ளது. அதன் மேற்பரப்பில் இடப்பட்டுள்ள கடத்தியாலான பூச்சை ஏற்றமடையச் செய்யலாம். முதல் உருவின் நிழலை ஏற்றமுடைய முழவின் மீது படச்செய்யும் போது ஒளிரும் பிரதேசம் நடுநிலை அடையும். ரோனர் எனப்படும் ஒரு வகை தூள் முழவின் மீது தொடச்செய்யப்படும். அப்போது ஏற்றம் எஞ்சியுள்ள இடங்களில் ரோனர் ஒட்டிக் கொள்ளும். இப்போது ஆரம்ப உருவிற்குச் சமமான உருவை முழவின் மீது காணலாம். பிரதி எடுக்க வேண்டிய தாளை முழவுடன் தொடுமாறு செய்து முழவின் மீது எஞ்சியுள்ள ரோனரை கடதாசியின் மீது பெறுவர். இதற்காக நிலை மின் கவர்ச்சி பயன்படுத்தப்படும். பின்னர் தாளைச் சூடாக்கி அதன் மீதுள்ள ரோனரை திரவமாக்கி தாளின் மீது ஒட்டச் செய்வர். தூள் பூச்சுக்காக நிலை மின் நுட்ப முறை பயன்படும். இது உலோகங்கள் மீது பூச்சுப் பூசும் ஒரு நவீன முறையாகும். இங்கு விஷேட தூள் வகையொன்று பயன்படுத்தப்படும். அதனை ஏற்றம் பெறச் செய்து சிவிறியொன்றின் மூலம் ஏற்றமுடைய உலோகத்தின் மீது விசிறுவர். ஏற்றமுடைய தூள் உலோகத்தின் மீது ஒட்டும். அதனை சூளையொன்றினுள் அனுப்பி உலோகத்தின் மீது தூளை நிலையாக ஒட்டச்செய்வர்.

நிலை மின் விசை

நிலை மின் ஏற்றங்களுக்கிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையும் தள்ளும் விசையும் நிலை மின் விசை எனப்படும். நிலை மின் விசையின் பருமன் பின்வரும் காரணிகள் மீது தங்கியுள்ளது.

- ஏற்றத்தின் பருமன்
  ஏற்றத்தின் பருமனை அளக்கும் அலகு கூலோமாகும். ஏற்றத்தின் பருமன் அதிகரிக்கும் போது ஏற்றங்களுக்கிடையிலான விசையும் அதிகமாகும்.
- ஏற்றங்களுக்கிடையிலான இடைவெளி
  ஊடகம் வெற்றிடமாயின் ஏற்றங்களுக்கிடையிலான இடைவெளி அதிகமாகும் போது அவற்றிற்கிடையில் நிலவும் கவர்ச்சி அல்லது தள்ளும் விசையும் குறையும்.
- ஊடகத்தின் தன்மை

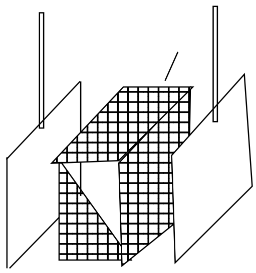
ஊடகம் வெற்றிடமாயின் ஏற்றங்களுக்கிடையிலான கவர்ச்சி அல்லது தள்ளும் விசை இழிவாகஇருக்கும்.. ஏனைய ஊடகங்களில் உயர் பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஊடகத்தின் மேற்படி இயல்பை மின்னுழையம் என்பர். மின்னுழையம் உயர் பெறுமானமுடைய ஊடகங்களினுள் நிலைமின் விசை உயர்வதாகும்.

♦ ஏற்றமுடைய பொருட்களின் மீது ஏற்றம் பரவியுள்ள விதம்

ஒரு புள்ளியில் அமையும் ஏற்றம் வேறோர் ஏற்றத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் நிலைமின் விசை, உருளையுருவான மேற்பரப்பின் மீது ஏற்றம் பரவியுள்ள போது ஏற்படுத்தும் நிலைமின் விசையிலும் வேறுபட்டது. மேலும் தளமேற்பரப்பில் ஏற்றம் பரவியுள்ள போது ஏற்றத்தின் மூலம் ஏற்படுத்தும் நிலைமின் விசை ஆரம்ப எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் பெற்றுத் தரப்படும் நிலைமின் விசையிலும் வேறுபட்டது. இதன்படி ஏற்றம் பரவியுள்ள விதமும் நிலைமின் விசையின் பருமனின் மீது செல்வாக்கு செலுத்தும்.

கொள்ளளவிகள்

ஏற்றத்தைச் சேமித்து வைக்கும் தேவைக்காக விஷேடமாக உருவாக்கப்பட்ட உபகரணம் கொள்ளளவியாகும். ஒன்றுக்கொன்று எதிராக அமையுமாறு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு உலோகத் தகடுகளாக இவை தயாரிக்கப்படும். பொதுவாக மேற்படி தகடுகளுக்கியிலான வெளி மின்னுழையப் பதார்த்தங்களினால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.



படம் 3.53

கொள்ளளவியின் ஒரு முனையை ஏற்றமடையச் செய்யும் போது மறுமுனையுடன் தொடர்புற்றுள்ள உலோகத்தகடு ஏற்றம் பெறும். மேற்படி தகட்டை நிலத் தொடுப்பதன் மூலம் கொள்ளளவியின் தகட்டின் மீது (+) .(-) ஏற்றங்களை உருவாக்க முடியும். மேற்படி ஏற்றமடைந்த கொள்ளளவியின் ஏற்றங்களை பின்னர் பயன்படுத்தலாம்.

இவ்வாறு கொள்ளளவியின் முனைகளை அழுத்த வழங்கியுடன் இணைப்பதன் மூலமும் கொள்ளளவிகளை ஏற்றமடையச் செய்யலாம். அப்போது வோலற்றளவு வழங்கியின் + முனையுடன் இணைந்துள்ள கொள்ளளவியின் தகடு (+) ஏற்றத்தையும் வோல்ற்றளவு வழங்கியின் மறை முனையுடன் தொடர்புற்றுள்ள தகடு மறை (-) ஏற்றத்தையும் பெறும். கொள்ளளவிக்கு ஏற்றத்தைப் பெற்றுக் கொடுக்கும் போது அதன் முனைகளுக்கிடையிலான வோல்ற்றளவு வேறுபாடு அதிகரிக்கும்.

நிலை மின் கொள்ளளவி

கொள்ளளவியொன்றின் கொள்ளளவம் என்பது கொள்ளளவியின் முனைகளுக்கிடையே அழுத்த வேறுபாட்டை ஒரு அலகு வோல்ற்றினால் அதிகரிப்பதற்காக வழங்க வேண்டிய ஏற்றத்தின் அளவாகும்.

இதன்படி கொள்ளளவியின் கொள்ளளவை வோல்ற்றுக்கு கூலோம் QV^{-1} எனும் அலகில் அளவிடுவர். இதனை வசதி கருதி பரடே என அழைப்பர். (F)

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

ஒரு கூலோம் என்பது பெருமளவு ஏற்றமாகும். கொள்ளளவி உற்பத்தியின் போது அதிகளவு ஏற்றம் பெற்றுக் கொடுக்கக்கூடிய கொள்ளளவிகள் உற்பத்தி செய்யப்படமாட்டாது. பரவலாக உற்பத்தி செய்யப்படும் கொள்ளளவிகளின் கொள்ளளவம் 1/1000 F இலும் குறைந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டது.

கொள்ளளவியொன்றின் நிலை மின் கொள்ளளவு பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.

தகடுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி (d)

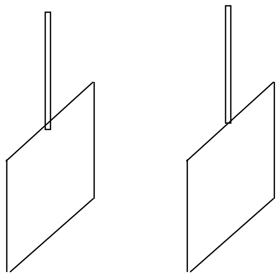
தகடுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி அதிகரிக்கப்படும் போது 1 வோல்ற்று அழுத்த வேறுபாட்டினால் உருவாக்கப்படும் ஏற்றத்தின் அளவு குறைவடையும். இதனால் கொள்ளளவு குறையும்.

தகடுகளின் பரப்பளவு (A)

தகடுகளின் பரப்பளவை அதிகரிப்பதன் மூலம் அவற்றின் மீது அதிகளவு ஏற்றத்தைத் தேக்க முடியும். இதனால் தகட்டின் பரப்பளவை அதிகரிப்பதன் மூலம் கொள்ளளவை அதிகரிக்கலாம்.

ஊடகத்தின் மின்னுழையம் (å)

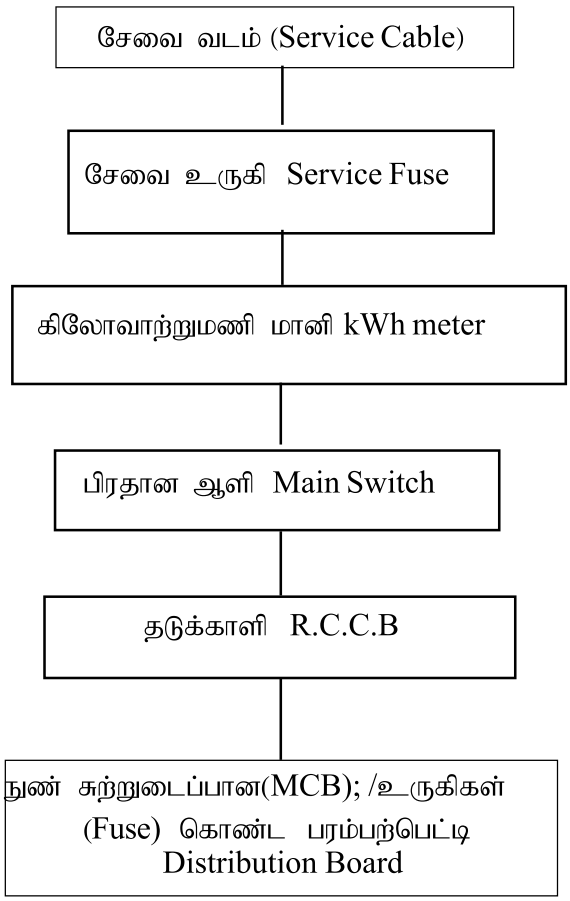
ஊடகத்தின் மின்னுழையத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் அல்லது உலர் மின்னுழையம் உள்ள ஊடகமொன்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கொள்ளளவத்தை அதிகரிக்கலாம்.



கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் $C = A\text{å}/d$ எனப்படும்

வீட்டு மின் சுற்று

பிரதான மின் வழங்கலில் இருந்து வீட்டு மின் சுற்றிற்கு மின் பெற்றுக் கொடுக்கும் போது முக்கியமாக இணைக்கப்பட வேண்டிய கூறுகள் சிலவாகும். அக்கூறுகள் உள்ளடக்கப்பட்ட குற்றிவரிப்படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



வீட்டு மின் சுற்றில் காணப்படும் முக்கிய உத்திகள் இரு வகைப்படும்.

1. கட்டுப்பாட்டு உத்தி
2. பாதுகாப்பு உத்தி

கட்டுப்பாட்டு உத்தி

வீட்டு மின்சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் கட்டுப்பாட்டு உத்தி பிரதான ஆளி(Main Switch) ஆகும். இது தனியாக்கி(Isolator) எனவும் அழைக்கப்படும். இதன் மூலம் வீட்டு மின் வழங்கலின் உயிர்க்கம்பியும் நடுநிலை(நொதுமல்)க் கம்பியும் துண்டிக்கப்படும்.

பாதுகாப்பு உத்தி

மின்னைக் கையாளும் போது மின்னின் அபாயம் காரணமாக பாதுகாப்பு உத்திகளைக் கையாள வேண்டியுள்ளது. இங்கு பயன்படுத்தப்படும் பாதுகாப்பு உத்திகள் இரு வகைப்படும்.

தனியாள் (உயிர்ப் பாதுகாப்பு) உபகரணங்கள்

பொருட்களின் பாதுகாப்பு உபகரணங்கள்

தனியாள் (உயிரப் பாதுகாப்பு) உபகரணங்கள்

இது புவிக்கசிவு ஓட்ட பாதுகாப்பு உத்தித் தொகுதிக்கு உட்பட்டது. அதிகமாக விபத்து எற்படுவது மின் உபகரணம் ஒன்றால் அல்லது மின் வடங்களின் ஊடாக கசியும் மின் மனித உடலினுள் புகுவதனாலேயாகும். புவிக்கசிவு எனப்படுவது மின் தொகுதியொன்றின் ஊடாக வெளியே கசிவுறும் ஓட்டம் நிலத்தினூடாக செல்வதனாலாகும். மின் தொகுதியின் ஊடாக ஒட்டம் கசிவு ஏற்பட்டால் அதனை மனிதனிற்கு தீங்கு விளைவிக்காதவாறு புவிக் கசிவு ஓட்டமாக மாற்றி அக்கசிவு ஒட்டத்தை இடர் ஆளி ஒன்றின் மூலம் அல்லது சுற்றுடைப்பான் மூலம் கடத்தி, மின் வழங்கலைத் துண்டித்து விடுவதே பாதுகாப்பு உத்திகளின் மூலம் செய்யயபப்டும் வேலையாகும்.

ஒருவரை மின்சாரம் தாக்கும் போது அவரின் ஊடாக புவிக்கு மின்சாரம் பாயும். அதாவது புவிக்கசிவு ஓட்டம் தோன்றும். எனவே அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் சுற்றுடைப்பான் தொழிற்பட்டு மின்வழங்கல் துண்டிக்கப்பட்டு பாதுகாப்பு வழங்கப்படும். சுற்றுடைப்பான் தொழிற்படும் தத்துவமாக இருப்பது சுற்றின் ஊடாக ஓட்டம் கசியும் போது உயிர்க்கம்பிகளிலும் நடுநிலைக் கம்பிகளிலும் பாயும் ஓட்டங்களினால் தோற்றுவிக்கப்படும் சமநிலையற்ற தன்மையின் காரணமாக அங்கு காணப்படும் பொறிகள் மூலம் ஆளிகள் தொழிற்பட்டு மின் துண்டிக்கப்படுகின்றமையாகும்..

வீட்டு மின் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் சுற்றுடைப்பானின் ஊடாக பாயும் உயர் மின்னோட்டம் 30 A ஆகவிருப்பதோடு இழிவு மின்னோட்டம் 30 mA ஆகவும் இருத்தல் வேண்டும். அத்துடன் கசிவு ஓட்டம் தோற்றுவிக்கப்பட்டதும் அது தொழிற்படுவதற்கு எடுக்கும் நேரமும் கவனத்தில் கொள்ளப்படல் வேண்டும். அது 0 ·1 செக்கனிலும் குறைவாயிருத்தல் வேண்டும்.

பொருட்களையும் பண்டங்களையும் பாதுகாப்பதற்கான உபகரணங்கள்

அதிகமாக பொருட்களின் பாதுகாப்பிற்குச் சவாலாக அமைவது மின்னினால் தோன்றும் தீயாகும். தீ ஏற்படுவதற்கான பிரதான காரணமாக அமைவது உயர் ஓட்டமாகும்.

உயர் ஓட்டம் எனப்படுவது மின் வடங்களுக்கு அல்லது மின் உபகரணங்களுக்கு ஈடு கொடுக்கக்கூடிய ஓட்டத்தை விட கூடுதலான ஓட்டமாகும். உயர் ஓட்டம் தோன்றக்கூடிய சில சந்தர்ப்பங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. சுற்றின் ஊடாக பாயக்கூடிய உயர் வழங்கலின் ஓட்டத்தை விட கூடிய ஓட்டத்தைப் பெறும் உபகரணம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தல்
2. குறுஞ்சுற்று ஏற்படுதல் மூலம் உயிர்க் கம்பியும் நடுநிலைக் கம்பியும் ஒன்றை ஒன்று தொடுதல்
3. நடுநிலை அல்லது உயிர்க் கம்பிகளில் உண்டாகும் தளர்வான இணைப்பு

உயர் ஒட்டம் பாய்வதைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பாதுகாப்பு உத்திகள், உயர் ஓட்ட பாதுகாப்பு உத்திகள் என அழைக்கப்படும்.

1. சேவை உருகி (Service Fuse)

வீட்டு மின்சுற்றின் ஊடாகப் பாயக்கூடிய மொத்த மின்னோட்டம் 30A இலும் அதிகரிக்கும்` போது உருகி துண்டிக்கப்படுவதற்கு ஏற்றவாறு உருகி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உருகி எரிந்ததும் அதைத் திருத்தி அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2. நுண் சுற்றுடைப்பான் (miniature circuit breaker)

வீட்டு மின்சுற்று உப பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு மின் வடங்கள் இணைக்கப்படுகின்றன. வீட்டு மின்சுற்றில் 5 A ,.15 A உப மின்சுற்றுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு உப மின் சுற்றின் ஊடாகவும் மின் வழங்கப்படும் போது நுண் சுற்றுடைப்பானின் ஊடாக மின் வழங்கப்படுகிறது. நுண் சுற்றுடைப்பானின் ஊடாக பாயக்கூடிய உயர் மின்னோட்டத்திலும் கூடிய மின்னோட்டம் பாய்ந்தால் மின் துண்டிக்கப்பட்டு பாதுகாப்பு வழங்கப்படும். உருகிகள் போன்று இவற்றில் மீண்டும் உருகி இணைத்தல் தேவைப்படுவதில்லை. சுற்றில் உள்ள வழுவைத் திருத்தி ஆளியை உயர்த்தினால்(on); மீண்டும் மின் வழங்கப்படும். நுண் சுற்றுடைப்பான்கள் 6 A, 10 A, 16 A, 32 A அளவுகளில் பெற முடியும்.

5 A, 18 A உப சுற்றுக்களுக்காக 6 A, 16 A நுண் சுற்றுடைப்பான் பயன்படுத்தப்படலாம். பாதுகாப்பு உத்திகளுக்கு மேலதிகமாக பிரதான ஆளி கட்டுப்பாட்டு உத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். பிரதான ஆளி மூலம் தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் வீட்டிற்கு வழங்கப்படும் மின் ஓட்டத்தை முழுதாகத் துண்டித்து விடலாம்.

வீட்டு மின்சுற்றில் மின் வடங்கள் இணைக்கும் போதும் திருத்தங்கள் செய்யும் போதும் கீழே தரப்படும் சர்வதேச மின் தொழில்நுட்ப சட்டதிட்டங்களுக்கு அமைய நடந்து கொள்ள வேண்டும்.

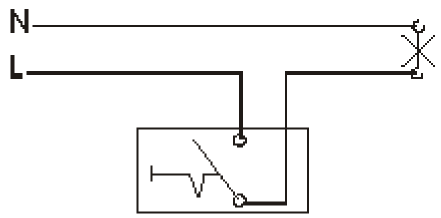
கூறுகளை இணைப்பதிலும் பயன்படுத்தலுக்குமான சர்வதேச மின் தொழிநுட்பம்
. International Electrical Technology)(I.E.T.)

1. பெற்றுக் கொள்ளும் உயர் ஓட்டத்தை விட அதிக ஓட்டம் பெறப்பட்டால் எரிந்து பாதுகாப்பு வழங்கக்கூடிய சேவை உருகி பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.
2. வீட்டிற்கு வழங்கப்படும் மின்னை ஒரே முறையில் துண்டிப்பதற்கு (உயிர்க்கம்பியையும், நடுநிலைக் கம்பயையுமி) பிரதான ஆளி இணைக்கப்படல் வேண்டும்.
3. உருகிகள் உயிர்க்கம்பிகளுடன் இணைக்கப்படல் வேண்டும்.
4. புவிக்கசிவு ஒட்டம் ஒன்றின் போது சுயாதீனமாக மின் வழங்கலைத் துண்டிக்கக்கூடிய தடுக்காளி(இடறுஆளி) பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.
5. சகல குதைகளினதும் புவித்தொடுப்புக்கள் வடம் ஒன்றின் மூலம் தொடுக்கப்பட்டு புவித்தொடுப்பிடல் வேண்டும்.
6. புவித் தொடுப்பிற்காக 50 mm விட்டமுடைய 1½ மீற்றர் நீளமான கல்வனைசுக் குழாய் நிலத்தினுள் புதைக்கப்படல் வேண்டும்.
7. சுற்றில் பாயும் உயர் ஓட்டத்திற்கு ஏற்றவாறு வடங்கள் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும்.
8. 5 A உப சுற்றில் இணைக்கப்படவேண்டிய மின்குமிழ்களின் உயர் எண்ணிக்கை 10 ஆகும்.
9. 5 A உப சுற்றில் 5 A குதைகள் இரண்டு மாத்திரம் இணைக்கப்படுவதோடு 1/ 1.13 வடம் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.
10. 15 A உபசுற்றில் 15 A குதை ஒன்று மாத்திரம் இணைக்கப்படுவதோடு 7/ 0.67 வடம் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

11. சகல உப சுற்றுக்களும் உருகியொன்றுடன் அல்லது நுண்சுற்றுடைப்பான் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டு உயர் ஓட்டப் பாதுகாப்பு வழங்கப்படல் வேண்டும்.

மின் விளக்கொன்றைப் பொருத்தல்

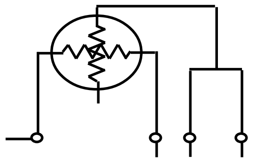
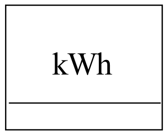
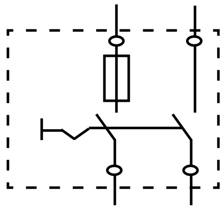
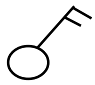
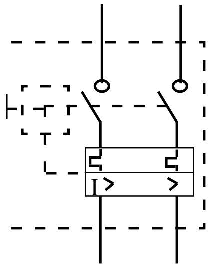
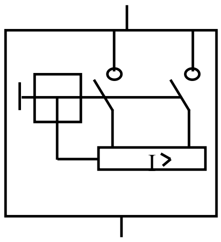
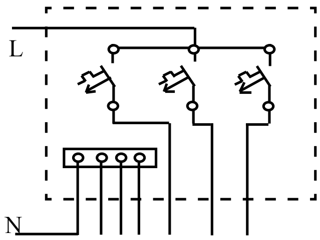
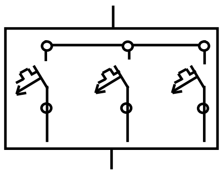
மின் விளக்கொன்றைப் பொருத்தும் போது உபசுற்றுக்களுக்கு உரிய மின் தொழிநுட்ப விதிகளைக் கடைபிடித்து உரிய கூறுகளைப் பயன்படுத்தி வடங்கள் பொருத்தப்படல் வேண்டும். 5A உப மின்சுற்றில் மின் விளக்கொன்றைப் பொருத்தும் முறை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

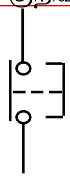
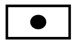
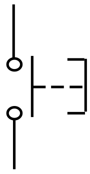
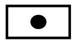
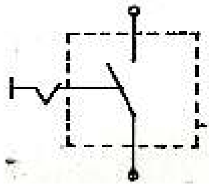
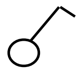
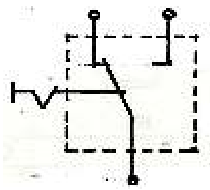
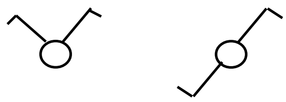
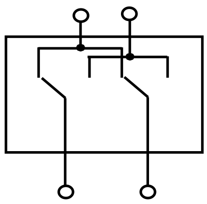
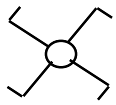
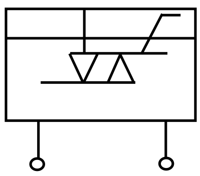
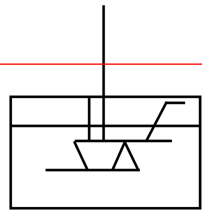
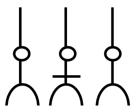
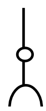


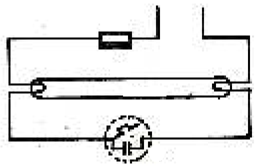
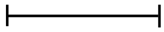
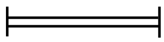
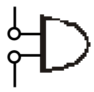
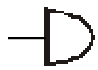
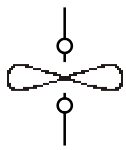
படம் 3.5

வீட்டு மின் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள்

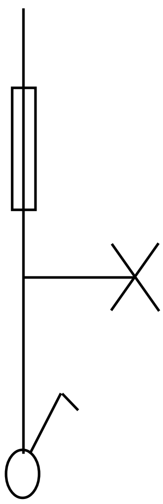
மின்சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உபகரணங்கள், கூறுகள் என்பவற்றிற்காக பயன்படும் நியமக் குறியீடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கூறின் பெயர்	கம்பி இழுக்கும் திட்டத்திலும் ஒட்ட வடத் திட்டத்திலும்,பயன்படுத்தும் குறியீடு	வடிவமைப்பின் குறியீடு
மின் மானி		
பிரதான ஆளி		
தடுக்காளி / இடறுஆளி		
பரம்பற் பெட்டி (நுண் மின் சுற்றுடைப்பானுடன் கூடியது)		
நுண் சுற்றுடைப்பான்		
உருகி		

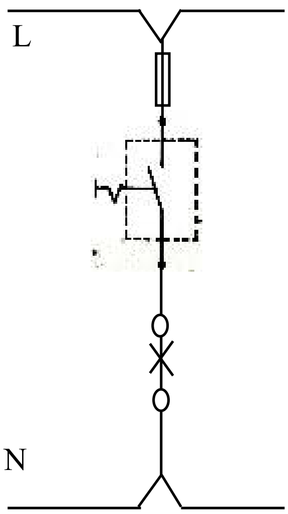
கூறின் பெயர்	கம்பி இழுக்கும் திட்டத்திலும் , ஓட்ட வடத் திட்டத்திலும் பயன்படுத்தும் குறியீடு	வடிவமைப்பின் குறியீடு
பொதுவான மூடிய அழுத்தும் பொத்தான்		 N/C
பொதுவான திறந்த அழுத்தும் பொத்தான்		 N/O
ஒரு வழி ஆளி		
இரு வழி ஆளி		
இடை நிலை ஆளி		
மின் விசிறியின் வேகக் கட்டுப்படுத்தி		
குதை		

கூறின் பெயர்	கம்பி இழுக்கும் திட்டத்திலும் , வடிவமைப்பிலும் வடத்திட்டத்திலும் பயன்படுத்தும் குறியீடுகள்	வடிவமைப்பின் குறியீடு
மின் குமிழ்		
புளோரொளிர்வு விளக்கு		தனிக்குழாய் விளக்கு  இருகுழாய் விளக்கு 
மின் மணி		
மின் விசிறி		

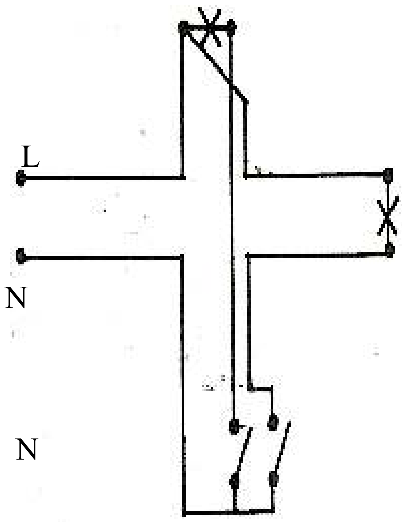
L



வடிவமைப்புப் படம்



ஓட்டவழித்திட்டப் படம்



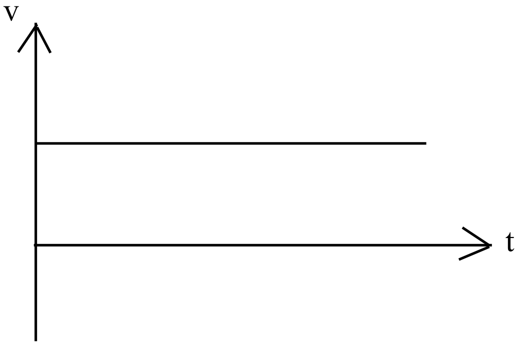
வடம் இணைத்தல் திட்டடப்படம்.

மின்னும் மின் கூறுகளும்

நேரோட்டம், ஆடலோட்டம் என மின்னோட்டம் இரு வகைப்படும்.

நேரோட்டம். (Direct current D.C.)

நேரோட்டம் கலங்களிலிருந்து பெறப்படுவதோடு நிலையான முனைவுத் தன்மையையும் கொண்டது. நேரோட்ட வழங்கல் ஒன்றை கதோட்டு அலைவு காட்டியின் ஊடாக அவதானித்தால் அது கீழ்க் காட்டப்பட்டவாறு காணப்படும்.

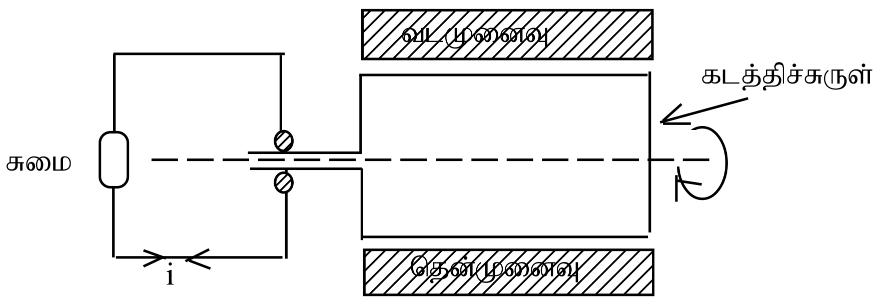


நேரோட்டம் ———— எனும் குறியீட்டால் காட்டப்படும்.

ஆடலோட்டம்- _ _ _ _ எனும் குறியீட்டால் காட்டப்படும்.

ஆடலோட்டம் (Alternative current)

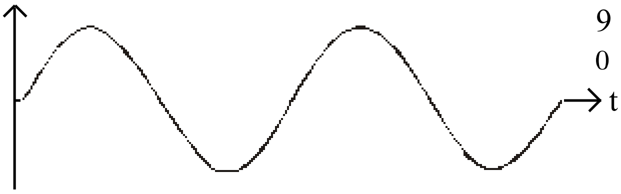
ஆடலோட்டம் (~)எனும் குறியீட்டினால் காட்டப்படும். காந்தப்புலம் ஒன்றில் வைக்கப்பட்ட மின் கடத்திச் சுருள் ஒன்றை இயக்குவதன் மூலம் ஆடலோட்டம் பெறப்படலாம். இவ்வாறு ஆடலோட்டம் தோன்றுவதை கீழுள்ள படத்தின் மூலம் காட்டலாம்.



படத்தில் காட்டியவாறு மின் கடத்திச் சுருள் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் போது தோன்றும் மின்னோட்டம் பூச்சியமாக இருப்பதால் தோற்றுவிக்கப்படும் மின்னோட்டத்தின் அழுத்தமும் பூச்சியமாகும். மின்கடத்திச் சுருள் காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தான நிலையிலிருந்து 90^{o} சுழலும் வரை அழுத்தம் அதிகரித்து உயர் பெறுமானத்தை அடையும். இதே போன்று அடுத்த 90^{o} சுழற்சியின் போது அழுத்தம் குறைந்து பூச்சியத்தை

அடையும். அடுத்த 90 °சுழற்சிக்கு உயர் அழுத்தத்தைப் பெற்று அடுத்த °சுழற்சிக்கு இழிவு அழுத்தம் அதாவது ஐப் பெறும். ஆடலோட்டம் ஒன்றை அலைவு காட்டியின் ஊடாக அவதானித்தால் கீழ்வரும் அமைப்பைக் காணமுடியும்.

9 0
0



படம்

இதன் அடிப்படையில் ஆடலோட்டத்திற்கு நிலையான முனைவுகள் காணப்படுவதில்லை. நேர், மறை என்பன மாறி மாறி அசைந்து கொண்டிருக்கும். மேலே விவரிக்கப்பட்டவாறு மின் கடத்திச் சுருளின் ஒரு சுழற்சியின் போது (360^0) உண்டாகும் அலையின் பகுதி ஒரு சக்கரம் என அழைக்கப்படுகின்றது. ஆடலோட்ட மின தூண்டலின் போது ஒரு செக்கனில் தோன்றும் சக்கரங்களின் எண்ணிக்கை அவ்வாடலோட்டத்தின் மீடிறன் என அழைக்கப்படும். அதாவது மீடிறன் எனப்படுவது ஒரு செக்கனில் தோன்றும் சக்கரங்களின் எண்ணிக்கையாகும். அது ஹர்ட்ஸ் (Hz) எனும் அலகில் அழைக்கப்படும்.

பைசிக்கள் டைனமோ, வீட்டு ஆடலோட்ட மின்சுற்றின் முனைவுகள், பிரதான மின் வழங்கல் போன்றவற்றை ஆடலோட்ட முதல்களாகக் குறிப்பிடலாம். இனி நாம் மின்னோடு சம்பந்தப்பட்ட பிரதான கணியங்கள் சிலவற்றைப் பற்றி கவனிப்போம்.

அழுத்தம் / வோல்ற்றளவு

உலர் மின்கலம் ஒன்றைக் கருதும் போது அதன் நேர் முடிவிடத்துடன் ஒப்பிடுகையில் மறை முடிவிடத்தில் சார்பளவில் கூடிய இலத்திரன்கள் காணப்படுகின்றன. எனவே மின் கலத்தின் நேர் முனைவிற்கும் மறை முனைவிற்கும் இடையே இலத்திரன் அழுத்த வேறுபாடு காணப்படுகிறது. இந்த இலத்திரன் அழுத்த வேறுபாடு அழுத்த வித்தியாசம் என அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்த வித்தியாசம் V எனும் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுவதோடு அழுத்த வித்தியாசத்தை அளவிடும் அலகு வோல்ற்று எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சிறிய பெரிய அழுத்த வித்தியாசங்களை அளவிடுவதற்கு கீழ்வரும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1000 μV = 1 mv (μ மைக்கிரோ)
1000 mv = 1 v (m மில்லி)
1000 v = 1 k v (k கிலோ)

நேரோட்ட மின் முதலொன்றை தடையொன்றுடன் இணைக்கும் போது நேர்முனைவிற்கும், மறை முனைவிற்கும் இடையிலான இலத்திரன் அழுத்த வித்தியாசத்தின் காரணமாக மறை முனைவிலிருந்து நேர் முனைவிற்கு இலத்திரன் பாயும்.

மின்னோட்டம் (Current)

மேலே காட்டியவாறு இலத்திரன் அழுத்த வித்தியாசத்தின் காரணமாக ஏற்படும் இலத்திரன் பாய்ச்சல் மின்னோட்டம் என அழைக்கப்படும். இலத்திரன் பாய்ச்சல் மறை முனைவிலிருந்து நேர் முனைவை நோக்கி நடைபெற்றாலும் நியம ஓட்டம் நேர்முனைவிலிருந்து மறைமுனை நோக்கிக் குறிக்கப்படுகிறது.

மின்னோட்டம் I எனும் குறியீட்டினால் குறிக்கப்படுவதுடன் அம்பியர் எனும் அலகினால் அளவிடப்படுகிறது. சிறிய பெரிய மின்னோட்டங்களை அளவிட கீழ்வரும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1000 μA = 1 mA

1000 mA = 1 A

தடைகள் (Resistance)

கடத்தியொன்று ஓட்டம் பாய்வதற்குக் காட்டும் எதிர்ப்பு தடை எனப்படுகிறது. தடையை குறிப்பதற்கு R எனும் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுவதோடு தடையை அளவிட ஓம் (Ω) எனும் அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெரிய தடைகளை அளவிட கீழ்வரும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

$1000\ \Omega = 1\ k\Omega$ (k கிலோ)
$1000\ \Omega = 1\ M\Omega$ (M மெகா)

செம்பு, அலுமினியம், பித்தளை போன்ற உலோகங்கள் தடை குறைந்த கடத்திகளாகவும் தங்கிதன், நிக்கிரோம் போன்ற உலோகங்கள் தடைகூடிய உலோகங்களாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சுமையாக தடைகூடிய கடத்திகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மின் அழுத்தி, மின் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி, மின் அடுப்புக்கள் போன்றவற்றில் பயன்படும் வெப்ப சுருள்கள் (Elements)	நைக்கிரோம் (Nichrome)
மின்குமிழ்களில் பயன்படுத்தப்படும் இழைகள்	தங்கிதன் (Tungstan)

மிகவும் கூடிய தடை கொண்ட பொருட்கள் கடத்தலிலி (Non Conductor)களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடத்தலிலிகள் மின் பாயாத பொருட்களாகும்.

மின் சுற்றுக்களிலும் இலத்திரனியற் சுற்றுக்களிலும் ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தக்கூடிய பல்வேறு பெறுமானங்கள் கொண்ட தடையிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. தடையிகள் உற்பத்தியில் காபன் முக்கிய பங்கு வகிப்பதுடன் தங்கிதன், நிக்கிரோம் போன்ற உலோகங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மின் சுற்றொன்றிற்கான தடையியைத் தெரிவு செய்கையில் தடையின் பெறுமானத்தை மாத்திரம் கவனத்திற்கொள்ளாது தடை இணைக்கப்படும் இடத்தின் ஊடாக பாயும் மின்னோட்டத்தையும் கவனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். அவ்வோட்டத்தின் காரணமாக தோன்றும் வலுவிற்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய வீதங்கணித்த தடையி ஒன்று தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும்

உதாரணமாக தடையியொன்று பொருத்தப்பட வேண்டிய இடத்தின் ஊடாக பாயும் மின்னோட்டம் 2mA எனவும் தடையியின் பெறுமானம் 100 ஓம் (Ω) எனவும் கருதினால் வலு $P = I^2R$ எனும் தொடர்பினால் இதைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

$$P = I^2 R$$
$$= 2x2x10^{-3}x100$$
$$= 4x\ 10^{-1}$$
$$= 0.4\ W$$

தடையிகள் 1/8 W, 1/4W, 1/2W, 1W, 2W, 5W, 10W, மேற்படி உதாரணத்திற் போன்ற முன் தேர்ந்த பெறுமானங்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. மேற்படி உதாரணத்திற் காக தெரிவு செய்யப்பட வேண்டியது 1/2 W தடையியாகும். 1/8 W முதல் 2W வரையிலான தடையிகளை காபன் படல(Carbon Film) வகையாகவும் கூடிய பெறுமானங்களைக் கொண்ட தடையிகளை கம்பி, சுற்றப்பட்ட வகையினதாகவும்(wire wounded) பெறலாம்.

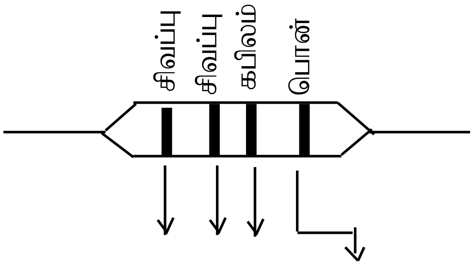
பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் தடையிகள் காபன் படலத் தடையிகளாகும். அவற்றின் பெறுமானங்களை அறிந்து கொள்வதற்கு நிறப்பரிபாடை பயன்படுத்தப்படும். இரண்டு விதமான நிறப்பரிபாடைகள் காணப்பட்டாலும் நான்கு நிறங்களைக் கொண்ட முறையே தடைகளின் பெறுமானங்களை அளவிடப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நான்கு நிறங்களை கொண்ட தடையிகளுக்கான நிறப்பரிபாடை

நிறம்	1ம் நிரல்	2ம் நிரல்	3ம் நிரல் (பெருக்கல்)		பொறுமை வீச்சு
கறுப்பு	0	0	-	அல்லது $\times 10^0$	
கபிலம்	1	1	0	அல்லது $\times 10$	± 1 %
சிவப்பு	2	2	00	அல்லது $\times 10^2$	± 2 %
செம்மஞ்சள்	3	3	000	அல்லது $\times 10^3$	
மஞ்சள்	4	4	0000	அல்லது $\times 10^4$	
பச்சை	5	5	00000	அல்லது $\times 10^5$	
நீலம்	6	6	000000	அல்லது $\times 10^6$	
ஊதா	7	7	0000000	அல்லது $\times 10^7$	
நரை	8	8	00000000	அல்லது $\times 10^8$	
வெள்ளை	9	9	000000000	அல்லது $\times 10^9$	
பொன்			$\times$ 0.1		± 5 %
வெள்ளி			$\times 0.01$		$\pm$ 10 %
நிறமற்றது			—		± 20 %

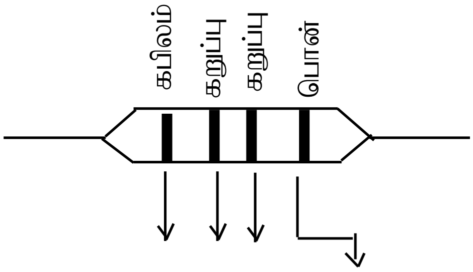
இந்நிற பரிபாடையைப் பயன்படுத்தி பெறுமானங்களை வாசிக்கும் போது 1ம் 2ம் நிறங்களின் இலக்கங்களைக் குறித்த மூன்றாம் நிறத்திற்கான பெறுமானத்தினால் அல்லது பூச்சியங்களைச் சேர்ப்பதால் தடையியின் பெறுமானங்கள் ஓம்களில் பெறப்படும்.

நான்காம் நிறம் பொறுமை வீச்சப் பெறுமானத்தைக் காட்டுகின்றன. நிறங்களைக் கொண்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களை எவ்வாறு வாசிக்கலாம் என அவதானிப்போம்.



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

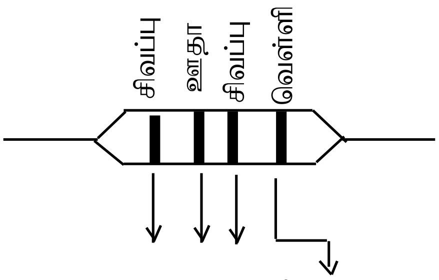
220 Ω $\pm 5\%$



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

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

10 Ω $\pm 5\%$

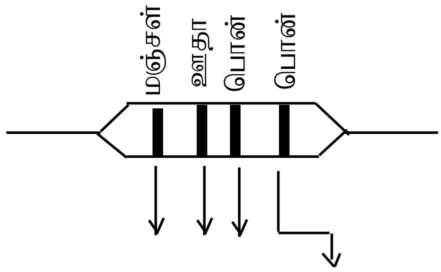


2 $\quad 7 \times 10^2$

2 $\quad 7 \times 100$

2700 Ω $\qquad \pm 10\%$

2.7K Ω $\qquad \pm 10\%$



4 $\quad 7 \times 0.1$

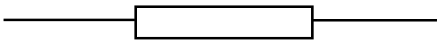
4.7 Ω

4.7 Ω $\quad \pm 5\%$

தடையிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு ஏற்ப அவை வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நிலையான தடையிகள் (Fixed Resistors)

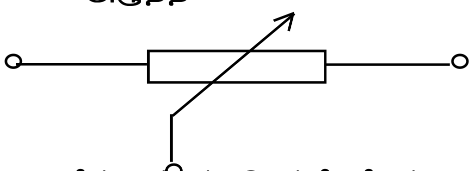
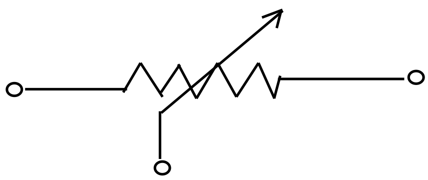
யாதேனும் நிலையான தடைப் பெறுமானம் ஒன்றைப் பெறுவதற்காக இவை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

குறியீடு  அல்லது

மாறும் தடையி (Variable Resistor)

ஏதாவது ஒரு வீச்சினுள் தடைப் பெறுமானத்தை மாற்றக்கூடியவாறு இவை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. இவை இரண்டு வகைப்படும்.

1.அழுத்தமானி வகை

 அல்லது 

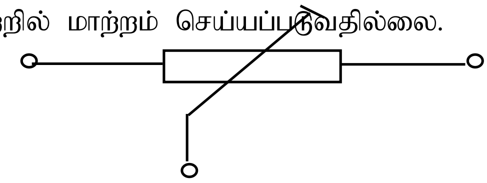
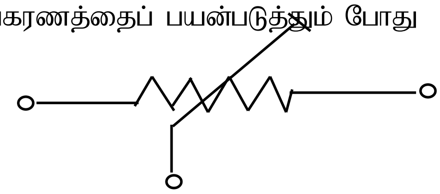
மின் மற்றும் இலத்திரனியல் உபகரணங்களை இயக்குபவர்களுக்கு, தேவையான வேளைகளில் தடையை மாற்றிக் கொள்வதற்கு தேவையானவாறு இவை அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

வானொலிகளில் ஒலி ஆளுகை (Volume control), விளக்கு ஒளிப்பாய்ச்சல் கட்டுப்பாடு(Lamp Dimmer Circuit) போன்றவற்றில் தடையை மாற்றுவதன் மூலம் அழுத்த வித்தியாசம் மாற்றப்படுகின்றது.

2. முன்தெரிந்த வகை

சுற்றொன்றை ஆக்கும் போது தேவைக்கேற்றவாறு தடையை மாற்றிக் கொள்வதற்கு இவை பயன்படுகின்றன. உபகரணத்தை உற்பத்தி செய்து உபயோகிப்பதற்கு முன்பதாக மாற்றிக்கொள்வதற்கு மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தும் போது இவற்றில் மாற்றம் செய்யப்படுவதில்லை.

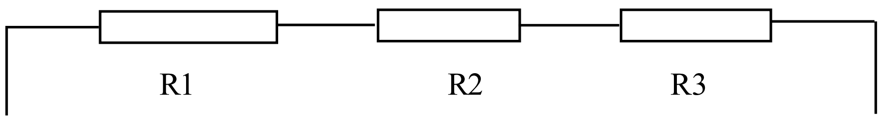
 அல்லது 

தடையிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள பொருட்கள் அவற்றின் இயல்புகள் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- காபன் சேர்ந்த தடையிகள்(Carbon Composition Resistor)
- காபன் படல் தடையிகள் (Carbon FilmResistor)
- உலோக மென்படல் தடையிகள் (Metal Film Resistor)
- கம்பி சுற்றப்பட்ட தடையிகள் (Wire Wound Resistor)

தடையிகள் இணைக்கப்படும் போது இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

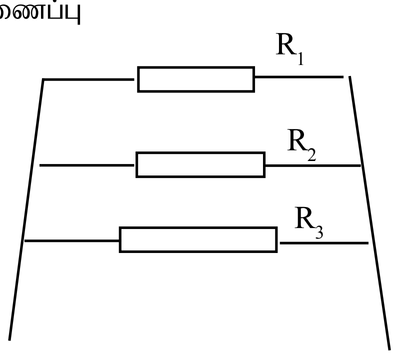
1. தொடர் இணைப்பு



$R = R_1+R_2+R_3+$ ---------------------Rn

இங்கு சமவலுத்தடை அல்லது விளையுள் தடை R இணைக்கப்பட்ட எல்லாத் தடையிகளினதும் மொத்தக் கூட்டுத்தொகையாகும்.

2. சமாந்தர இணைப்பு



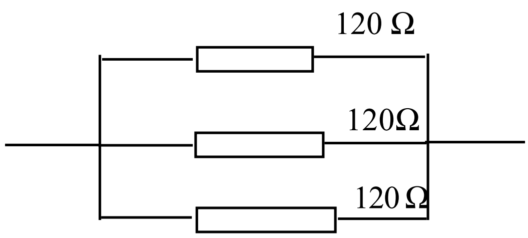
$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 +$------------------1/Rn

இங்கு சமவலுத்தடையின் தலைகீழ்ப் பெறுமானம் இணைக்கப்பட்ட தடைகள் ஒவ்வொன்றினதும் பெறுமானங்களினதும் தலைகீழ்ப் பெறுமானங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும்.

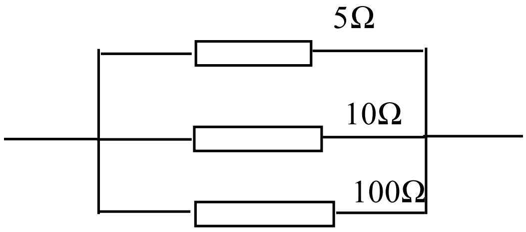
சமாந்தரமாக இணைக்கபட்ட தடைகள் ஒன்றிற்கொன்று சமனாயின்.

சமவலுத்தடை = ஒருதடையின் பெறுமானம் / இணைக்கப்பட்ட தடைகளின் எண்ணிக்கை

எனும் தொடர்பை இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.



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



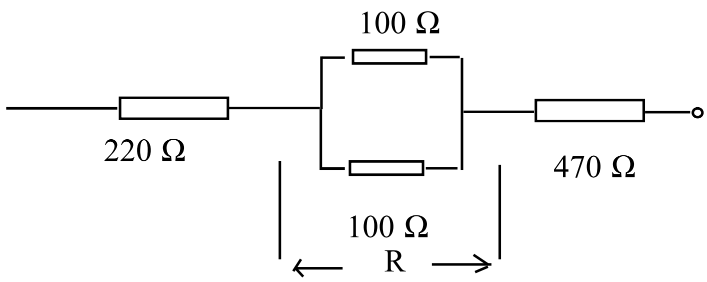
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \cdots\cdots\cdots\cdots \frac{1}{100}$$

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

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

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

தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இணைக்கப்பட்ட தடைத் தொகுதிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



$R = 100 /2 = 50$

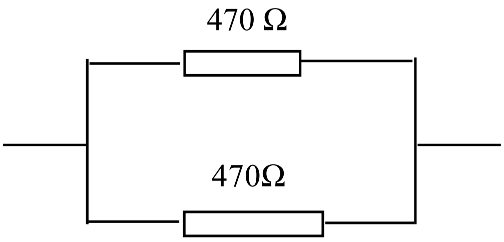
$R = 220 + 50 + 470$

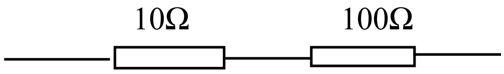
$= 740\ \Omega$

ஏதாவது ஒரு தேவைக்கு குறிப்பிட்ட பெறுமானம் உடைய தடையியைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாதவிடத்து மேலே தொடுக்கப்பட்ட முறையைப் பயன்படுத்தி தடையியை ஆக்கிக்கொள்ளலாம்.

உதாரணம் :

ஒரு தேவைக்கு 220 ஓம் தடையியொன்று அவசியம் எனக் கொள்வோம். எனினும் 470 ஓம் தடையிகளும் 100 ஓம் தடையிகளுமே கைவசம் காணப்பட்டன. மேற்குறிப்பிட்ட தடையிகளைப் பயன்படுத்தி 220 ஓம் இற்குக் கிட்டிய பெறுமானமுடைய தடையியைப் பின்வருமாறு ஆக்கிக் கொள்ளலாம்.





$R = 100 + 100$

$R = 200\ \Omega$

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

$R = 235\ \Omega$

நாம் சுற்றொன்றைத் திட்டமிடும் போது திட்டத்திற்கு ஏற்ற பெறுமானமுடைய தடையிகளைச் சந்தையில் பெற்றக்கொள்ள முடியாதிருக்கலாம். அப்படியான சந்தர்ப்பங்களில் அதற்கு மிகக்கிட்டிய பெறுமானமுடைய தடையிகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

மின்வலு

சுமையொன்றின் ஊடாக (ஏதாவது ஒரு மின் உபகரணம்) மின் சக்தியைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு வலு என அழைக்கப்படும். சுமையின் இரு முனைவுகளுக்குமிடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்தை அதனூடாகப் பாயும் மின் ஓட்டத்தினால் பெருக்கும் போது வலு பெறப்படும். அது கீழ்வருமாறு தரப்படும்.

$$P = VI$$

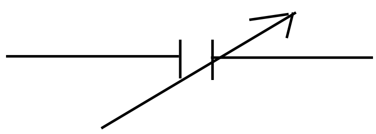
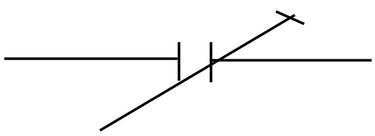
வலு P யினால் குறிக்கப்படுவதோடு அதை வாற்று (W) எனும் அலகில் அளக்கலாம். சிறிய, பெரிய வலுப் பெறுமானங்களை அளவிட கீழ்வரும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படலாம்.

1000 mw = 1 W
1000 Kw = 1 MW M- மெகா
1000 Mw = 1 GW G- கிகா

கொள்ளளவிகள் (Capacitors)

கொள்ளளவி எனப்படுவது மின்னைச் சேமித்து வைக்கக்கூடிய ஒரு கூறாகும். பலவகையான கொள்ளளவிகள் காணப்படுகின்றன.

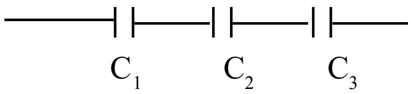
கொள்ளவிகளின் வகைகளும் குறியீடுகளும்

வகை	குறியீடு
நிலையான கொள்ளளவி	
மின்பகு பொருள் கொள்ளளவி	
இசைவாக்கும் கொள்ளளவி	
திரீவர் கொள்ளளவி	

.

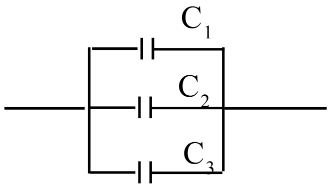
கொள்ளளவிகளைத் தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இணைத்துக் கொள்ளலாம்.

தொடராக இணைப்பு



$$\frac{1}{\ } = \frac{1}{\ } + \frac{1}{\ } + \frac{1}{\ } + \cdots\cdots\cdots \frac{1}{C_n}$$

சமாந்தர இணைப்பு



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

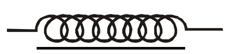
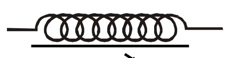
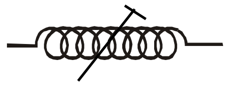
இங்கு சமவலுக் கொள்ளளவு, தடைகளின் சமவலுத் தடையைப் பெற்றுக்கொண்டமுறைக்கு எதிரான முறையில் பெறப்படுகின்றது.

கொள்ளளவியின் கொள்ளளவு பரட்டு (F) எனும் அலகில் அளக்கப்படுகிறது. பின்வரும் உப அலகுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1000 pF = 1 nF	p - பிக்கோ
1000 nF = 1 μF	n - நனோ
	μ - மைக்கிரோ

தூண்டி

கடத்தியைச் சுருளாகச் சுற்றப்பட்ட சுற்றாக சுற்றுவதன் மூலம் தூண்டியொன்றை ஆக்கிக்கொள்ளலாம். இவற்றிற்கு ஆடலோட்டத்தை வழங்குவதால் மாறும் காந்தப் புலமொன்றை ஆக்கிக்கொள்ள முடியும். அவற்றின் தொழிற்பாட்டிற்கேற்பவும் தூண்டிகளை வகைப்படுத்தலாம்.

வகை	குறியீடு
வாயு அகணி கொண்ட தூண்டி	
மென்னிரும்பு அகணி கொண்ட தூண்டி	
பெரைற்று அகணி கொண்ட தூண்டி	
மாறும் தூண்டி	

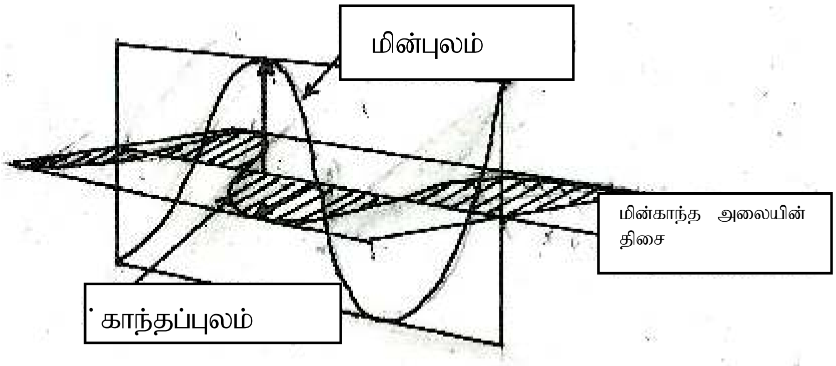
தூண்டலின் மூலம் தோன்றும் தூண்டற்றிறன் (Inductance) அளவிட ஹென்றி (H) எனும் அலகு பயன்படுத்தப்படும். சிறிய தூண்டற்றிறனை அளவிட கீழ்வரும் உப அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1000 μH = 1mH
1000 mH = 1 H

ஒளி

வெளியினூடாக சகல சக்திகளும் ஊடுகடத்தப்படுகின்றன. எனவே ஒளியும் அதேபோன்று ஊடுகடத்தப்படும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒளி சக்தி முதல் என்பதால் பல்வேறு வேலைகளைச் செய்துகொள்வதற்கு பயன்படுத்தக்கூடியதாக இருப்பதோடு வேறு சக்தி வடிவங்களாக மாற்றிக்கொள்ளக் கூடியதாகவும் உள்ளது. ஞாயிற்றுப் படல்கள் (Solar Panel) மூலம் மின் உற்பத்தி செய்தல், தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பு மூலம் உணவு தயாரித்தல் போன்றன இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

மின்காந்த திருசியத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட வீச்சில் அடங்கியுள்ள அலைகளே ஒளியாகும். பல்வேறு மீடிறன்களில் கதிர்ப் படையை உள்ளடக்கிய அலைத் தொகுதி ''மின்காந்தத் திருசியம்'' என அழைக்கப்படும். மின்காந்த அலையின் மின்புலமும் காந்த புலமும் அமையும் விதம் கீழே படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

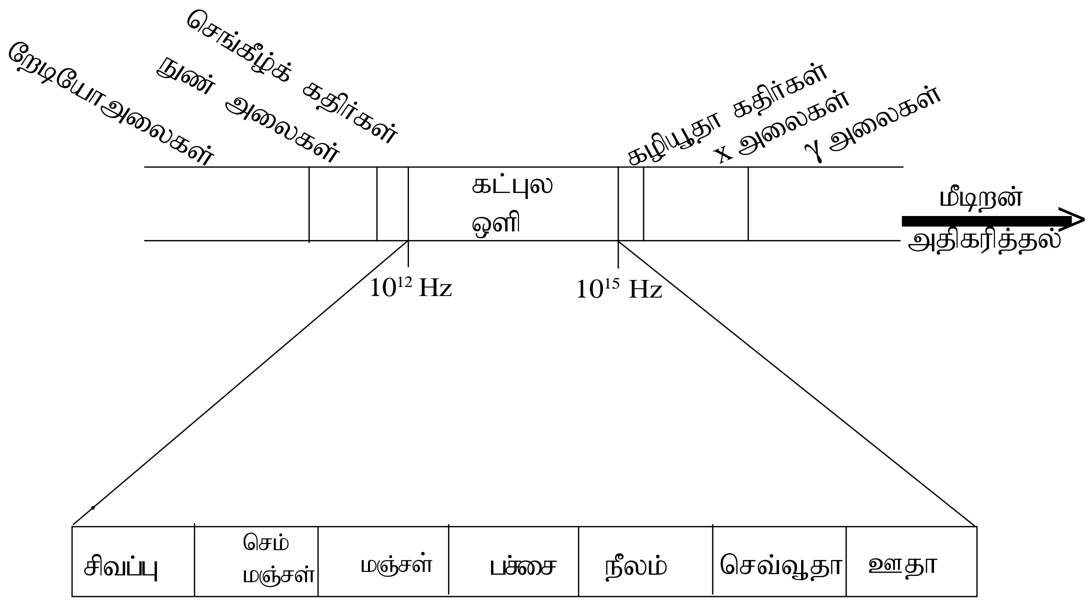


படம் 1

இங்கு மின்புலமும் காந்தப்புலமும் ஒன்றிற்கொன்று செங்குத்தாகக் காணப்படும். ஒளியின் வேகம் $3x10^5$ ms^{-1}(வளியில்)எனும் பெறுமானத்தைக் கொண்டுள்ளதுடன் நீரில் அது $223x10^3$ ms^{-1} எனும் பெறுமானத்தையும் கண்ணாடியில் $2x10^5$ ms^{-1} எனும் பெறுமானத்தையும் வைரத்தில் $124x10^3$ ms^{-1} எனும் பெறுமானத்தையும் கொண்டுள்ளது.

மின்காந்த அலைகளுள் கட்புல ஒளி அலைகளை மாத்திரம் மனிதக் கண்ணினால் உணரக்கூடியதாக இருக்கும். கட்புல அலைத்தொகுதி '' ஒளி'' என பொதுப் பெயரால் அழைக்கப்படுவதோடு ஒவ்வொரு அலைவகையும் வெவ்வேறு நிறங்களாக கண்ணினால் உணரப்படுகிறது. இந்த நிறத் தொகுதி கட்புலத் திருசியம் என அழைக்கப்படும்.

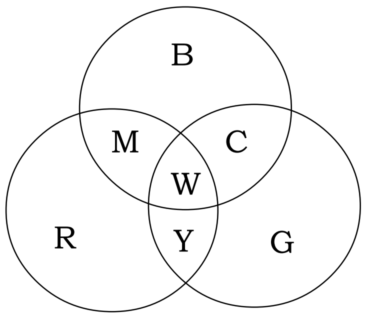
மீடிறன் கூடுவதற்கு ஏற்ப நிறமாற்றம் தொடர்ச்சியாக நிகழ்ந்தாலும் தெளிவாகக் காணக்கூடிய நிறங்கள் ஏழாக (7) வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் 3.6.2) ஏதாவது ஒரு பொருள் ஒளியைத் தெறிப்படையச் செய்வதனாலே அப்பொருள் தென்படக்கூடியதாக உளள்ளது. எனினும் வெள்ளொளி (எல்லா நிறங்களினதும் சேர்க்கை) கண்ணில் விழுந்தால் ஒவ்வோர் ஒளியையும் தனித்தனியாக கண்ணால் இனங்காண முடியாதிருப்பதனால் வெள்ளொளியாகத் தோன்றுகிறது.



படம் 3.6.2

முதன்மை நிறங்களும் துணை நிறங்களும்

திருசியத்தில் காணப்படும் எல்லா நிறங்களையும் ஆக்கக் கூடிய அடிப்படை நிறங்கள் மூன்றாகும். அவை **முதன்மை நிறங்கள்** என அழைக்கப்படும். சிவப்பு, பச்சை, நீலம் என்பன முதன்மை நிறங்களாகும். சிவப்பு, பச்சை, நீலம் எனும் நிறங்களை கலப்பதன் மூலம் பின்வரும் விளைவுகள் பெறப்படும்.



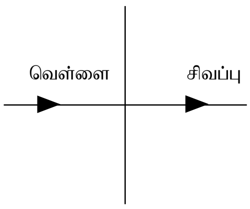
B - நீலம்
R - சிவப்பு
G - பச்சை
M - மெஜென்டா (B+R)
C - சியேன் (மயில் நீலம்) (B+G)
Y - மஞ்சள் (R+G)
W - வெள்ளை (B+G+R)

ஒரு சோடி முதன்மை நிறங்கள் ஒன்று சேர்வதன் மூலம் துணை நிறங்கள் தோன்றுகின்றன. நிறத் தொலை காட்டிகளிலும் ஓப்செட் அச்சிடலிலும் முதன்மை நிறங்களினதும், துணை நிறங்களினதும் சேர்க்கை மூலமே நிறங்கள் பெற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன.

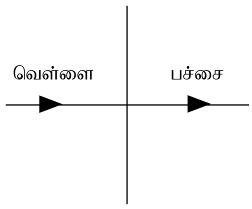
வடிகளைப்பயன்படுத்தி நிறங்களை வேறாக்கல்

சில பொருள்கள் ஒளியை முற்றாக ஊடுபுகவிடும். கண்ணாடி, சில பொலித்தீன் வகைகள்,நீர் போன்றன இவற்றிற்கான உதாரணங்களாகும். அவை ஊடுகாட்டும் பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில பொருள்களின் ஊடாக ஒளி பகுதியளவில் செல்லும். எண்ணெய் கடதாசி செலோபேன் கடதாசி பூக்கண்ணாடி ,நிறமூட்டிய கண்ணாடிகள் போன்றன அவற்றிற்கான உதாரணங்களாகும். இவை ஒளிகசிவுறும் பொருள்கள் என அழைக்கப்படும்.

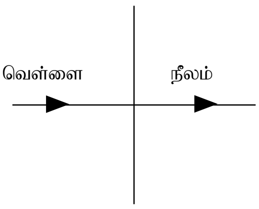
சில பொருள்களின் ஊடாக ஒளி செல்வதில்லை. அவை ஒளிபுகாப் பொருள்கள் எனஅழைக்கப்படுகின்றன. சுவர், பலகை , உலோகத்தகடுகள் போன்றவற்றை அவற்றிற்உதாரணங்களாகக் கொள்ளலாம். ஒளிசிவுறும் பொருட்களின் ஊடாக ஒளியின் சில நிறங்கள் செல்லாமல் இருப்பதனால் அவை நிற வடிவங்களாகப் பயன்படுகின்றன. வடியின் ஊடாக பல வர்ணங்கள் செலுத்தப்பட்டால் குறிப்பிட்ட நிற அலைகள் மாத்திரம் வடியின் ஊடாக செல்வதுடன் மற்றைய அலைகள் வடியின் ஊடாக அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றன. ஆரம்ப காலத்தில் தொலைக் காட்சிக் கமராவினுள் நிற வடிகள் உபயோகிக்கப்பட்டு நிற வேறாக்கம் செய்யப்பட்டதோடு அதன் மூலம் முதன்மை நிறங்களைக் கொண்ட மூன்று ஒளிப்பிரதிள் பெறப்பட்டன. அதே போன்று படமெடுத்தலிலும் வடிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன. முதன்மை நிற வடிகளின் ஊடாக முதன்மை நிறங்கள் மாத்திரம் செல்வதுடன் இடைநிலை வடிகளின் ஊடாக அதற்குரிய முதன்மை நிறங்கள் இரண்டினாலும் கதிர்கள் செல்லும்.



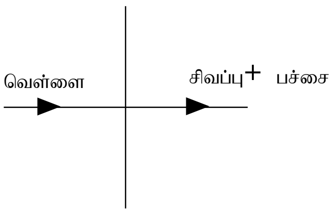
சிவப்பு வடி



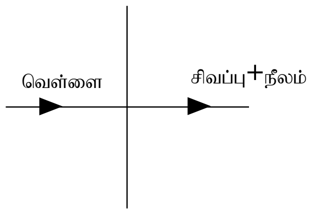
பச்சை வடி



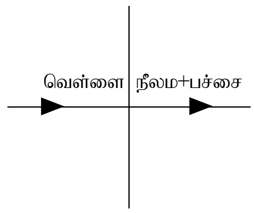
நீலவடி



மஞ்சள் வடி



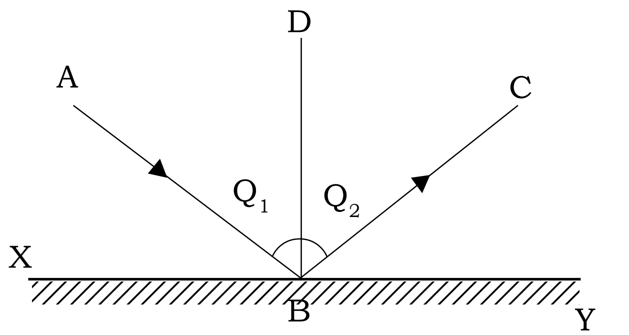
மஜென்டா வடி



சியேன் வடி

ஒளித்தெறிப்பு

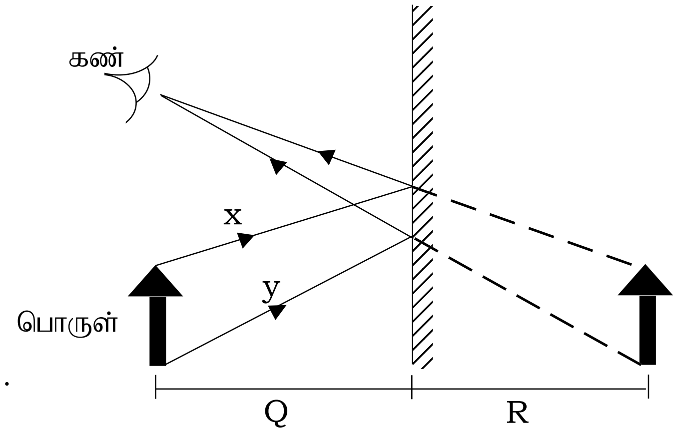
ஒளியைத் தெறிப்படையச் செய்யும் இயல்பை ஆடிகள், ஒப்பமான உலோகத்தகடுகள், நீர் மேற்பரப்புக்கள் போன்றன கொண்டுள்ளன. ஒளி தெறிப்படையும் போது படுகதிர், தெறிகதிர், படுபுள்ளியில வரையப்பட்ட செவ்வன் ஆகிய மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமைவதுடன் படுகோணமும் தெறிகோணமும் ஒன்றிற்கொன்று சமனாகும்.



AB படுகதிர்
BC தெறிகதிர்
BD செவ்வன்
Q_1 படுகோணம்
Q_2 தெறிகோணம்.
$Q_1 = Q_2$

படம் 3.6.3

தளவடியின் மூலம் விம்பம் தோன்றல்



மாயமான, நேரான, பொருளின் அளவான விம்பம் தோன்றும்.

வளைவாடிகள்

வளைவாடிகள் இரு வகைப்படும்.

1 குவிவாடி

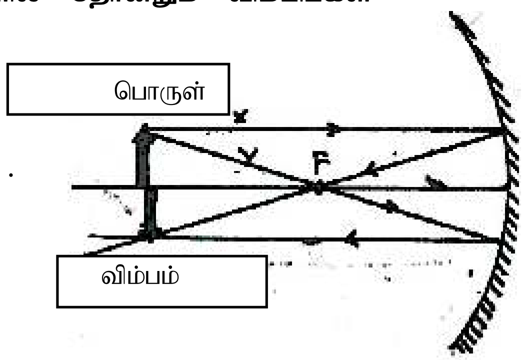
2. குழிவாடி

குழிவாடி பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- ♦ சவரம் செய்யல்
- ♦ மோட்டார் வாகன மின் விளக்குகளின் தெறியி
- ♦ பல்வைத்தியர்கள் நோயாளிகளின் வாயைப் பரீட்சிப்பதற்கு

வளைவாடிகளில் தோன்றும் விம்பங்கள்

குழிவாடி



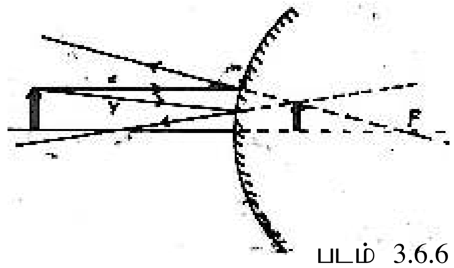
படம் 3..6.5

குழிவாடியில் தோன்றும் விம்பங்களின் அமைவு பொருளின் அமைவிற்கேற்ப வேறுபடும்.

- ♦ பொருளின் அமைவு முடிவிலியாக இருக்கும் போது விம்பம் மிகச் சிறியதாக மாறி பார்வையிலிருந்து மறையும்.
- ♦ பொருளின் அமைவு குவியத்திற்கு அப்பால் இருக்கும் போது விம்பம் உண்மையானதாகவும் தலை கீழானதாகவும் காணப்படும்.
- ♦ பொருளின் அமைவு குவியத்திற்கும் ஆடிக்கும் இடையில் இருக்கும் போது உண்மையான தலைகீழான உருப்பெருத்த விம்பம் தோன்றும்.
- ♦ குவியத்தில் பொருள் வைக்கப்படும் போது விம்பம் தோன்றுவதில்லை.
- ♦ பொருளை குவியத்திற்கு அப்பால் வைக்கும் போது உண்மையான தலைகீழ் விம்பம் தோன்றுவதோடு பொருளைக் குவியத்திற்கு அப்பால் மேலும் கொண்டு சென்றால் விம்பம் ஆடியின் பக்கமாக நெருங்குவதோடு பருமன் குறைவடயும்.

குவிவாடி

குவிவாடியில் தோன்றும் விம்பங்கள்



படம் 3.6.6

வாகனங்களில் பிற்பார்வை பெறுவதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெரிய பிரதேசம் ஒன்றை ஒரே பார்வையில் அவதானிக்க முடியும். இங்கு எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் மாயமான, சிறிய, நேரான விம்பம் தோன்றும். (படம் 3.6.6)

உங்கள் அறிவிற்கு

உண்மை விம்பம் எனப்படுவது ஒளிக்கதிர்கள் மேற்பரப்பில் தெறிப்படைந்த பின் திரையில் பெறக் கூடியவாறு ஆடியின் முன்னால் ஒன்று சேர்த்து விம்பம் தோன்றுவதாகும்.

மாய விம்பம் எனப்படுவது ஒளிக்கதிர்கள் மேற்பரப்பில் தெறிப்படைந்த பின் மாயமான முறையில் சந்தித்து திரையில் பெறமுடியாதவாறு ஆடிக்குப் பின்னால் விம்பம் தோன்றுவதாகும்.

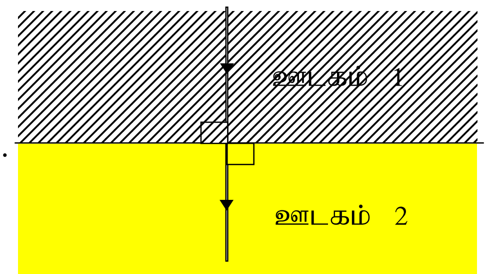
ஒரே திசையில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக ஒளிக் கற்றைகள் செல்லும் போது அவ்வொளிக் கற்றைகள் சமாந்தர ஒளிக்கற்றைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பல்வேறு திசைகளில் ஒளி செல்லும் போது அவ்வொளி விரிந்த ஒளி என அழைக்கப்படுகின்றது. கரடான மேற்பரப்புக்களின் மூலம் விம்பம் தோன்றுவதில்லை. கரடான மேற்பரப்பில் தோன்றும் தெறிப்பு பராவல் ஒளித்தெறிப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. அதன் மூலம் சூழல் ஒளியேற்றப்படுமாயினும் தெளிவான நிழல் தோன்றுவது இல்லை.

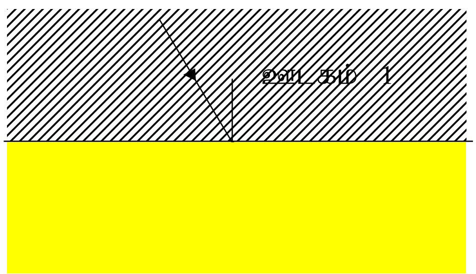
வெள்ளை நிறமான அல்லது வெள்ளை நிறம் சார்ந்த சுவர்கள் மூலம் ஏற்படும் தெறிப்பின் மூலம் அறை ஒளியேற்றப்படும்.

வெள்ளை நிறத்திலிருந்து நிறங்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு முறிவைப் பயன்படுத்தல்

ஓர் ஊடகத்திலிருந்து பிறிதோர் ஊடகத்திற்கு ஒளிக்கதிர்கள் செல்லும் போது அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் அது செல்லும் பாதையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. ஊடகங்களில் இடைப் பரப்பில் செங்குத்தாக ஒளிக்கதிர்கள் சந்திக்கும் போது மாத்திரம் பாதையில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.



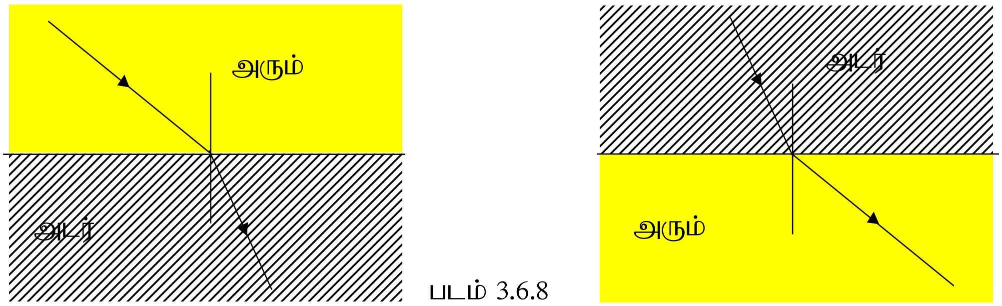
.ஊடகங்களின் இடைப் பரப்பிற்கு செங்குத்தாகப் படும் ஒளிக் கதிர்கள்



ஊடகங்களின் இடைப் பரப்பிற்கு சாய்வாகப் படும் ஒளிக்கதிர்கள்

படம் 3.6.7

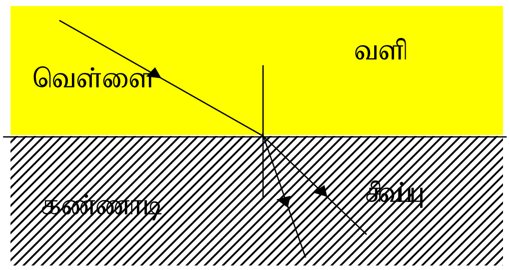
அலையொன்றின் மீடிறன் மாற்றமடையும் போது ஊடகங்களின் இடைப்பரப்பில் வரையப்பட்ட செவ்வனை நோக்கிச் சாய்ந்தால் முதல் ஊடகம் ஐதான ஊடகம் என்றும் இரண்டாவது ஊடகம் அடர்ந்த ஊடகம் எனவும் அழைக்கப்படுவதோடு முறிவின் பின் செவ்வனை விலக்கிச் சாய்ந்தால் முதல் ஊடகம் அடர்ந்த ஊடகம் எனவும் இரண்டாம் ஊடகம் ஐதான ஊடகம் எனவும் அழைக்கப்படும்.



படம் 3.6.8

வளியையும் கண்ணாடியையும் ஒப்பிடும் போது வளி அரும் ஊடகமாகவும், கண்ணாடி அடர் ஊடகமாகவும் கருதப்படுகிறது.

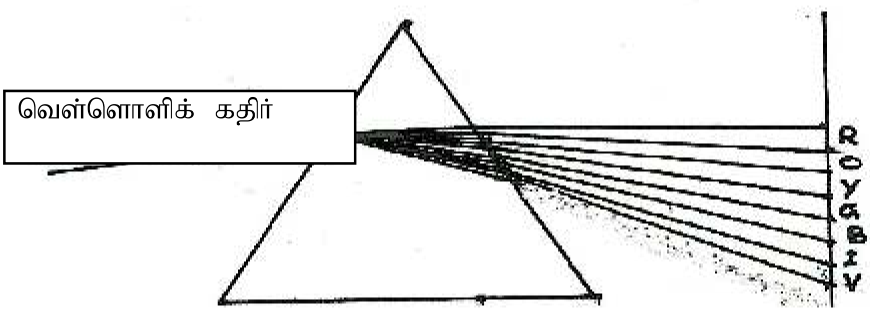
வளியிலிருந்து கண்ணாடிக்குள் செல்லும் மீடிறன் குறைந்த ஒளியலையொன்றையும் , மீடிறன் கூடிய ஒளியலை ஒன்றையும் கருதினால் மீடிறன் குறைந்த ஒளியலையை விட மீடிறன் கூடிய ஒளியலை செவ்வனை நோக்கி சாய்வதைக் காண முடியும். படம் 3.6.9



படம் 3.6.9

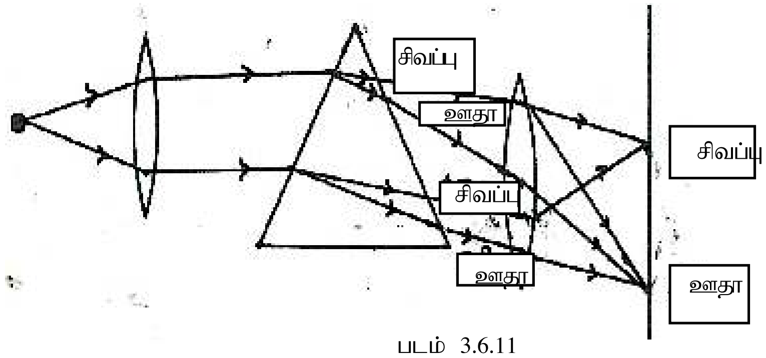
இவ்வாறு வெள்ளொளி முறிவின் போது நிறங்களாக பிரிகையடைதல் நிறப் பிரிகை என அழைக்கப்படும்

இவ்வாறு வெள்ளொளி முறிவின் போது நிறங்களாகப் **பிரிகையடைதல்** நிறப் பிரிகையென அழைக்கப்படுகிறது. அரியம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வெள்ளொளியைப் பிரிகைக்குட்படுத்தலாம். (படம் 3.6.9) மிகத் தெளிவான திருசியம் ஒன்றைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு குவிவில்லையையும் பயன்படுத்தலாம்.



படம் 3.6.10

மிகத் தெளிவான திருசியம் ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு குவிவுவில்லையையும் பயன்படுத்தலாம்.

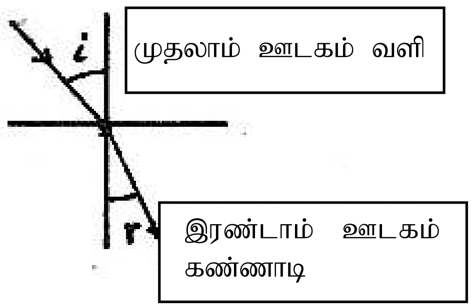


படம் 3.6.11

முறிவுச்சுட்டி

ஓர் ஊடகத்திலிருந்து பிரதொரு ஊடகத்திற்கு ஒளி புகும் போது நிகழும் முறிவின் பருமனை அளவிடுவதற்கு முறிவுச்சுட்டி பயன்படுகிறது. அதன் அடிப்படையில் வளியிலிருந்து ஏதாவது ஓர் ஊடகத்திற்கு ஒளிக்கதிர் செல்வதைக் கருதும் போது படுகோணம் i எனவும் முறிகோணம் r எனவும் எடுத்துக் கொண்டால் ஊடகத்தின் முறிவுச் சுட்டி

$\mu = \text{Sin } i / \text{Sin } r$ எனும் தொடர்பால் பெறப்படும்.



முதலாம் ஊடகம் சார்பாக இரண்டாம் ஊடகத்தின் முறிவுச்சுட்டி

$1\mu_2$ என குறிக்கப்படும்

$$1\mu_2 = \sin i / \sin r$$

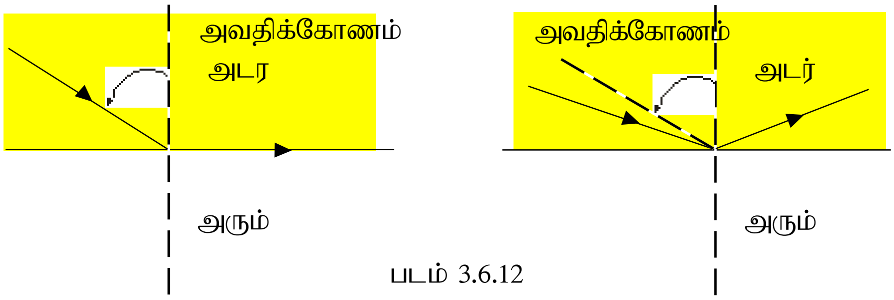
முதலாம் ஊடகமாக வளியைத் தெரிவு செய்து கொண்டால் இரண்டாம் ஊடகத்தின் முறிவுச் சுட்டி தனி முறிவுச் சுட்டி என அழைக்கப்படும்.

இதன் அடிப்படையில் வளியின் தனி முறிவுச் சுட்டி = 1
கண்ணாடியின் தனி முறிவுச் சுட்டி = 1.5
நீரின் தனி முறிவுச் சுட்டி = 1.33 எனவும் அறியப்பட்டுள்ளது.

மேலே தரப்பட்டுள்ள முறிவுச் சுட்டிப் பெறுமானங்கள் திருசியத்தில் உள்ள முறிவுச் சுட்டிப் பெறுமானங்கள் திருசியத்தில் உள்ள மஞ்சள் நிறத்திற்கான முறிவுச் சுட்டிகளாகும். வேறு நிறங்களுக்கான நிறச் சுட்டிகள் இப்பெறுமானங்களை விட வித்தியாசமானதாகக் காணப்படும். வில்லைகளினால் தோன்றும் விம்பங்களின் பிறழ்ச்சிக் குறைபாடு இதன் மூலம் தோன்றுகிறது.

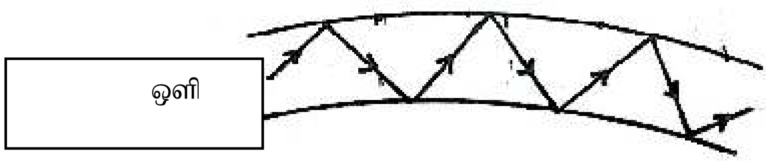
முழு உட்டெறிப்பு

ஏதாவது ஓர் ஒளிக்கதிர் அடர் ஊடகத்திலிருந்து அரும் ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது செவ்வனை விலக்கி முறியும் என அறிந்துள்ளீர். எனவே முறிகோணம் 90^0 ஆகும் போது படுகோணம் ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறும். இப்பெறுமானம் அவதிக்கோணம் என அழைக்கப்படும். இவ்வாறு படுகோணத்தின் பெறுமானம் அவதிக் கோணத்திலும் பார்க்க[1] அதிகரிக்கும் போது அக்கதிர் அவ்வூடகங்களின் இடைமேற்பரப்பில் முதல் ஊடகத்திற்கு தெறிப்படைகிறது.



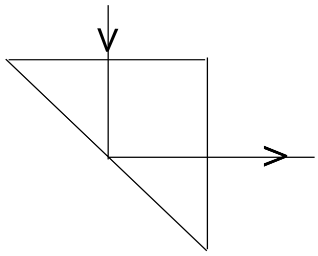
படம் 3.6.12

ஒளியியல் நார்களின் மூலம் தொடர்பாடல் செயற்பாடுகளிலும் முழு உட்தெறிப்பின் தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 3.6.13

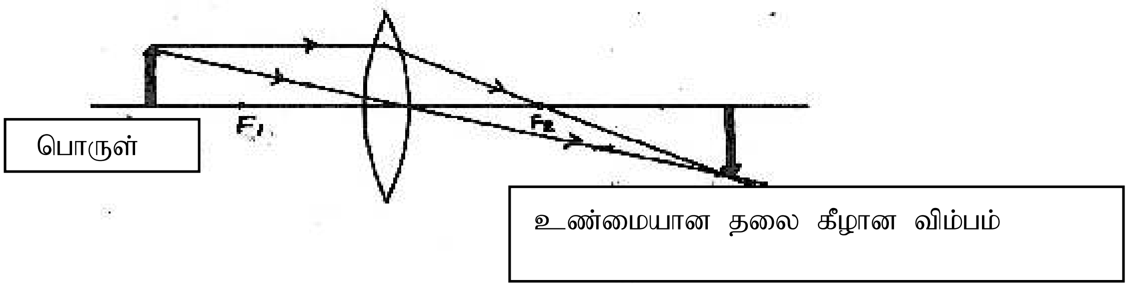
அரியங்களில் தோன்றும் முழு உட்தெறிப்பு (படம் 3.6.14) கமரா, அரிய இருவிழியன் போன்ற உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 3.6.14

வில்லைகளின் ஊடாக ஒளி முறிவு

வில்லைகளை குவிவு வில்லை, குழிவு வில்லை என இரு வகையாக வேறுபடுத்தலாம். கமராவிலும் கண்ணிலும் குவிவு வில்லைகள் காணப்படுவதோடு அதில் விம்பங்கள் தோன்றும் முறை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

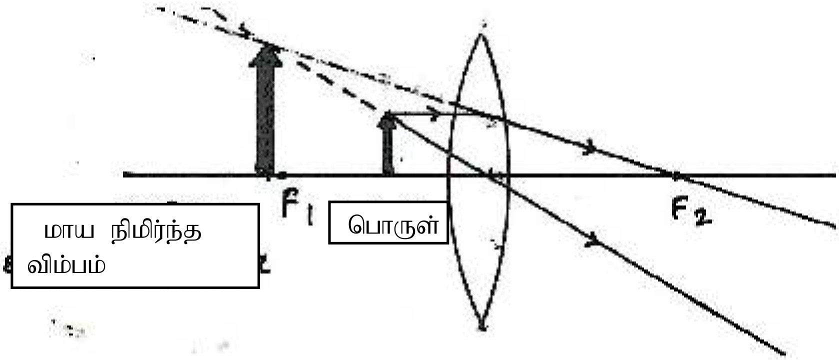


படம் 3.6.15

குவிவு வில்லையில் பொருளின் அமைவுக்கேற்ப விம்பத்தின் இயல்புகளும் அமைவும்

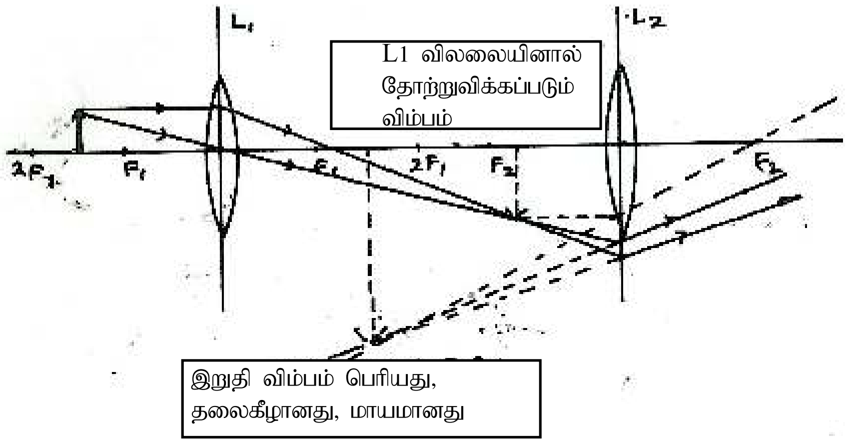
பொருளின் அமைவு	விம்பத்தின் அமைவு	விம்பத்தின் இயல்பு	சந்தர்ப்பம்/ பயன்பாடு
fஐ விட குறைந்த தூரம்	பொருளின் பின்னால்	மாயமான, தலை கீழான, உருப்பெருத்த	பெரிதாக்கும் வில்லை (கை வில்லை)
f (குவியத்தில்)	தென்படாது	—	சமாந்தர ஒளிக் கற்றைகளைப் பெறல்
f இற்கும் 2f இற்கும் இடையில்	பொருளிற்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் 2f ற்கு அப்பால்	உண்மையான, தலை கீழான, பெரிய	எறிகை (Projector)
2 f- குவியத்தின் இரு மடங்கு தூரத்தில்	பொருளிற்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் 2f இல்	உண்மையான, தலை கீழான, சமமான	புவித்தொலைகாட்டி கமரா
2f ற்கு அப்பால்	பொருளிற்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் f ற்கும் 2f ற்கும் இடையில்	உண்மையான, தலை கீழான, சிறிய	

கைவில்லையில் அல்லது பெரிதாக்கும் வில்லையில் தோன்றும் விம்பம்



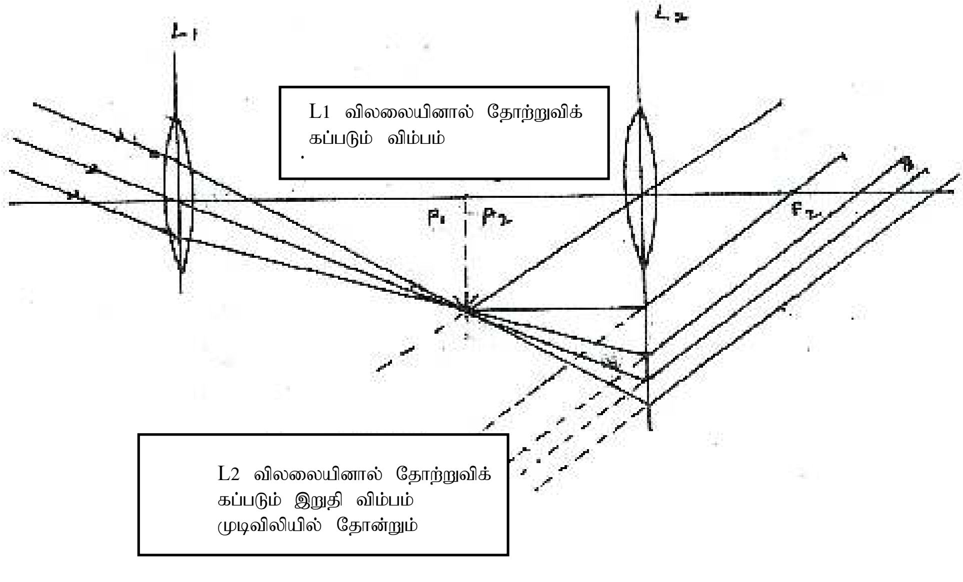
படம் 3.6.16

கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியில் குவிவுவில்லை பயன்படுத்தும் போது தோன்றும் விம்பம்



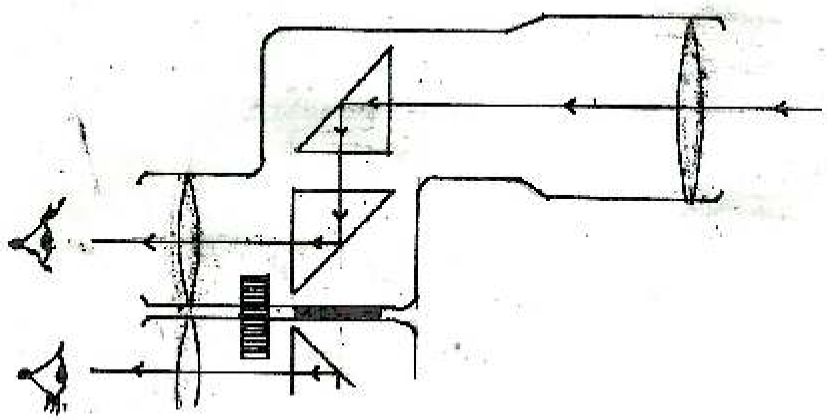
படம் 3.6.17

உடுத் தொலைகாட்டியில் குவிவில்லையின் பயன்பாடு (படம் 3.6.18)



படம் 3.6.18

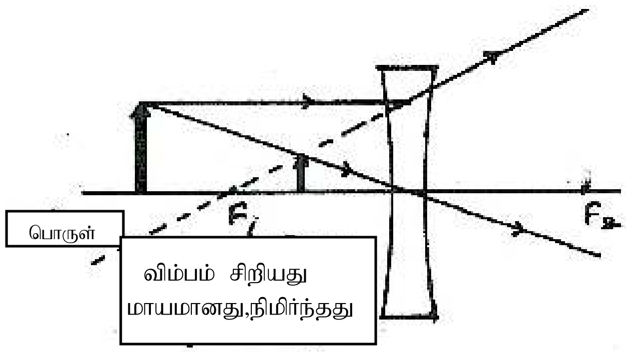
அரிய இரு விழியனில் குவிவுவில்லையின் பயன்பாடு



படம் 3.6.19

குழிவு வில்லைகளினால் தோன்றும் விம்பங்கள் (படம் 3.6.20)

குழிவு வில்லையினால் தோன்றும் விம்பம் மாயமான நேரான உருச்சிறுத்ததாகக் காணப்படும்.



படம் 3.6.20

குழிவு வில்லையினால் தோன்றும் விம்பங்கள் மாயமான, நேரான, உருச்சிறுத்தவையாகும்.

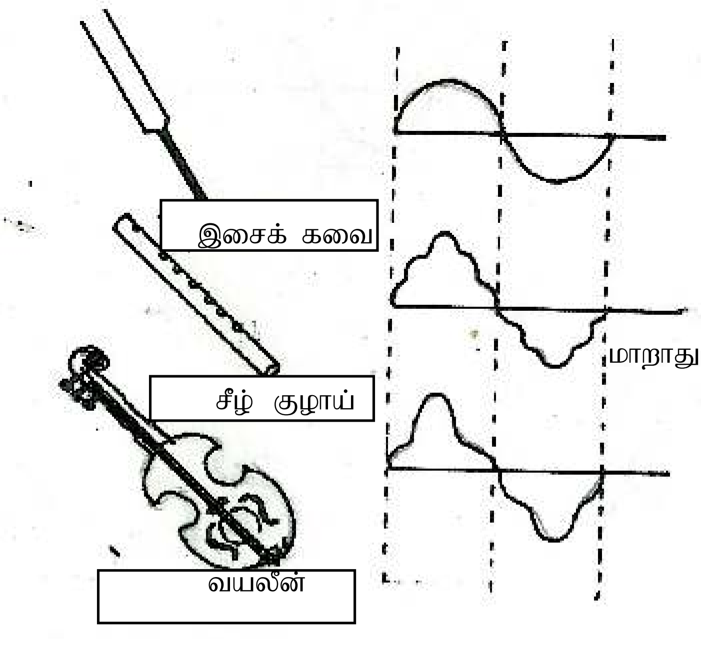
ஒலி

உங்கள் காதுகளினால் உணரப்படும் பொறிமுறை அலைகள் ஒலி எனப்படும். சில ஒலி அலைகள் எமக்கு கேட்கும். வேறு சில கேட்காமலும் இருக்கலாம். எனினும் அதிக வகையான ஒலிகள் எமக்குக் கேட்கின்றன. இவ்வாறான பல வகையான சத்தங்கள் கேட்பதற்கு காரணமாய் அமைவது ஒலியின் இயல்புகளாகும். எனினும் அவற்றுள் பிரதான இயல்புகளாக சுருதி, உரப்பு, பண்பு ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம். . அத்துடன் ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஊடகம் அவசியமாகும்.

சுருதி: ஒலியின் ஓர் இயல்பாகும். இது ஒலியைத் தோற்றுவிக்கும் அலையின் மீடிறனில் தங்கியுள்ளது. . இதன் அடிப்படையில் ஒலியின் கரடான/ மென்மையான தன்மை அமையும். தாழ் மீடிறன் கொண்ட சத்தங்கள் கரடானதாகவும், உயர் மீடிறன் கொண்ட சத்தங்கள் மென்மையானதாகவும் காதினால் உணரப்படும். எவ்வாறாயினும் சுகதேகியான மனிதக்காதினால் 20 Hz முதல் 20,000 Hz வரையான மீடிறன் வீச்சைக் கொண்ட ஒலியை உணர முடியும்.

உரப்பு: ஒலியின் பலத்தைக் குறிக்கும் இது தோற்றுவிக்கப்படும் ஒலி அலையின் வீச்சத்தில் தங்கியள்ளது. வீச்சு அதிகமாயின் கூடிய உரப்பு கொண்ட ஒலி தோற்றுவிக்கப்படும்.உரப்பு பொன்(Phon)எனும் அலகினால்அளவிடப்படும்.

பண்பு: ஒரே சுரத்தைக் கொண்டு பல சங்கீத உபகரணங்களின் மூலம் தோற்றுவிக் கப்படும் ஒலியின் மூலம் அந்த உபகரணத்தை இனங்கண்டுகொள்ள முடியும். இதற்குக் காரணம் சத்தத்தின் பண்பு ஆகும். அலைகளின் வடிவத்தில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்களும் ஒலியின் பண்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இவ்வாறு மாற்றம் ஏற்படுவதற்கான காரணம் அதிரும் பொருளின் முதற்றொனியும் மேற்றொனியும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புற்று அதற்கு ஒத்த அலை களினால் விளையுள் அலை தோன்றுவதேயாகும். (படம் 3.7.1)



- ♦ அலையின்மீடிறன் அவ்வலை தோற்று விக்கப்படும் முதலின் இயல்பாகும்.
- ♦ ஓர் ஊடகத்திலிருந்து பிறிதொரு ஊடகத்திற்கு ஒலி சென்றாலும் அலையின்மீடிறன் மாறாது.
- ♦ வேகம் மாறும். $f = \frac{1}{T}$

  f அலைநீளம்.

  T ஆவர்த்தன காலம்

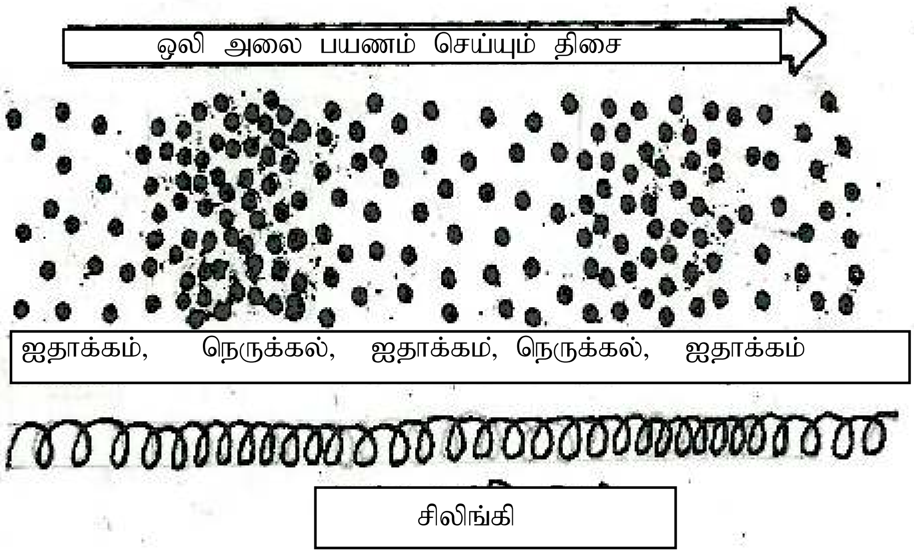
பொருள் ஒன்றை அதிரச்செய்தால் இயற்கையான மீடிறன் தோற்றுவிக்கப்படும். இயற்கையாகப் பெறப்பட்ட மீடிறன் தெரிவு செய்யப்பட்ட பொருளிற்குரிய ஒலியின் வெகத்தில் தங்கியுள்ளது. ஒலியானது வாயு, திரவ திண்ம, ஊடகங்களின் ஊடாக ஊடுகடதஊடுகடத்தலின் போது மீடிறன் முக்கியத்துவம் பெறுவதுடன் பாயிகளின் ஊடான ஊடுகடத்தலில் வளியின் அடர்த்தியும் பணைப்பு மட்டும் செல்வாக்கு செலுத்துவதுடன் திண்மங்களின் ஊடான ஊடுகடத்தலில் அடர்த்தியும் யங்ஙின் மட்டும் செல்வாக்குச் செலுத்தும். வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும் போது அமுக்கத்தை அதிகரித்தால் அதற்கேற்ப அடர்த்தி அதிகரிப்பதால் வேகம் மாற்றத்திற்கு உள்ளாவதில்லை.

ஒலியானது வாயுக்களின் ஊடாக குறைந்த வேகத்துடன் ஊடுகடத்தப்பட்டாலும் திரவங்களின் ஊடாக அதைவிடக் கூடிய வேகத்துடனும், திண்மங்களின் ஊடாக அதிகூடிய வேகத்துடனும் ஊடுகடத்தப்படும். வளியில் ஒலியின் வேகம் $330ms^{-1}$ எனக் கருதப்படுகின்றது.(ஓரலகு நேரத்தில் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சி அலையின் வேகம் என அழைக்கப்படும்.

ஊடகம்	ஒலியின் வேகம். - ms^{-1}
0^0 C - வளி.	331
20^O C - வளி.	343
அலுமினியம்	5000
கண்ணாடி.	4540
உருக்கு	5200
25^O C ˙ நீர்	1478
25^O C கடல்நீர்	1531
அரிமரம்	3850

வளியின் ஊடான ஒலி ஊடுகடத்தல் நெட்டாங்கு முறையில் நிகமும். சக்தி ஊடுகடத்தப்படும் திசைக்கு சமாந்தரமாக அடுத்துவரும் அதிர்வுகள் தோன்றுவதால் ஏற்படும் அலைகள் நெட்டாங்கு அலைகள் என அழைக்கப்படும்.

நெட்டாங்கு அலையொன்று பயணம் செய்யும் போது ஊடகத்தின் வழியே முன்னோக்கிப் பயணம் செய்யும் நெருக்கல்கல்களும், ஐதாக்கல்களும் தோன்றுகின்றன. அப்போது ஊடகத்தின் மற்றைய படைகளில் தோன்றும் இயக்கம் கீழே காட்டப்பட்டவாறு காணப்படும்.



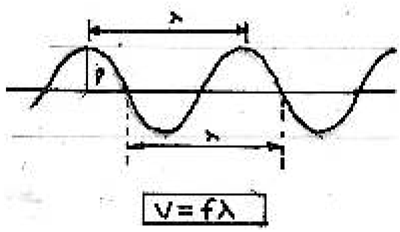
படம் 3.7.2

ஈர்க்கப்படாத உலோகத்தின் ஊடாக நெட்டாங்கு முறையில் ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவதோடு ஈர்க்கப்பட்ட உலோகங்களின் ஊடாக குறுக்கலை வடிவில் ஒலி ஊடுகடத்தப்படுகின்றது.

பொறிமுறை குறுக்கலைகள் தோன்றுவதற்கு ஊடக மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மீள்தன்மை கொண்ட பிணைப்புக்கள் காணப்படல் வேண்டும். நெட்டாங்கு அலைகள் தோன்றுவதற்கு மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே மீள்தன்மை கொண்ட பிணைப்புக்கள் இருத்தல் அவசியமில்லை

அலையின் வேகம்: அலகு நேரத்தில் ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி ஆகும்.

அலை நீளம் : விருத்தி அலையின் அவத்தைமாற்றம் 360^o ஆன பின்னடும் துணிக்கைகள் இரண்டிற்கிடையேயான கிட்டிய தூரம் ஆகும். (அடுத்துள்ள இரண்டு உச்சி/தாழிகளுக்கிடையிலான குறுகிய தூரம்)



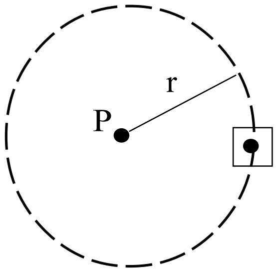
p = வீச்சு
λ = அலை நீளம்
v = வேகம்
f = மீடிறன்

- அலையொன்றின் மீடிறன் எனப்படுவது அந்த அலையைத் தோற்றுவிக்கும் முதலின் இயல்பாகும்.
- ஓர் ஊடகத்திலருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்கு சென்றாலும் அலையின் மீடிறன் மாறுபடுவதில்லை.

ஒலியின் செறிவு : ஒலிச் சக்தி செல்லும் திசைக்கு செங்குத்தாக ஆக்கப்பட்ட அலகுப்பரப்பின் மேல் ஓரலகு நேரத்தில் விழும் ஒலிச் சக்தியின அளவு ஒலிச்செறிவாகும். அளவாகும். ஒலிச்செறிவு Wm^{-2} எனும் அலகில் அளவிடப்படுகின்றது. அலையின் வீச்சத்தைப் போன்று அலையின் வடிவமும் ஒலியின் செறிவில் செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது.

மனிதக் காதினால் உணரக்கூடிய ஒலிச்செறிவுப் பெறுமானம் கேள்தகு எல்லை என அழைக்கப்படும். 2.4 kHz மீடிறன் கொண்ட ஒலி அலை ஒன்றின் கேள்தகு எல்லை $1X\,10^{-12}\ Wm^{-2}$ ஆகும்(0 dB) மனிதக் காதினால் நோவின்றி உணர்வைப் பெறக்கூடிய ஒலிச் செறிவின் உயர் பெறுமானம் நோநுழைவாய் என அழைக்கப்படும். (இது மீடிறனில் பாரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்தாது. $1\ Wm^{-2}$ ஆகும்) (120dB.)

$$\text{பெறுபவர் இருக்குமிடத்தில் ஒலிச்செறிவு} = \frac{\text{ஒலி உற்பத்தி வலு}}{4\pi \times (\text{பெறுபவர் வரையிலான தூரம்})^2}$$



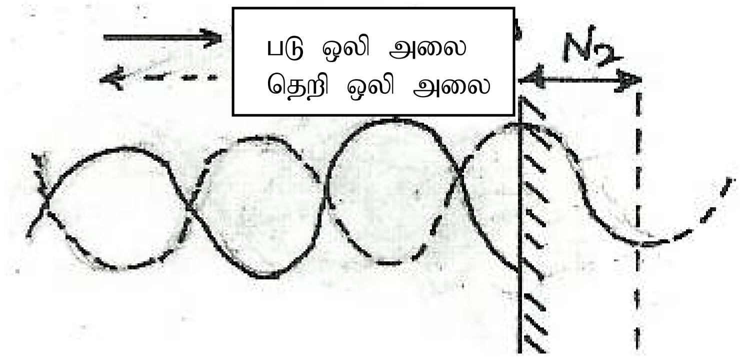
கோளத்தின் ஆரை r எனின் கோளத்தின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $=4\pi r^2$

உற்பத்தி வலு P ஆகும் போது புள்ளி A அமைவில் ஒலிச்செறிவு I ஆயின்

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

ஒலி அலைகள் மீபொருத்தலிற்கு உட்படலாம். இரண்டு ஒலியலைகள் சக்தி விரயமின்றி ஒரே பாதையில் எதிர்த்திசையில் செல்ல முடியும். அயலில் இரண்டு வீடுகளில் ஏற்படும் பிரச்சினைகளின் போது ஒரே நேரத்தில் கூறப்படும் விடயங்கள் இரு பக்க வீடுகளுக்கும் வேறுவேறாகக் கேட்கக் கூடியதாக இருப்பது இதனாலேயாகும்.

ஒலியலைகள் தெறிப்பிற்கு உள்ளாக்கப்படலாம். மேற்பரப்பொன்றில் ஒலியலைகள் தெறிப்படையும் போது படு புள்ளியில் படுகோணமும் தெறிகோணமும் 180^o அவத்தை வித்தியாசத்தைக் காட்டும். எனவே ஏதாவது ஒலியலைக்கு தெறிவலை வரையும் போது தெறிமேற்பரப்பைத் தாண்டி அலை நீளத்தின் அரைப் பகுதியைப் பெற்று அதற்கப்பால் அலை வடிவத்தை தெறிமேற்பரப்பின் அடுத்த பக்கமாக வரையப்படலாம்.



ஒலித் தெறிப்பின் பயன்பாடு

மீன்பிடிக் கைத்தொழிலில் ஆழ்கடலில் மீன் கூட்டங்களின் அமைவை அறிந்து கொள்வதற்கு மீன்பிடி வள்ளங்களிலிருந்து கடலினுள் செலுத்தப்படும் ஒலி அடிப்பொன்று (சிற்றலை) மீன் கூட்டங்களின் மூலம் தெறிப்படைந்து மீண்டும் வள்ளத்தை அடையும். நேர இடைவெளியையும் நீரின் ஊடாக ஒலி செல்லும் வேகத்தையும் அறிவதன் மூலம் மீன் கூட்டத்தின் அமைவை தீர்மானிக்க முடியும். ஆழமான சுரங்கங்களின் ஆழத்தை அளவிடல், வைத்தியத் துறையில் கழி ஒலி அலைகளின் தெறிப்பைப் பயன்படுத்தி உறுப்புக்களுக்கு செலுத்தப்படும் கழியொலி அலைகளின் தெறிப்பைப் பெறுவதன் மூலம் உறுப்புக்களின் வடிவம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

எதிரொலி: ஒருவரின் காதினுள் செல்லும் ஒலி 1/10 செக்கனுக்கு காதினுள் தங்கி யிருக்கும். அதே ஒலி ஒரு மேற்பரப்பினால் தெறிப்படைந்து 1/10 செக்னின் பின் மீண்டும் அவனது காதிற்குக் கேட்குமாயின் இரண்டாம்முறை யும் அதே ஒலியைத் தெளிவாகக் கேட்கக் கூடியதாக இருக்கும். இது எதிரொலி என அழைக்கப்படும். வளி மண்டலத்தில் எதிரொலியைக் கேட்க வேண்டுமாயின் அவதானிப்பவர் தெறி மேற்பரப்பிலிருந்து 330/10x2 m(16.5 m) இற்கு அதிக தூரத்தில் இருக்க வேண்டும். எதிரொலியை இழிவாக்கிக் கொள்வதற்கு சினமாக் கொட்டகைகள், ஒலி,ஒளிப் பதிவு நிலையங்கள் போன்றவற்றின் சுவர்கள், பாவுகள் என்பன கரடு முரடாக்கப்படும். ஒலி அலைகள் முறிவுக்குட்படுகின்றன. ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்கு ஒலி செல்லும் போது அதன் வேகம் வேறுபடும். புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் இருந்து தோற்றுவிக்கப்படும் ஒலி பகல் வேளையை விட இரவு வேளைகளில் அதிக தூரத்திற்கு கேட்கும். பகலில் வாயு வெப்பமேற்றப்படுவதால் வளிமண்டலமேற்பரப்பில் உள்ள வளியின் அடர்த்தி குறைவடையும். இரவு வேளைகளில் வளித்துணிக்கைகள் குளிர்வடைவதால் அடர்த்தி அதிகரிக்கும்.

டொப்ளர் விளைவு —

ஒலி முதலொன்றுக்கும் அவதானிப்பவருக்குமிடையே சார் இயக்கம் நடைபெறும் போது அவதானிப்பவருக்கு கிடைக்கும் மீடிறன் (ஒலி மீடிறன்) முதலின் உண்மை மீடிறனை விட வேறுபடல் டொப்ளர் விளைவு என அழைக்கப்படும்.

டொப்ளர் விளைவின் செய்முறைப் பிரயோகம்

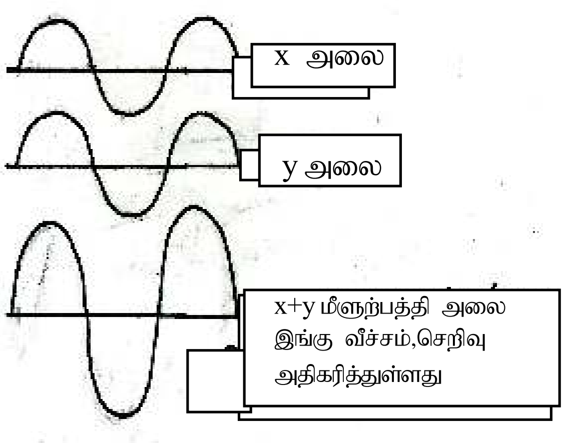
புவியின் மேற்பரப்பில் நிற்கும் நோக்குனரிற்கு மேலால் ஜெட் விமானம் ஒன்று பறக்கும் போதும் ஜெட் விமானம் அவனை நோக்கி வரும் போதும் அவனுக்குக் கேட்கும் சுருதி அதிகமாவதோடு அவனைத் தாண்டிச் செல்லும் போது ஒலியின் சுருதி குறைவாகவும் காணப்படும்.

வைத்தியத் துறையிலும் அதிகமான சோதனைகளில் கழியொலிக் கதிர்களின் டொப்ளர் விளைவு பயன்படுத்தப்பட்டு குருதிக்கலங்களின் வேகம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

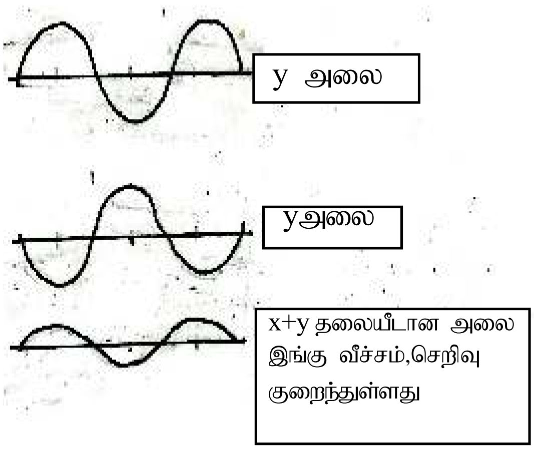
வேக எல்லையைத் தாண்டி ஓடும் வாகனங்களை காண்பதற்கு ரேடார் வேகமானிகள் மூலம் நுண்ணிய அலைகள் செலுத்தப்பட்டு வேகமானியை நெருங்கும் வாகனங்களில் பட்டுத் தெறிப்படைந்த பின் மீண்டும் வேகமானியால் பெறப்பட்டு வெளியிடப்பட்ட அலைக்கும் தெறிப்படைந்த அலைக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டின் மூலம் வேகம் தீர்மானிக்கப்படும்.

விருத்தியலைகளின் தலையீடு

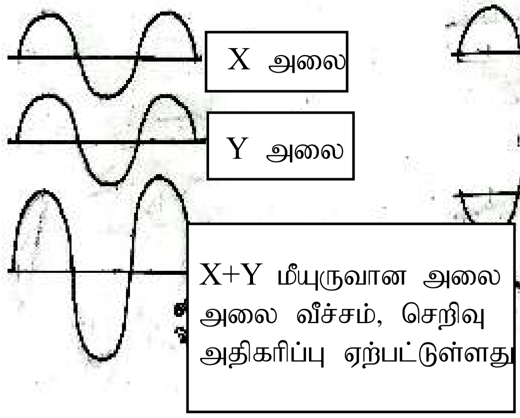
ஒரே நேரத்தில் ஒரே அவத்தையில் ஒரே மீடிறன் கொண்ட அலைகள் பிறப்பிக்கப்படும் போது அவை மீள் பொருத்தத்தினால் சில வேளைகளில் உயர் வீச்சம் கொண்ட அலையாகவும் சில வேளைகளில் இழிவு வீச்சம் கொண்ட அலையாகவும் தோன்றுதல் தலையீடு என அழைக்கப்படும். வீச்சு உயர் பெறுமானம் பெறும் போது ஆக்கபூர்வமான தலையீடு எனவும், வீச்சு இழிவாகும் போது அழிவைத் தோற்றுவிக்கும் தலையீடு எனவும் அழைக்கப்படும்.(படம் 3.7.5)

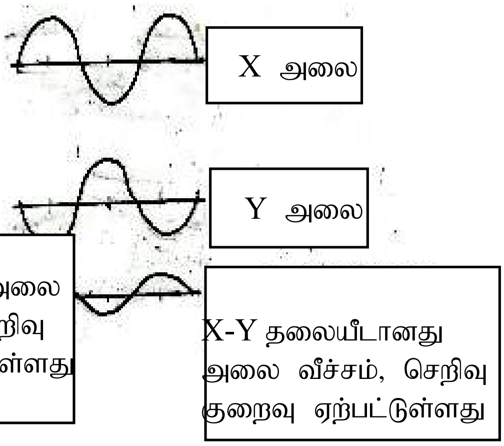


படம் 3.7.5



படம் 3.7.6





படம் 3.7.5 படம் 3.7.6

பரிவு

பொருள் ஒன்றின் வலிந்த மீடிறன் அப்பொருளின் இயற்கையான மீடிறனுக்கு சமனாகும் போது பொருளின் அதிர்வு வீச்சம் படிப்படியாகக் கூடி இறுதியில் உச்ச வீச்சத்தையும் உச்ச சக்தியையும் கொண்டதாக அதிர்தல் பரிவின் போது நடைபெறும் நிகழ்வாகும்.

சிறுநீரகக் குழாய்களில் பதிந்து காணப்படும் சிறுகற்களின் அதிர்வின் மீடிறனுக்கு சமனான ஒலியலையின் காரணமாக அவற்றில் பரிவு ஏற்பட்டு கழன்று விழ பரிவுத் தொழிநுட்பம் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சந்தர்ப்பமாகும். பொருளொன்றை அதிர்வடையச் செய்த போது அது இயற்கை மீடிறனில் ˙ தொழிற்படும் போது அதிரும் வேறு பொருட்கள் பரிவிற்குட்படும். உரப்பை அதிகரிப்பதற்கு பரிவு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உ-ம்
- ♦ நரம்புக் கருவிகளில் பெட்டிபொருத்தப்படல்.
- ♦ நரம்புக் கருவிகளில் மேலதிகக் கம்பிகள் பயன்படுத்தல்
- ♦ காற்றுக் கருவிகளில் குழாய்களைப் பயன்படுத்தல்

சுருதியை அதிகரிப்பதற்கு வளி நிரல்களின் நீளத்தைக் குறைத்தல், உலோகக் கோல்களின் நீளத்தைக் குறைத்தல், இழுக்கப்பட்ட கம்பிகளின் இழுவையை அதிகரித்தலும் நீளத்தைக் குறைத்தலும் போன்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்படும். இழுக்கப்பட்ட இழையில் ஒலியின் வேகத்தை அதிகரிப்பதில் கீழ்வரும் காரணிகள் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

- ♦ இழுவையை அதிகரித்தல்
- ♦ அலகு நீளத் திணிவைக் குறைத்தல்

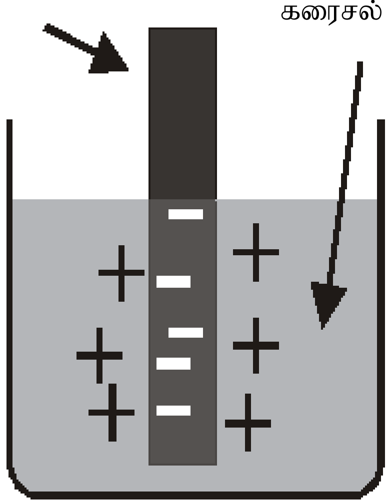
போன்றவற்றின் மூலம் இழையில் ஒலியின் வேகத்தை அதிகரிக்க முடியும்.

ஒலியானது இரைச்சல்,இசைச்சுரம் ஆகிய இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. வெடித்தல், பலகைத் துண்டுகள் மோதல் போன்றவற்றினால் ஒழுங்கற்ற நெருக்கல்கள், ஐதாக்கல்கள் தோன்றல் இரைச்சல் ஏற்படக் காரணமாய் அமைவதுடன் ஒழுங்கான அதிர்வை ஏற்படுத்தும் பொருட்களினால் இசைச்சுரம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

சுரம்	ச	ரி	க	ம	ப	த	நி	ச
மீடிறன்Hz	256	288	320	341	384	426	480	512

4.தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய இரசாயனவியல்

மின் முலாமிடல்



அப்போது சமநிலையைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

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

இம்மின்வாயில் தோன்றும் அழுத்தத்தை தனியாக பிரயோகரீதியில் அளவிட முடியாது. எனினும் நியம நிலையின் கீழ் (1m கரைசல் /at m, 298 k) ஐதரசன் மின்வாயிற்கு சார்பாக ஒவ்வொரு உலோக மின்வாய்களினதும் அழுத்தங்கள் பரிசோதனை வாயிலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பெறுமானங்களை தாழ் மறைப் பெறுமானத்திலிருந்து உயர் நேர்ப் பெறுமானம் வரை படிமுறையாக அமைப்பதன் மூலம் ஒரு தொடர் பெறப்பட்டுள்ளது. அத்தொடர் மின்னிரசாயனத்தொடர் என அழைக்கப்படுகிறது. அத்தொடரின் மின்வாய்கள் சிலவற்றின் நியம மின்வாய் அழுத்தங்கள் கீழுள்ள அட்டவணையிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உலோகம்		நியம மின்வாய் இலத்திரன் அழுத்தம் (E^0) வோல்ற்றில்
இலித்தியம்	- Li / Li^+	-3.04
பொற்றாசியம்	- K / K^+	-2.92
கல்சியம்	- Ca / Ca^{2+}	-2.82
சோடியம்	- Na / Na^+	-2.71
மகனீசியம்	- Mg / Mg^{2+}	-2.38
அலுமினியம்	- Al / Al^{3+}	-1.66
சிங்கு	- Zn / Zn^{2+}	-0.76
ஈயம்	- Pb / Pb^{2+}	-0.13
ஐதரசன	- H_2 / H^+	0.00
கொப்பர்	- Cu / Cu^{2+}	0.34
சில்வர	- Ag / Ag^{2+}	0.80
கோல்ட்	- Au / Au^+	1.50

மேற்குறிப்பிட்ட அட்டவணையில் சில மூலகங்களின் நியம மின்னியல் அழுத்தங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. அவை மின்னிரசாயனத் தொடரில் காணப்படும் சில மூலகங்களாகும். இத்தொடரில் மேலிருந்த கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது அம்மூலகங்களின் தாக்குதிறன் குறைந்து கொண்டு போகும்.

தொடரில் மேலுள்ள உலோகங்களின் தாழ்த்தும் இயல்பு குறைவு. ஒட்சியேற்றும் இயல்பு அதிகம். இதனால் தொடரில் மேலுள்ள உலோகம் கீழுள்ள உலோகத்தின் அயனுடன் தாக்கமுறச் செய்யும் போது உலோகம் ஒட்சியேற்றப்பட்டு ஒத்த உலோக அயன் தாழ்த்தலுக்குட்படுகின்றது.

இந்த மின்னிரசாயனத் தொடரில் மேலே மக்னீசியமும் அதற்கடுத்து சிங்கும் கீழே கொப்பரும் காணப்படுகின்றது. மக்னீசியம் அல்லது சிங்கு துண்டொன்றை அயனைக் கொண்டுள்ள கரைசலில் இட்டால் கீழுள்ள சமன்பாடுகளில் காட்டப்பட்டவாறு கொபர் இடம்பெயர்க்கப்படும்.

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

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

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

$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e$ ஆகவும்ஒட்சியேற்றம்அடைவதோடு

$Cu_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cu_{(s)}$ ஆகவும் தாழ்தடதப்படுகிறது.

மகனீசியம் மூலம் கொப்பர் இடம் பெயர்க்கப்படல் சிங்கு மூலம் கொப்பர் இடம் பெயர்க்கப்படுவதை விட இலகுவாக நடைபெறும். மகனீசியம் துண்டொன்றை சிங்கு அயனைக் கொண்டுள்ள கரைசலில் இட்டால் அயன்கள் சிங்கு உலோகமாக மாறும்.

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

இதனடிப்படையில் மக்னீசியம் மூலம் சிங்கு அயனாக தாழ்த்தப்படுகின்றது. தொடரில் மேலுள்ள உலோகங்களின் ஒட்சியேற்றும் திறன் அதிகரிப்பதோடு கீழுள்ள உலோகங்களின் ஒட்சியேற்றும் திறன் குறைவடைவதையும் காணலாம்.

உலோகங்களின் இருப்பும் அவற்றைப் பிரித்தெடுத்தலும்

உலோகங்களின் இயற்கையான இருப்பும் அவற்றின் பிரித்தெடுப்பு முறைகளும் பல்வேறு வகைப்படும். அதாவது அவ்வுலோகம் மின்னிரசாயனத் தொடரில் அமைந்துள்ள இடத்திற்கேற்ப அது இயற்கையில் காணப்படும் விதம் வேறுபடும். உதாரணமாக பொற்றாசியம் (K), சோடியம் (Na), மக்னீசியம் (Mg) போன்ற உலோகங்கள் மின்னிரசாயனத் தொடரில் மேலே அமைந்துள்ளன. இவை இயற்கையில் அவற்றின் குளோரைட்டுக்களாகக் காணப்படுகின்றன. எனினும் அவ்வுலோகங்களுக்கு கீழுள்ள கல்சியம் (Ca), மக்னீசியம் (Mg), சிங்கு (Zn), இரும்பு(Fe), கொப்பர்(Cu) போன்ற உலோகங்கள் அவற்றின் காபனேற்றுக்களாகவே காணப்படுகின்றன. மேலும் இம்மூலகங்களுக்கும் கீழுள்ள அலுமினியம் (Al), ரின்(Sn) போன்ற உலோகங்கள் அவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களாகக் காணப்படுகின்றன. சிங்கு(Zn), இரும்பு(Fe), கடமியம் (Cd), கோபோற்று(Co), நிக்கல் (Ni), லெட் (Pb), கொப்பர் (Cu), மேர்கரி (Hg) போன்ற உலோகங்கள் அவற்றின் சல்பைட்டுக்களாகக் காணப்படுகின்றன. சில்வர் (Ag), பிளற்றினம் (Pt), கோல்ட் (Au) போன்ற சுயாதீன உலோகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. மின்னிரசாயனத் தொடரில் மேலுள்ள உலோகங்கள் உப்புக்களாக இயற்கையில் காணப்படுவதோடு இத்தொடரில் கீழுள்ள மூலகங்கள் சுயாதீன நிலையில்

இயற்கையில் காணப்படுகின்றன.

மின்னிரசாயனத் தொடரில் உலோகத்தின் அமைவிடத்திற்கு ஏற்ப அவ்வுலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையும் வித்தியாசப்படுகின்றது. எனவே அத்தொடரின் மேலாக வகைப்படுத்தப்படுத்தப்பட்டுள்ள உலோகங்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு மின்பகுப்பு முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதாவது இலித்தியம் (Li), பொற்றாசியம் (K), கல்சியம் (Ca), சோடியம் (Na), மக்னீசியம் (Mg), போன்றன உற்பத்தியாக்கப்படுவது மின்பகுப்பின் மூலமேயாகும். மின்பகுப்பிற்காக அவற்றின் உருகிய குளோரைட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் NaCl ஐ மின் பகுத்தல்

கதோட்டில்

$$Na^{+} + e \rightarrow Na \text{ (உலோகம்)}$$

அனோட்டில்

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

மின்னிரசாயனத் தொடரில் இடைப்பகுதியில் உள்ள உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள் (இயற்கையில் காணப்படும் முறை)காபன் அல்லது காபன் மொனோட்சைட்டின் மூலம் தாழ்த்தப்பட்டு அவ்வுலோகம் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது.

உ-ம் இரும்புத் தாது (Fe_2O_3) பயன்படுத்தி இரும்பைப் பெறுதல்

$$Fe_2O_3 + C \rightarrow CO_2 + Fe$$

அல்லது

$$FeO_3 + CO \rightarrow CO_2 + Fe$$

சிங்கு (Zn). லெட் (Pb), ரின் (Sn) போன்ற உலோகங்களும் இவ்வாறே தாழ்த்தல் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றது.

மின்னிரசாயனத் தொடரின் கீழ்ப்பட்ட பகுதியில் உள்ள உலோகங்களாக குரோமியம் (Cr), தைதேனியம்(Ti) போன்ற உலோகங்கள் அவ்வுலோகங்களை விட தாக்குதிறன் கூடிய உலோகங்களின் மூலம் இடம்பெயர்த்தல் முறையிலே பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

உ-ம்

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

$$Ti\,Cl_4 + 4Na \rightarrow 4NaCl + Ti$$

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

இத்தாக்கங்கள் உயர் வெப்பநிலையிலும் நீரற்ற நிலையிலும் நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

உணவு நற்காப்பிற்காகப் பயன்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்

பண்டைய காலம் தொட்டே உணவு சமைப்பதிலும் நீண்டகாலம் பேணுவதிலும் சுடுதல், புகையூட்டல், உலர்த்துதல், நீரகற்றல் போன்ற உத்திகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. அச்சந்தர்ப்பங்களில் உணவில் இரசாயன, பௌதீக, உயிரியல் மாற்றங்கள் சிறிய அளவில் ஏற்பட்டாலும் உணவில் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி கட்டுப்பாட்டிற்குள் காணப்பட்டது.

பண்டைய மனிதர் மேற்குறிப்பிட்ட முறையில் நுண்ணங்கிகளைக் கட்டுப்படுத்தல் மூலம் உணவைப்பாதுகாத்தனர். அங்கு இயற்கை முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டதோடு இரசாயனப் பதார்த்தங்களாக அவர்கள் உப்புக் கரைசல், சீனிக்கரைசல் (தேன்) போன்றவற்றை மாத்திரம் பயன்படுத்தியுள்ளார்கள்.

எவ்வாறாயினும் இன்றும் கூட இவ்வாறான பழைய முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுவதற்கான காரணம் அம்முறைகளில் நன்மைகள் காணப்படுவதேயாகும்.

எனினும் தொழிநுட்பத் துறையின் வளர்ச்சி காரணமாக இன்று உணவு பாதுகாப்பில் ஏறத்தாழ 10,000 இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்விரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உணவு தயாரிப்பின் போதும், உணவைப் பொதி செய்யும் போதும், களஞ்சியப்படுத்தும் போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உணவு நற்காப்பின் போது இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் ஏன் சேர்க்கப்படுகின்றன?

உணவு நற்காப்புச் செயற்பாட்டின் போது பல்வேறு வேலைகளைச் செய்து கொள்வதற்கு பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அச்செயற்பாட்டின் போது, நடைபெறும் வேலைகளுள் சிலவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1.	நற்காப்புப்பொருள்கள்	Preservatives
2.	குழம்பாக்கிகள்	Emulsifiers
3.	நடுநிலையாக்கிகள்	Neutralizing Agents
4.	தூண்டிகள்	Sequestant Agents
5.	உறுதியாக்கிகள்	Stabilizers
6.	கெட்டியாதலைத் தவிர்ப்பவை	Anticaking Agent
7.	சுவையூட்டிகள்,நிறமூட்டிகள்	Flavouring and Colouring Agent
8.	போசணை மிகை நிரப்பிகள்	Nutritional Suppliment

மேற்குறிப்பிட்ட வேலைகளுக்காக பலவேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உணவு நற்காப்பின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதற்கான சில உதாரணங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

உணவு நற்காப்புச் செயற்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் சில இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் அவற்றால் ஆற்றப்படும் வேலைகளும்

வகை	செய்யப்படும் வேலை	இரசாயனப் பதார்த்தம்	பயன்பாடு
Acidulanls	அமிலச் சுவையை வழங்கும்	சித்திரிக் அமிலம் பொசுபோரிக் அமிலம், பெம்லிக் அமிலம் டாடரிக் அமிலம், தாத்தாரிக் அமிலம், இலற்றிக் அமிலம்	குளிர் பானங்கள், பழ ரசங்கள், ஜேம் வகைகள்
	தூளாக / சிறுதுண்டுகளாக வைத்திருத்தல், நீரை உறிஞ்சாமலும் கட்டியாகமலும் தடுத்தல்	கல்சியம் சிலிகேற்று, மக்னீசியம் சிலிகேற்று, சிலிக்கா ஜல், ஜெல் டிரய் கல்சியம் பொசுபேற்று அலுமினியம், கல்சியம் சிலிகேற்று	மேசை உப்பு பேக்கிங் பவுடர் பால் மா
	எண்ணெய், கொழுப்பு போன்றவற்றின் ஒட்சியேற்றத்தைதத் தடுத்தலும் தடுத்தலும்	பியுற்றலேற்றட், தைரொக்சி எனிகோல் (BHA) பியடலேடட் தைரொக்சி தொலுயின் (BHT)	சமைப்பதற்குப் பயன்படும் எண்ணெய், கொழுப்பு வகை உலர் உணவு வகை

செயற்கை சுவையூட்டி	இனிப்புச் சுவையை வழங்கும்.	செகரின் கல்சியம் சைகிலமேட்டு சுக்ரோஸ்	குளிர் பானங்கள் குறைந்த சக்கதி பிறப்பிக்கும் உணவு வகைகள்
நிறமூட்டிகள்	கவர்ச்சிகரமான நிறத்தை வழங்கும்.	சொசினில்- Cochineal கொமல் - Carmal செப்ரோன் - Saffron மஞ்சள்	படர், சீஸ், குளிர்பானங்கள், ஜெலி வகைகள்
குழம்பாக்கிகள்	திரவ துணிக்கை வடிவில் வெடிக்கச் செய்து வைத்திருத்தல்	செயற்கை கிளிசரோல், பரோம்னேற்றப்பட்ட தாவர எண்ணெய் (BVO- Brominated Vegetable Oil) லைசோ புரோமின் செபோனின்	ஐஸ்கிரீம், கேக் வகை, குளிர்பானங்கள்
சுவையையும் மணத்தையும் தருபவை	பல்வேறு கவர்ச்சிகரமான சுவையும் மனமும் உடைய பொருட்களை வழங்கல்	கறுவா, கராம்பு, புல் எண்ணெய் இயற்கை நிறமூட்டிகள், சுவையூட்டிகள் பென்சல்டினஉப் மொனோ சோடியம் குளுகோ மேட் (MSH) சைனிஸ் உப்பு	செய்யப்படும் எல்லா உணவு வகைகளும்
விடுவிக்கும் காரணிகள்	சல்பேட் காபன்டை ஒட்சேட்டை வெளியேற்றல், பேகிங் சோடா மூலம்	பொசுபேற்று பொட்டாசியம் எசிடிடாடரேட், சொடியம் அலுமினேட்,	பேகிங் பவுடர்

நீரை சேமித்து வைத்துக் கொள்ளல்	நீர் வெளியேறுவதைத் தடுத்தல்	சொபிடோல், கிளிசரோல், பிரோபிலின் கிளைகோல்	வெட்டிய தேங்காய், டொபி, சொக்லட், சீனி உருளை போன்றன
பழுக்கச் செய்பவை	பழுக்க வைத்தல்	அசிடலின் நைடேடின்	பழவகைகள்
காப்புப் பொருட்கள்	நுண்ணங்கிகளின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்	சோடியம், கல்சியம் பிரோபியனேற்று, சோபேட்ஸ், சோடியம் பொன்சொயேட், ஈதெய்ல் போடேட், எதலின் ஒட்சைட்டு, பிரொபலின் ஒட்சைட்டு, சோடியம் சல்பேற்று, சோடியம் பெடாபை சல்பேட்	பாண், சீஸ், ஜெலி, கேக், பழரசங்கள் போன்றன
தூண்டிகள்	உணவில் காணப்படும் நிறம், சுவை, அமைப்பு பொன்றவற்றை மேம்படுத்தல்	சித்திரிக் அமிலம், சோடியம் டிரை பொலி பொசுபேற்று, சோடியம் ஹெக்கா பீற்றா பொசுபேற்று	தயாரிக்கப்பட்ட எல்லா உணவு வகைகளிலும்
நிலைப்படுத்தகள் செறிவாக்கிகள்	அமைப்பையும் அந்த அமைப்பை வைத்திருத்தல்	சோடியம் காபனேற்று ஈதைல் செலிலோசு ஜெலடின், ஒகார் போன்றன	இரச வகை, கோஸ் வகை சொக்லட், பால், ஜசின், சீஸ், பூசப்படக்கூடிய உணவு வகைகள்

வெளிற்றும் காரணி **Bleaching Agenta**	ஏற்ற வகையில் நிறமகற்றல்	பென் சொயிஸ் பெரொக்சைட்டு குளோரரின்	பால்மா
ஊட்டப் பொருள்கள்	செயற்பாட்டின் போது அழிவுற்ற விற்றமின் கனியுப்புக்களைச் சேர்த்தல் அல்லது குறைந்த அளவில் காணப்படும் போசணைப் பொருட்களை அல்லது இல்லாத போசணைப் பொருட்களை வழங்கல்	உயிர்ச்சத்து B த் தொகுதி கெரொடின் உயிர்ச்சத்து A,- E,C,A+D அயடின் உப்பு இரும்பு பேன்ற	மா, தானிய வகை, பால், குளிர்பானங்-கள், தயாரிக்கப்ப-ட்ட பழங்கள் போன்ற பல்வேறு பொருட்கள், கனிவகைகள்

E சுட்டி -நற்காப்பு உணவுப் பெட்டியில் காணப்படும் பொருட்களின் அமைப்பு E சுட்டி என அழைக்கப்படும்.

E சுட்டியின் மூலம் உணவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள செயற்கை நிறமூட்டிகள், சுவையூட்டிகள் பாதுகாப்புப் பொருட்கள் போன்றவற்றின் விளக்கங்கள் காணப்படும். அதாவது ஒவ்வொரு E சுட்டியின் மூலமும் அதிலுள்ள இரசாயனப் பொருள் குறிக்கப்படும். உ-ம் ஆக E954 ஐ எடுத்துக் கொண்டால் அதிலிருந்து அவ்வுணவில் செகரின் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். (சில நாடுகளில் இவற்றைப் பாவிப்பது தடை செய்யப்பட்டுள்ளது)

மேலும் சில உதாரணங்கள்

E - 300 - அசுக்கோபிக் அமிலம் (உயிர்ச்சத்து C)

E - 102 - டாடாசின் (நிறமூட்டி)

உணவு பாதுகாப்பின் போது பயன்படுத்தப்படும் சில இரசயனப் பதார்த்தங்களால் பாதிப்பு இல்லாவிடினும் வேறு சில இரசாயனப் பதார்த்தங்களால் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. உதாரணமாக MSG மெடா சோடியம் குளூட்டாமேற்று ஐ எடுத்துக் கொண்டால் அது உணவின் சுவையையும், மணத்தையும் அதிகரிக்கின்றதாயினும் மனிதனுக்கு பாதிப்புடையது.

விஞ்ஞானிகளால் இது புற்றுநோய்க் காரணியாக இனங்காணப்பட்டுள்ளது. . இந்த MSG பதார்த்தங்கள் சைனீஸ் உணவு வகைகளிலும், தகரத்தில் அடைக்கப்பட்ட உணவு வகைகளிலும், குளிரூட்டப்பட்ட உணவு வகைகளிலும் பொதிசெய்யப்பட்ட உணவு வகைகளிலும் காணப்படுகின்றன. உணவு நற்காப்பிற்காக உலக உணவு தாபனத்தின் மூலம் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட பொருள்களை மாத்திரம் பயன்படுத்துவதோடு அவை குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிகம் உணவில் சேர்க்கப்படுவதனால் சுகநலத்திற்கு ஏற்படுத்தும் பாதிப்பான செல்வாக்கைக் இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

மூலநூல் : 1 Foods - that are killing you(M.K.Gupta)

2. Food preservatin(SANDEE SAREEN)

கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள்

மனிதனின் அன்றாட தேவைகளை நிவர்த்தி செய்து கொள்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உற்பத்திகளுக்காக பல இரசாயனப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிநுட்பவியலின் முன்னேற்றத்துடன் இரசாயனப்பொருட்கள் பல கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படுவதோடு பல்வேறு நோக்கங்களுக்காகவும் அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தொழிநுட்ப இரசாயனக் கைத்தொழில்களில் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள் பல்பகுதியாக்கம் செய்யப்படுகின்றன. இங்கு பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள் அடிப்படை அலகாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு பல பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. றப்பர் உற்பத்தி, பிளாத்திக்கு உற்பத்தி போன்ற கைத்தொழில்களில் பல்பகுதியாக்கம் பயன்படுத்தப்படுகின்றதோடு இங்கு அடிப்படை அலகாக காபன் சேர்வைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் சில பல்பகுதியாக்கப் பொருட்களும் அவற்றின் பயன்களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பல்பகுதியாக்கப் பொருள்	ஆரம்ப ஆக்க அலகு	பயன்பாடு
இயற்கை இறப்பர்	ஐசோபிரின்	வல்கனைசுப் படுத்தப்பட்ட பின் உபயோகித்தல்
பொலிவைனைல் குளோரைட்டு	வைனைல் குளோரைட்டு	நீர்க் குழாய்கள், பிளாத்திக்குப் பீங்கான், விளையாட்டுப் பொருட்கள், பேனாக்கள் செய்தல்
பொலிதின்	எதீன்	பிளாத்திக்கு பேக், பிளாத்திக்குப் போத்தல், பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள் செய்தல்
பேக்லைட்	பீனோல் போமல்டிஹைட்	வெப்பத்திற்கு உறுதியான திண்மப்பொருளானதால்
ஸ்ரியரின்	பொலிஸ்ரியரின்	விஞ்ஞான உபகரணங்களின் காவலிப் பொருட்கள் ஆக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ரிஜிபோம் உற்பத்தி

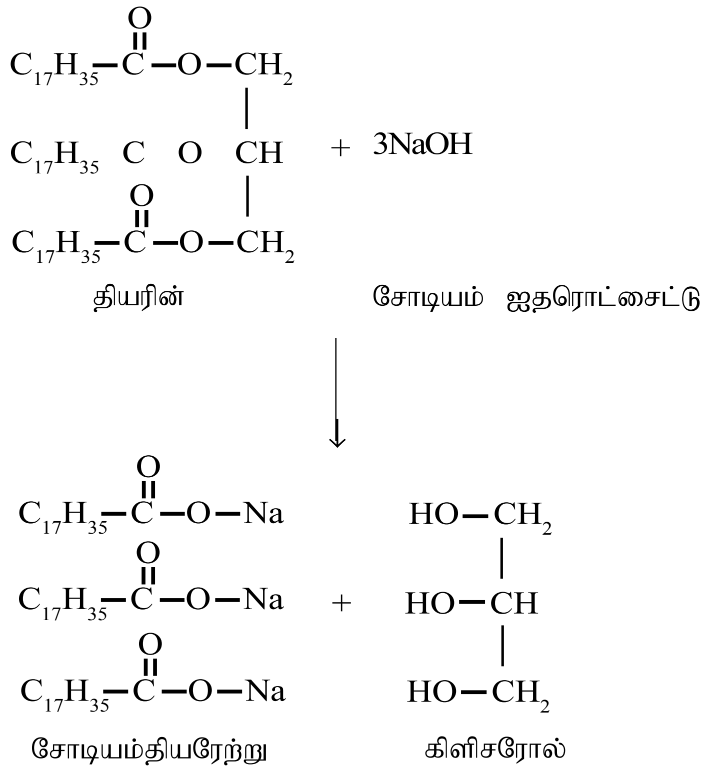
.இரசாயனக் கைத்தொழில்களுள் கண்ணாடிக் கைத்தொழில் முக்கியமான ஒன்றாகும். .கண்ணாடிக் கைத்தொழிலில் ஆரம்ப உற்பத்திப் பொருளாக சிலிக்கா மணலும், சுண்ணாம்புக் கல்லும் பயன்படுத்தப்படுவதோடு மேலதிகமாக சோடியங் காபனேற்றும், உலோக ஒட்சைட்டுக்களும் (PbO,MgO) காபனும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கண்ணாடியின் வெப்பததுக்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் தன்மையை அதிகரிப்பதற்கும், நிறமூட்டுவதற்கும் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உ-ம் சிவப்பு நிறக் கண்ணாடி - கட்மியம் சல்பைட்டு / கியுப்பிரசு ஒட்சைட்டு
பச்சை நிறக் கண்ணாடி - குரோமியம் ஒட்சைட்டு / பெரசுச் சேர்வைகள்
தடித்த கண்ணாடி / பைரெக்ஸ் கண்ணாடி - போரோ சிலிக்கேற்று

மேலும் பல்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடிகளின் உற்பத்தியில் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான கோட்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் காணப்படுகின்றன.

உ-ம் வீடு, காரியாலயங்கள், வியாபார நிலையங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் யன்னல்களுக்கான கண்ணாடி உற்பத்தியில் மிதத்தல் தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மனிதனின் அன்றாட அவசியத் தேவைகளுள் துப்பரவாக்கல் செயற்பாடு முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றது. துப்பரவாக்கல் செயற்பாட்டில் எமது மூதாதையர் பண்டைக் காலத்திலிருந்தே பல்வேறு பொருட்களைப் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். சாம்பலுடன் நீர் கலந்த கலவையில் ஆரம்பிக்கப்பட்ட சவர்க்காரக் கைத்தொழில், இன்று வர்த்தகத் துறையில் மிக உயர் தரமான இரசாயனக் கைத்தொழிலாக மாறியுள்ளது. சவர்க்காரம் எனப்படுவது நீண்ட சங்கிலிகளுடன் கூடிய தாவர அல்லது விலங்கு கொழுப்புக்களின் உப்புக்களாகும். சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் உற்பத்திப் பொருளாக இருப்பது நீளமான காபன் சங்கிலிகளைக் கொண்ட தாவர, விலங்குக் கொழுப்புகளாகும். கொழுப்பு மூலக்கூறு ஒன்றுடன் சோடியம் / பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டு தாக்கமுற்று நடைபெறும் சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறை சவர்க்காரமாக்கல்(Saponification) என அழைக்கப்படும். இந்த சவர்க்காரமாக்கத் தொழிற்பாட்டின் போது சவர்க்காரத்துடன் பக்க விளைபொருளாக கிளிசரோலும் உற்பத்தியாகின்றது. இங்கு நடைபெறும் இரசாயன மாற்றத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



மேற்குறிப்பிட்ட தாக்கத்தில் உற்பத்தியாகும் சோடியம் தியரேற்று சவர்க்காரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பல்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சவர்க்கார வகைகளுக்கு ஏற்ப உபயோகிக்கப்படும் கொழுப்புப் பொருள் வேறுபடுகிறது.

பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டு பயன்படுத்தப்பட்டு உற்பத்தியாகும் சவர்க்காரம் சோடியம் பயன்படுத்தப்பட்டு உற்பத்தியாகும் சவர்க்காரத்தை விட மென்மையானது. எனவே குழந்தைகளுக்கான சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மேலும் சவர்க்காரத்தின் தரத்தை அதிகரிப்பதற்கும் கவர்ச்சிகரமாக்குவதற்கும் (நிறம், மணம்) பல்வேறு பொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

முதல்	ஆரம்பக் கொழுப்பு அமிலம்	விஷேட பயன்பாடு/ பயன்படும் சந்தர்ப்பம்
விலங்குக் கொழுப்பு	ஸ்ரியரிக் அமிலம்	சலவைக்குப் பயன்படும் சவர்க்காரம்
தேங்காய் எண்ணெய்	லோரிக் அமிலம்	நீரில் நன்கு கரையும் நுரை நன்கு நுரைக்கும்
பாம் எண்ணெய், ஒலிவ் எண்ணெய்	ஒலெயிக் அமிலம்	உடலிற்கான சவர்க்காரம்

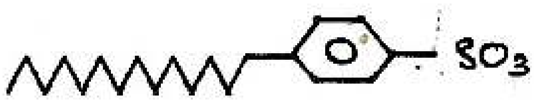
துப்புரவாக்கி (Detergent) தயாரிப்பில் ஐதரோ காபனின் அமில மூலிகத்திற்குப் பதிலாக சல்பேற்று அல்லது சல்பொனேறநு மூலிகம் சேர்க்கப்படுகின்றது.

அமில மூலிகம்

சவர்க்கார மூலக்கூறு (அமில மூலிகத்துடன் கூடியது)

சல்பொனெற்று மூலிகம்

துப்புரவாக்கி மூலிகம் (மூல சல்பொனேற்று மூலிகம் கொண்டது)



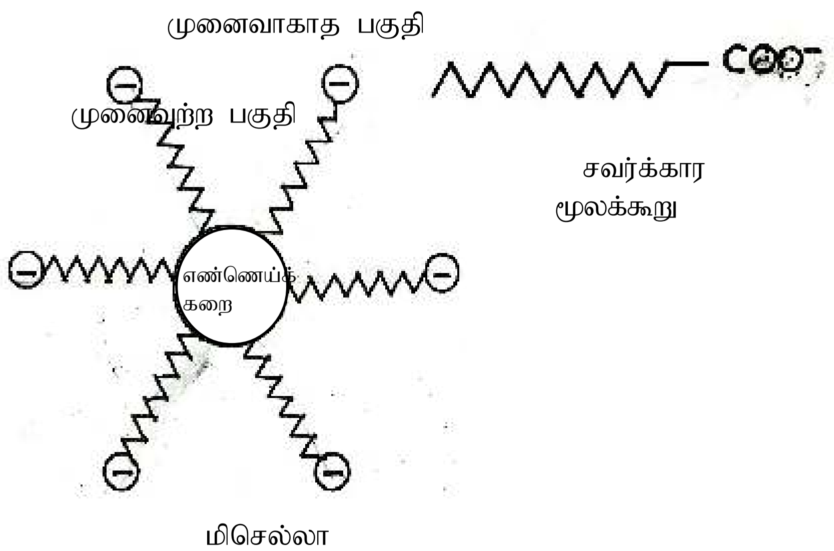
துப்புரவாக்கி மூலிகம் அற்கைல் பென்சீன் சல்பொனேற்று மூலிகம் கொண்டது.

வன்னீரில் சவர்க்காரம் பாவிக்கும் போது சவர்க்கார நுரை தோன்றாது பல்வேறு அயன்கள் படியும். எனினும் துப்புரவாக்கிகள் வன்னீரிலும் நன்கு கரையும். இது துப்புரவாக்கிகள் பயன்பாட்டின் சிறப்பம்சமாகும். அத்துடன் துப்பரவாக்கிகளில் காணப்படும் **பர்போரேட்** மூலம் கறைகள் அகற்றப்படுகின்றன.

சவர்க்காரத்தினதும் துப்புரவாக்கிகளினதும் தூய்மையாக்கும் செயற்பாட்டைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம். சவர்க்கார மூலக்கூறில் காணப்படும் நீளமான காபன் கொண்ட சங்கிலி (முனைவற்ற) நீரில் கரையாத நீர் எதிரச் சங்கிலியாகும். அருகிலுள்ள அயன் பகுதி (முனைவுள்ள) நீர் நாட்டம் கொண்ட பகுதியாவதோடு நீரில் கரையக்கூடியதாகவும் இருக்கும். அழுக்குத் துணிக்கைகள் எண்ணெய்யுடனும் வேறு பொருட்களுடனும் சேர்ந்து காணப்படுவதுடன் எண்ணெய்யுடன் கூடிய அழுக்குகள் நீருடன் கலப்பதில்லை. சவர்க்காரத்தினால் கழுவும் போது அழுக்குகளில் காணப்படும் எண்ணெய்க் கறையைச் சுற்றி சவர்க்கார மூலக்கூறுகள் ஒன்று சேரும். இங்கு சவர்க்கார மூலக்கூறின் நீரில் கரையாத நீரை எதிர்க்கும் பகுதி எண்ணெய் மூலக்கூற்றை நோக்கியும் நீரில் கரையும் நீர் நாட்டப் பகுதி கறையைத் தள்ளியும் காணப்படும். இவ்வாறு ஆக்கப்படும் கோள வடிவான அமைப்பு ''மிசெல்லா'' என அழைக்கப்படும். இம்மிசெல்லாவின் வெளிப்பகுதியில் உள்ள அயனாக்கமடைந்த பகுதி நீருடன் கலப்பதுடன் நீண்ட காபன் சங்கிலியைக் கொண்ட பகுதி எண்ணெய்க் கறையில் கரையும். இவ்வாறு சலவை செயற்பாட்டின் போது சவர்க்காரம் மூலம் அழுக்கு அகற்றப்படுகின்றது.

சவர்க்காரத்தின் இச்சலவைச் செயற்பாட்டில் ''மிசெல்லா'' அமையும் முறை பின்வரும்

படத்தின் மூலம் காட்டப்படுகின்றது.



படம் 4.2

நீர், உயிரின் நிலவுகைக்கு மிகவும் அவசியமான கூறாகும். நீரின்றி உயிரினங்களின் உயிர்ச் செயற்பாட்டை தொடர்வது சிரமமானது. அன்றாட வாழ்க்கையில் மனிதன் பல்வேறு தேவைகளுக்காகவும் தொடர்ந்து நீரைப் பயன்படுத்துகின்றான். நிலக் கீழ் நீரும் புவியின் மேல் காணப்படும் நீரும் பல்வேறு முறைகளினால் மாசடைவதால் மனிதனால் பயன்படுத்த முடியாத நிலைக்கு மாறிவிடுகின்றது. எனவே மனிதனால் பயன்படுத்தக்கூடிய முறையில் நீரைப் பெறுவதற்கு பல்வேறு முறைகளும் இரசாயனப் பொருட்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நிலக்கீழ் நீரில் காணப்படும் அயன் சேர்வைகள் குறிப்பிட்ட அளவைத் தாண்டும் போது அந்நீர் குடிப்பதற்கு அல்லது வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதற்கு உகந்ததல்ல. எனவே நீரில் காணப்படும் மேற்குறிப்பிட்ட அயன்களை அகற்றுவதற்கு பல்வேறு முறைகளையும் இரசாயனப் பொருட்களையும் பயன்படுத்த நேரிடும்..

நிலக் கீழ் நீரில் காணப்படும் அயன்களை அகற்றுவதற்காகப் பொதுவாக இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் கொண்டு அவ்வயன்கள் வீழ்படிவாக்கப்படும்

நீரில் காணப்படும் கல்சியம், மகனீசியம் போன்ற அயன்கள் சோடியம் காபனேற்று அல்லது அமோனியா சேர்க்கப்பட்டு அவற்றின் காபனேற்றுக்களாக வீழ்படிவாக்கப்படும். அயன் பரிமாற்ற முறையும், நீரில் காணப்படும் பல்வேறு அயன்களை அகற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு அயனை இடமாற்றுவதற்கு சோடியம் சிபோலைற்று (சோடியம் அலுமினேற்று, சிலிக்கேற்று) நீர்மயமான உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் போன்றன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நீரைச் சுத்திகரிக்கும் போது நீரில் காணப்படும் நுண்ணங்கிகளும் அழிக்கப்படல் வேண்டும். இதற்காக பொதுவாக குளோரின் வாயுவும் ஓசோன் வாயுவும் பயன்படுத்தப்படும்.

சிமந்துக் கைத்தொழிலிலும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிமந்துக் கைத்தொழிலில் பிரதானமாக மூன்று மூலப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை சுண்ணாம்புக்கல் ($CaCO_3$), களி ($Al_2O_3 2SO_3 2H_2O$), ஜிப்சம் ($CaSO_4 2H_2O$) என்பனவாகும். சிமந்து உற்பத்தியின் போது சுண்ணாம்புக் கல்லும் களியும் சேர்த்து பெறப்படும் கலவையில் இருகல்சியம் சிலிகேற்று, மூகல்சியம் சிலிகேற்று, மூகல்சியம் அலுமினேற்று போன்றவை காணப்படும். இக்கலவை கிலின்கர் என அழைக்கப்படுகின்றது. இக்கலவையுடன் ஜிப்சம் சேர்க்கப்பட்டு நுண்ணிய துகள்களாக

அரைத்து சிமந்து பெறப்படுகின்றது. சிமந்து உற்பத்தியின் போது சிமந்து இலகுவில் கட்டியாவதைத் தடுப்பதற்கு ஜிப்சம் சேர்க்கப்படுகின்றது.

அதிக இரசாயனப் பதார்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும் தொழிலாக இன்று விவசாயத் துறை மாறியுள்ளது. விவசாயத் கைத்தொழிலில் பல்வேறு குறிக்கோள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதோடு அவ்விரசாயனப் பதார்த்தங்கள் விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இதற்காகப் பின்வரும் உதாரணங்களைக் கூறலாம்.

பசளையாகப் பயன்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்

உ-ம் யூரியா $CO(NH_2)_2$

சுபர் பொசுபேற்று $3Ca(H_3PO_4)7CaSO_42HX$

இங்கு $X = Cl, F, OH)$

மூ பொசுபேற்று $3Ca(HPO_4)_2$

பூச்சிக் கொல்லியாகப் பயன்படும் இரசாயனப் பதார்த்தம்

உ-ம் D.D.T.

களை கொல்லியாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தம்

உ-ம் 2.4 DPA

பங்கசுக் கொல்லியாகப் பயன்படும் இரசாயனப் பதார்த்தம்

உ-ம் காபோனிக் பொசுபேற்று, மெலதியோன், காபமேற்று.

5. பதாரத்தங்களின் பண்புகள்

மனித நாகரிகத்தின் ஆரம்பத்தில் மனிதன் அயற் சூழலிருந்து பெற்ற மரங்கள், பாறைகள் மற்றும் விலங்குகளின் என்புகள் ஆகியவற்றை பலவகையான செயற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்தினான். உணவைத் தயாரிக்கவோ ஆயுதங்களாகவோ உடைகளைத் தயாரிக்கவோ இவற்றைப் பயன்படுத்தினான். காலம் செல்லச் செல்ல முதலில் தங்கம், வெள்ளி, செப்பு போன்ற உலோகங்களும் அதனைத்தொடர்ந்து இரும்பு, வெண்கலம் போன்ற உலோகங்களும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. 20ஆம் நூற்றாண்டில் பீங்கான் களி, கொங்கிறீற்று, பிளாத்திக்கு போன்ற பல திரவியங்களைப் பல்வேறு தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்த ஆரம்பித்தான்.

பல்வேறு உலோகங்கள் மண்ணில் இயற்கைப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இன்று பெரும்பாலான பதார்த்தங்களின் பண்புகளை நவீன தொழிநுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி மாற்றியமைத்து வெவ்வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துகின்றனர். பதார்த்தங்களை இயற்கைப் பதார்த்தங்கள், செயற்கைப் பதார்த்தங்கள் என இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அல்லது அவற்றை உலோகங்கள், அல்லோகங்கள் என இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்..

உலோகமொன்றின் சில பண்புகளை மேம்படுத்துவதற்காக அவற்றை வேறு உலோகங்களுடன் கலப்பதன் மூலம் கலப்புலோகங்களைத் தயாரிப்பர்.

செப்பு + நாகம் ⟶ பித்தளை

செப்பு + ரின் ⟶ வெண்கலம்

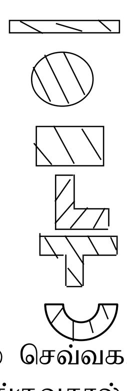
உலோக இயல்புகளை பௌதீக, இரசாயன, பொறிமுறை இயல்புகள் என வகைப் படுத்துவர். திரவியங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது அவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளத்தக்க தன்மை தொடர்பாக கவனம் செலுத்தப்படும். வெட்டும் கருவிகளைத் தயாரிக்க உருக்கு பயன்படும். ஆபரணங்களைத் தயாரிக்கத் தங்கத்தைப் பயன்படுத்துவர். மென் உருக்கை சூடாக்காது குளிர்நிலையிலேயே வெட்டவோ, வளைக்கவோ, வடிவமைக்கவோ முடியும்.

திரவியங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனத்திற் கொள்ளும் பௌதீக இயல்பாக நிறம், எடை, மோதும் போது எழும் ஒலி, நொருங்கத் தக்க இயல்பு ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

ஆக்கச் செயற்பாட்டின் போது சில திரவியங்களின் பண்புகளை மாற்றியமைக்க நேரிடும். உருக்கைத் தட்டையாக்கல் அல்லது வடிவமைத்தல் போன்ற வேலைகளை உயர் வெப்பநிலையிலேயே செய்ய முடியும். அவற்றை வெப்பமாக்கி தோய்த்ததன் பின்னர் தேவையான வேலைகளைச் செய்து கொள்வர்.

திரவியங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது விலை, தரம், நெடு நாளைய பாவனை, வேலை செய்யும் வசதி ஆகியன தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துவர்.

வேலைக்குப் பொருத்தமான விறைப்பை அதிகரிப்பதற்காக வெவ்வேறு வடிவங்களில் திரவியங்களை வடிவமைப்பர். சந்தை ஆய்வின் மூலம் அவ்வாறான திரவியங்களை இனங்காணலாம்.



தட்டை வடிவ

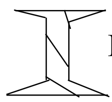
வட்ட வடிவ

செவ்வக வடிவ

L வடிவ

T வடிவ

U வடிவ



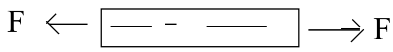
H வடிவ

பொள்ளான சில செவ்வக, வட்ட வடிவ உருப்படிகள் காணப்பகின்றன. ர் வடிவம் பெரிய சுமைகளை தாங்குவதால் தண்டவாளங்களுக்கும் பயன்படுத்துவர்.

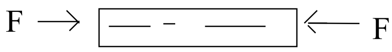
வலிமை

பொருளய்களின் மீது பல்வேறு வகையான விசைகள் செயற்படுகின்றன. விசையொன்று செலுத்தப்படும் போது ஒரு பொருள் நிலையான விகாரத்திற்கு உடைதலுக்கு உட்படாது தாங்குமாயின் அதனை வலிமை என அழைப்பர். பொருளின் மீது விசை செலுத்தப்படும் முறைக்கேற்ப வலிமையை வகை குறிப்பர்.

விசையைப் பிரயோகித்து பொருளை இரண்டு திசைக்கும் இழுக்கும் போது பொருள் நிலையான விகாரத்திற்கோ உடைதலுக்கோ ஆளாகாதிருப்பின் அவ்வாற்றலை இழுவை வலிமை என்பர்



விசை பொருளின் மீது அச்சினூடாக இரு திசைக்கும் அழுத்தப்படுமாயின் உடைதலுக்கோ வடிவழிதலுக்கோ உட்படாதிருப்பின் அது அழுத்த தகைப்பு எனப்படும்.



எந்த ஒரு திசையினூடாகச் செலுத்தப்படும் விசை காரணமாகவும் பொருள் வளையவோ வடிவழிதலுக்கோ உட்படமாட்டாதாயின் அதனை நெருக்க வலிமை என அழைப்பர். பிளாத்திக் போத்தல்களால் குறித்த பணியை மேம்படுத்த வடிவமைக்கப்பட்டும், உட்குழிவாக்கப்பட்டும் இருக்கும்.

மேற்குறித்தவாறு விசையைச் செலுத்தும் போது கண்ணால் காண முடியாத மிகச் சிறிதளவில் தகைப்பு எற்படும்.

மேற்படி ஆற்றலை நெகிழ் தன்மை என்பர். இழுதகு எல்லையிலிருந்து நெகிழ் நிலைமைக்கு மாறும் போது விசையை அகற்றும் போது மீண்டும் முன்னைய சீரான நிலைமைக்கு வரும் உச்ச எல்லை இழுதகு எல்லை எனப்பெயர் பெறும். இவ்வெல்லை திரவியத்திற்கு ஏற்ப வேறுபடும். மேலும் பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது மேற்படி நெகிழும் எல்லை அதிகரிக்கும்.

மேலும் ஒரு பொருளின் உடையாத ஒரு திசையினூடாக அதனை இழுக்கும் ஆற்றல் நீடிக்கும் தன்மை எனப்படும். இழுப்பதன் மூலம் அதன் கட்டமைப்பு ஒரு திசையில் ஒழுங்கமையும். மேலும் பொருளில் குறைவான இழுவை தகைப்பு உள்ள போது மாத்திரமே அதனை நீடிக்க முடியும். மேலும் பொருளை வெப்பமாக்கி அதன் நீளும் தகைப்பைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். நீமும் தன்மையுள்ள பொருட்களை மாத்திரமே கம்பிகளாக வடிவமைக்க முடியும்.

பொருளை உடையாத நிலையில் எந்தவொரு திசைக்கும் நீட்டும் ஆற்றல் வாட்டற்றகவு எனப்படும். இங்கு பொருளின் கட்டமைப்பை கிடைத் திசையினூடாகவும் நிலைக்குத்துத் திசையினூடாகவும் நீட்ட முடியும். ஆகவே இத்தகைய பொருட்களில் நீட்டும் இயல்பு உண்டு.

பொருள் ஒன்றின் மீது விசையைச் செலுத்துவதனால் ஏற்படும் தற்காலிக வடிவழிவு அல்லது எந்தவொரு வடிவழிவிற்கும் ஆளாகாது உடைந்து போகும் ஆற்றல் நொருங்கற்தகவு எனப்படும். இவ்வாறான பொருட்களுக்கு நெகிழிமை இல்லை அல்லது மிகக்குறைவாக இருக்கும். நொருங்கற்றகவு கூடிய பொருட்களில் ஏற்படும் பழுதடைதல் மிக விரைவில் பரவும்.

பொருள் ஒன்றை உடைப்பதற்கு அல்லது முறிப்பதற்கு தேவையான சக்தியை வலிமை(toughness) என அழைப்பர். நீடிக்கக் கூடிய பொருட்களில் இப்பண்பு அதிகமாகவும். நொருக்கற்றகவு உள்ள பொருட்களில் இப்பண்பு குறைவாகவும் உள்ளது.

தேய்வை அல்லது கீறலைத் தாங்கும் ஆற்றல் வன்மை(Hardness) எனப்படும். ஒரு பொருளின் வன்மையை அளப்பதற்கு அதன்மீது வெட்டும் உளியினால் கீறுவர் அல்லது மெல்லிய அரத்தினால் அராவுவர்.. சில பதார்த்தங்களுக்கு காபன் சேர்க்கப்படும் போது அதன் வன்மை அதிகரிக்கும்.

பெரும்பாலான பொருட்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பண்புகள் கூடிய அல்லது குறைந்த அளவில் உண்டு. வேலைக்காகப் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது பொருட்களின் பண்புகளை வேலைக்கு ஏற்றவாறு தேர்ந்தெடுத்தல் பற்றி கவனம் செலுத்தல் அவசியம்.

பொருள் ஒன்றினூடாக வெப்பம் பாயும் ஆற்றல் வெப்பக் கடத்தாறு எனப்படும். உயர் வெப்பக் கடத்தாறுடன் கூடிய பொருட்கள் சில தேவைகளுக்கு பயனுள்ளதாயினும் வேறு சில பொருட்களுக்கு பயனற்றது.

இதன்படி நிர்மாணிப்புக்காக பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது குறித்த வேலைக்கு ஏற்ற பொறிமுறை இயல்புகளுடன் கூடிய பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் முக்கியமானது.

வெப்பப் பிரயோகம்

கட்டுப்பாடான முறையில் உலோகங்களை வெப்பமாக்குவதன் மூலமும் குளிரச்செய்வதன் மூலமும் அவற்றின் பண்புகளை மாற்றியமைத்தல் வெப்பப் பிரயோகம் எனப்படும்.

கொல்லன் பட்டறைகளிலுள்ள கொல்லன் உலைகளில் உலோகங்களை வெப்பமாக்கி திரவமொன்றினுள் அமிழ்த்தி குளிரச்செய்வதன் மூலம் பாரம்பரிய முறையிலான வெப்பப்பிரயோகம் செய்யப்பட்டது. எனினும் இன்று நவீன தொழினுட்பங்களுக்கு ஏற்ப மிகச் சரியான வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தக்கூடிய வெப்பமானிகள் பொருத்தப்பட்ட மிக நுணுக்கமாகவும் சுயமாகவும் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய உலைகளும் குளிர்த்தும் முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பெரும்பாலும் வெப்பப் பிரயோகத்திற்கென உருக்கு உலோகமே பயன்படுத்தப்படும். இதில் காபனின் விகிதம் 0.3% இலும் கூடிய பெறுமானத்தைக் கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.

உலோகங்களின் கட்டமைப்பைத் தேவையானவாறு மாற்றியமைத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தும் வெப்பப் பிரயோக முறைகளுள் சில பின்வருமாறு

1) பொதுவாக்கல் (Normalizing)
2) காய்ச்சிக்குளிரவைத்தல்.(Annealing)
3) வன்மையாக்கல் (Hardening)
4) தோய்த்தல் (Tempering)
5) உறை வன்மையாக்கல்(Casee- hardening)

பொதுவாக்கல்

உலோகங்களைக்கொண்டு பாவனைப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் போது பல வகையான தொழினுட்ப செயற்பாடுகளுக்கு உட்படுத்தப்படும். (வெட்டுதல், தட்டையாக்குதல்) ஆகையால் அவ்வாறான இடங்களில் வேறுபட்ட சக்திகளும் இயல்புகளும் ஏற்படும். இதனால் பாவனைப்பொருள்களை உபயோகிக்கும் போது பலவகையான பலவீனங்கள் ஏற்படும். இந்நிலையைத் தவிர்க்க உலோகத்தின் எல்லா இடங்களையும் ஒரே சக்தி

கொண்டு வரவேண்டும். அந்நிலையை ஏற்படுத்த செய்யப்படும் வெப்பப் பிரயோக முறை பொதுவாக்கல் எனப்படும்.

உருக்கு வகைகளையும் இரும்பையும் பொதுவாக்க உலோகத்தின் எல்லாப் பகுதிகளையும் ஒரே சீராக வெப்பப்படுத்தல் வேண்டும். ஆகவே தாழ் வெப்பநிலையிலிருந்து உயர் வெப்ப நிலை வரை படிப்படியாக வெப்பமாக்கி வளியில் குளிரச் செய்ய வேண்டும்.

உலோகம்	வெப்பப்படுத்த வேண்டிய மட்டம்	குளிரச் செய்யும் முறை
மட்டத்திற்குக் இரும்பு/உருக்கு	செஞ்சூடாக	வளியில்
ஈயம்/ரின்	சூடான நீரில் அமிழ்த்தி	வளியில்
செம்பு/பித்தளை	செஞ்சூடாக	படிப்படியாகநீரில் அமிழ்த்தல்

காய்ச்சி குளிரவைத்தல்

உருக்கு போன்ற வன்மையான உலோகங்களை வெட்டுதல், வளைத்தல், அராவுதல் போன்ற வேலைகளைச் செய்ய, எளிதாகும் வகையில் மென்மையாக்குதல் வேண்டும். உருக்கு உலோகத்துண்டுகளை பொதுவாக்குமாறு சூடாக்கி மிக மெதுவாக குளிரச்செய்யும் போது மிருதுத் தன்மை பெறப்படும். குளிரச் செய்ய எடுக்கும் நேரம் அதிகரிப்பதற்கேற்ப உலோகம் நன்கு மிருதுவாகும்.

வன்மையாக்கல்

உலோகமொன்றினால் பெறக்கூடிய உயர்ந்த அளவான வன்மையைப் பெற்றுக் கொடுக்க வன்மையாக்கல் முறை உதவும். காபன்சேர் இரும்பையும் காபன்சேர் உருக்கையும் வன்மையாக்க முடியும். இங்கு அடங்கும் காபனின் சதவீதம் 0.35 இலும் அதிகரிக்க வேண்டும். காபன் சதவீதம் அதிகரிக்கும் போது வன்மையும் அதிகரிக்கும். உருக்கு உலோகத்தை வன்மையாக்க படிப்படியாக குறைந்த வெப்பநிலையிலிருந்து உயர் வெப்ப நிலை வரைச் செஞ்சூடாக்கிய பின்னர் சடுதியாகக் குளிரச் செய்ய வேண்டும். வன்மையாக்கும் உலோகத்தைக் குளிரச் செய்ய பல்வேறு திரவங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

வண்மையாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் திரவம்	**பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம்**	**வேறு விடயங்கள்**
தூய நீர்	பொது வேலைக்காகப் பயன்படுத்தும் கருவிகள்/ உபகரணங்கள்	
உப்பு கலந்த நீர்	கருவிகள்/உருக்கு உபகரணங்கள்	தூய நீரில் குளிர்த்துவதிலும் பார்க்க அதிகமாக வன்மையாக்கும்
தேங்காய் எண்ணெய்/ பருத்திக் கொட்டை எண்ணெய்	விசேட தேவைக்கா பயன் படுத்தும் உலோகங்களுக்கானது (வில் வகைகள்)	உச்ச அளவு வன்மை பெறப்படும்

தோய்த்தல்

உருக்கு உலோகத்தை வன்மையாக்கியவுடன் நொருங்கும் தன்மை அதிகரிக்கும். ஆகவே அடிக்கப்படும் போதும், முறுக்கப்படும் போதும் உடைந்து நொருங்கக் கூடும். இவ்வாறு வன்மையாக்கப்பட்ட உலோகங்களில் அடங்கும் நொருக்கற்தகவை வேலைக்கேற்றவாறு உலோகத்தில் எஞ்ச வைத்து உலோகத்தை சீரமைத்தல் தோய்த்தல் எனப்படும்.

இதன் போது வன்மையாக்குவதற்காக வெப்பப்படுத்திய வெப்பநிலையிலும் குறைந்தவெப்பநிலைக்கு வெப்பப் படுத்தி சடுதியாகக் குளிர்த்த வேண்டும். கருவியினால் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படும் வேலைக்கேற்ப வன்மையாக்குவதற்குத் தேவையான வெப்பநிலையும் வேறுபடும். கடுமையாகத் தாக்கப்படும் உபகரணங்களின் வன்மை குறைக்கப்பட வேண்டும். வேறு உபகரணங்களின் நொருங்கற்றகவு அதிகம் குறைக்கப்படமாட்டாது.

கருவி	**வெப்பமாக்க வேண்டிய வெப்பநிலை**
வெட்டுளி	280 ^{0}C
வரையூசி	240 ^{0}C

நவீன தொழிற்சாலைகளில் மேற்படி வெப்பநிலை வெப்பமானிகளினால் அளக்கப்படும். சாதாரண நிலைமைகளின் போது அந்தந்த உலோகத்தின் நிறத்திற்கேற்ப ஊகிக்கப்படும். இவற்றைக் குளிர்த்த குளிரான வளித்தாரை பயன்படுத்தப்படும்.

நிறம்	**வெப்பநிலை**	**பதனிடப்படும் கருவி**
இளங்கபிலம்	230^{0}C	மென் உலோகக் கடைச்சல் ஊசி, சவரக்கத்தி, வரையூசி
கடுங்கபிலம்	240^{0}C	சுத்தியல் முகப்பு, மென்னுருக்கை கடைய எடுக்கும் கடைசல் ஊசி
கபிலம்	250^{0}C	கத்தரிக் கோல், மரத்தை கடையும் கருவிகள், வன் உலோக வெட்டுளி
கபிலம் கலந்த ஊதா	260^{0}C	அமுக்கி, மர வேலைக்கான கருவிகள்
ஊதா	270^{0}C	கோடாரி அலகு
கடும் ஊதா	280^{0}C	வெட்டுளி, மைய அமுக்கி
நீலம்	300^{0}C	வில் வகை, கை வாள், திருகாணி முடுக்கி,

சில கருவிகள் உபகரணங்களின் வன்மையாக்கலும் பொதுவாக்கலும் ஒரே தடவையில் செய்யப்படும். உ-ம் வெட்டுளி

உறை வன்மையாக்கல்

ஓர் உற்பத்தியின் மேற்பரப்பை மாத்திரம் வன்மையாக்கல் உறை வன்மையாக்கல் எனப்படும். இங்கு உலோகத்தின் மேற்பரப்பு மாத்திரம் வன்மையாக்கப்படும். உட்பகுதிகள் முன்னர் போன்ற மாறாது பேணப்படும். ஆகவே அதிர்வு, முறுக்கல்கள்,அடிகள், போன்றவற்றைத் தாங்கக்கூடியதாகவிருக்கும்.

பெரும்பாலும் மென் உருக்கினால் தயாரிக்கப்பட்ட கருவிகளின் வெளிமேற்பரப்பை வன்மையாக்கி தேய்வைத் தாங்கக்கூடியவாறு தயாரிப்பதன் மூலம் உற்பத்தி செலவு

குறைவடையும். விஷேடமாக கடுமையாக முறுக்கல்களுக்கும் அதிர்வுகளுக்கும் ஆளாகும் கியர் சில்லுகளை மென் உருக்கினால் தயாரித்து வெளிப்புறம் வன்மையாக்கப்பட்டு உராய்வுக்கு ஈடு கொடுக்கக்கூடியவாறு தயாரிக்கப்படும்.

குறைந்த காபன் சதவீதத்தைக் கொண்ட மென் உருக்கு, வார்ப்பிரும்பு போன்ற பெரசு உலோகத்தினாலான பொருட்களே வெளிப்புறத்தை வன்மையாக்க பயன்படுத்தப்படும்.

வெளிப்புற வன்மையாக்கல் இரண்டு முறைகளில் செய்யப்படும். இவ்விரண்டு முறைகளின் போதும் மென் உருக்கு உலோகத்தின் மேற்பரப்பின் ஊடாக காபனை அகத்துறிஞ்சச்செய்து அப்பிரதேசத்தை அதிக காபனுடன் கூடிய உருக்காக மாற்றி இறுதியில் குறித்த வெப்பநிலைக்கு திடீரென வெப்பப்படுத்தி நீரில் குளிர்த்தப்படும்.

வெப்பப் பிரயோகத்தின் போது உலோகங்கள் உயர்வெப்பநிலைக்கு உள்ளாக்கப்படுமாகையால் முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும். எப்போதும் வெப்பமான உற்பத்திகளைப் பிடிப்பதற்காக பொருத்தமான பட்டடைக் குறடுகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். கையுறை, காலுறை போன்றவற்றை தேவைக்கேற்றவாறு உபயோகித்தல் வேண்டும். அவ்வாறே தீ அணைக்கும் கருவிகள் தயார் நிலையில் பேணப்பட வேண்டும்.

இதற்கு மேலதிகமாக நவீனத் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி கலப்பு உலோகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை வெப்பப்பிரயோகத்திற்கு உட்படுத்தி தேவையான நிலைமைக்கு மாற்றப்படும். இங்கு வெப்பமாக்கும் போதோ குளிர்த்தும் போதோ சிறிதளவு மாற்றமேதும் ஏற்படுமாயின் எதிர்பார்க்கும் பெறுபேற்றைப் பெறுதல் சிரமமானதாகவிருக்கும். ஆகவே நவீன தொழிற்சாலைகளில் வெப்பமானிகளுடன் கூடிய உலைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

உறை வன்மையாக்கும் ஒரு முறை

வார்ப்பிரும்புப் பெட்டியொன்றினுள் விலங்கு என்பு, கரி போன்ற காபன் கூடிய பொருட்களையும் மேற்படி பொருளையும் படையாக அடுக்கி வைத்து பின்னர் பெட்டியின் மூடியை மூடி வளி வெளியேறாதவாறு களிமண்பூச்சினால் முத்திரையிட்டு பின்னர் இப்பெட்டி சூளையொன்றினுள் வெப்பப்படுத்தப்படும். மேற்படி வெப்பநிலையில் 24-48 மணிநேரம் வைக்கப்படும். இங்கு அதிக காபனுடைய பொருட்களில் உள்ள காபன் உலோகத்தினால் உறிஞ்சப்பட்டு மேற்பரப்பு உருக்காக மாறும்.

உபகரணத்தை குறித்த வெப்பநிலையில் வைத்துப் பேணும் நேரம் அதிகரிக்குமாயின் அதற்கேற்ப மேலுறையினால் உறிஞ்சப்படும் காபனின் அளவும் அதிகமாகும். இறுதியாக பெட்டியை திறந்து உபகரணத்தை நீரினுள் அமிழ்த்தி வெளிப்புறம் வன்மையாக்கப்படும்.

இரண்டாம் முறை

இங்கு உபகரணத்தை செங்சூடாகும் வரை வெப்பமேற்றி தட்டொன்றில் பரப்பப்பட்ட பொற்றாசியம் பெரோ சயனைற்று $(K_4Fe(CN)_4)$ தூளின் மீது புரட்டப்படும். உலோகத்தை மீண்டும் மீண்டும் வெப்பமாக்கி தூளின் மீது மீண்டும் மீண்டும் புரட்டுவதன் மூலம் காபன் பகுதிகள் பொருளினால் உறிஞ்சச் செய்யப்படும். இறுதியாக செஞ்சூடாகுமாறு உலோகத்தை வெப்பமாக்கி நீரில் குளிர்த்தி புற உறை வன்மையாக்கப்படும். இம்முறையானது அளவில் பெரிய பொருட்களுக்கே அதிகம் பொருத்தமானது.

இதற்கு மேலாக விஷேட உருக்கு வகைகளினால் தயாரிக்கப்பட்ட கருவிகளின் வெளியுறையை வன்மையாக்க 600^oC வெப்பநிலையில் அமோனியா வாயுவுடன் தொடுகையுறச்செய்யப்படும். இவ்வாறு 24-48 மணி நேரம் வரை வைத்திருப்பதன் மூலம் வெளியுறை வன்மையடையும். இதனை(N_2)நைதரசன் முறை என்றும் அழைப்பர்.

உருக்கு உலோகத்தால் செய்து முடிக்கப்பட்ட பற்சில்லுகளை தீச்சுவாலையினால் திடீரென வெப்பமாக்கி நீர்த் தாரையின் மூலம் குளிர்த்துவதன் மூலம் பற்களின் வெளியுறை வன்மையாக்கப்படும்.

6. சக்தியைப் பயனுறுதியுள்ளவாறு பயன்படுத்தல்

- ஆதிகாலம் தொட்டு எமது நாட்டில் உணவு உற்பத்தி, வீடுகள் , உடை, மருந்து போன்ற அடிப்படைத் தேவைகள் யாவும் மனித, விலங்குச் சக்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டே பெறப்பட்டனவென்பது இரகசியமன்று. எனினும் படிப்படியாக எமது நாடு மேல்நாட்டு கைத்தொழில் புரட்சியுடன் தொடர்பான பொறிகளின் பயன்பாட்டில் ஆர்வம் காட்டியதால் மனித, விலங்கு சக்தியைப் பயன்படுத்துதல் விரைவாகக் குறைந்துவிட்டது. எவ்வாறாயினும் இன்றும் மனித, விலங்குச் சக்தி சிறிதளவிலாயினும் பயனுள்ளவாறு பயன்படுத்தப்படுதல் மகிழ்ச்சிக்கு உரியதாகும்.

- மனித சக்தியைப் பயனுள்ளவாறும் வினைத் திறனுடனும் பயன்படுத்துவதில் செல்வாக்கு செலுத்தும் காரணிகளில் மனிதனின் அடிப்படைத் தேவைகளை மேம்படுத்தல் மிகவும் முக்கிய காரணியாகும். இங்கு பிரதானமான முக்கிய தேவையாக அமைவது தமது உடல் சக்தியை சிறந்த முறையில் பயன்படுத்து வதற்கான சமுதாய மனப்பாங்கைத் தோற்றுவிப்பதாகும். இதற்காக தமது உடல் உழைப்பைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்பவர்களின் சம்பளம், சமூக நிலை, கௌரவம் என்பவற்றை உயர் மட்டத்திற்குக் கொண்டுவர நடவடிக்கை எடுக்கப்படல் வேண்டும். உடல் உழைப்பின் மூலம் வேலை செய்பவர்களுக்காக மொழி, கணிதம், விஞ்ஞானம், சுகாதாரம் போன்ற பாடங்கள் பற்றிய அறிவு வழங்கப்படல் முக்கியமானதாகும். எளிய பொறிகள் பற்றியும் சக்திச் சிக்கனம், வீண்விரயத்தைத் தடுத்தல், சிறந்த முறையில் சக்தியைப் பிரயோகித்தல் போன்ற வற்றின் மூலம் கூடிய இலாபம் பெறக்கூடிய முறைகள் பற்றிய அறிவூட்டல் முக்கியமானதாகும் .தொழிலிற்குரிய விஷேட உடுப்புத் தொகுதியும் அவரது உழைப்பின் பெருமைக்குக் காரணமாக அமைதல் வேண்டும். விஷேடமாக சிறந்த முகாமைத்துவத்தின் மூலம் மனித சக்தி வீண்விரயமாகாமல் வேலைகள் திட்டமிடப்படல் முக்கிய இடத்தைப்பெற வேண்டும். இங்கு தனிப்பட்ட பாதுகாப்பு, போக்குவரத்திற்கான நேர இடைவெளியைக் குறைத்துக்கொள்ளல், மனித சக்தி விரயத்திற்கான உழைப்பை எப்போதும் நேர் மதிப்பிடலுக்கு உட்படுத்தல் போன்ற காரணிகள் கவனத்தில் கொள்ளப்படல் வேண்டும். மேலும் சிறந்தமுகாமைத்துவத் தின் மூலம் மனித சக்தியை ஊக்குவிக்கக்கூடிய பல்வேறு ஊக்குவிப்புக்களை சமுதாயப்படுத்தல் வேண்டும். இங்கு வேலை மதிப்பீடும் முக்கிய இடத்தைப் பெறுகிறது. நிறுவனம் ஒன்றிலாயின் உழைப்பவரை பங்காளியாக ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக இருப்பின் அது நல்லதொரு ஊக்குவிப்பாக அமையும்.

- விலங்குச் சக்தியை மனிதத் தேவைக்காகப் பயன்படுத்தல் ஆதிகாலம் தொட்டே நடைபெறும் ஒன்றாகும். இதற்காக இலங்கையில் பரவலாக காளை மாடு, எருமை, யானை, கழுதை, குதிரை போன்றன பயன்படுத்தப் பட்டதுடன் குரங்கு போன்ற விலங்குகள் தேங்காய் பறித்தல் போன்ற வேலைகளுக்காக சில நாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுவருகின்றன. பாலைவனப் பிரதேசங்களில் போக்கு வரத்திற்காக ஒட்டகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல்வேறு வகையான வண்டிகள் பயன்படுத்தப்படுவதன் மூலம் நடைபெறும் போக்குவரத்துக்களில் வண்டிகளை இழுத்துச் செல்வதற்காக காளை மாடுகள் பயன்படுத்துகின்றன. அத்துடன் பசுக்களிலிருந்து போசாக்கு மிக்க உணவான பால் பெறப்படுகின்றது. அதே போன்று பாரமான வேலைகளில் யானைகளும் பொதி சுமப்பதற்கும் போக்கு வரத்திற்கும் கழுதைகளும் குதிரைகளும் பிரபுக்களின் பாதுகாப்பு, போட்டிகள்

போன்றவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. திருடர்களைப் பிடித்தல், தடுக்கப்பட்ட பொருட்களைப் பிடித்தல், கண்ணிவெடிப் பொருட்களைத் தேடல், வீட்டுரிமை யாளர்களுக்கு பாதுகாப்பு வேலைகளிலும் கண்காட்சிகளிலும் நாய்கள் பயன்டுத்தப்படுகின்றன. வயல் உழுதல், சூடு மிதித்தல் போன்ற வேலைகளில் எருமைகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் எருமைகள் மூலம் தயிர் பெறப்படுகின்றது. மனித விலங்குச் சக்தியைப் பயன்படுத்துவதில் நன்மைகள் காணப்படுகின்றன. முக்கியமான நன்மையாக அமைவது அதன் மூலம் சூழலுக்கு பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு சக்தித் தேவையை விலங்குகள் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருப்பதுமேயாகும். அது வலுச் சக்தி நெருக்கடிக்கான சிறந்த தீர்வாகவும் அமைகின்றது.

எவ்வாறாயினும் யானை, காளை போன்ற விலங்குகளைப் பராமரிப்பதில் உள்ள பிரச்சினை, வேலைசெய்வதற்கு கூடிய காலம் செலவாதல் போன்றன பொறிகளை அதிகமாகப் பயன்படுத்த காரணமாக அமைந்தன. அத்துடன் நவீன பொறிகளுக்குப் பழக்கப்பட்டமையும் மனிதன் படிப்படியாக சோம்பேறியானமையும் எரிபொருள் வாயு மின்சாரம் போன்ற சக்திப் பயன்பாட்டில் கூடிய விருப்பம் காட்டுவதற்குக் காரணமாக அமைந்தது. மனித சக்தியைப் பயன்படுத்தாமை யானது மனிதன் நோய்வாய்ப்படல், வேலை செய்வதற்காக மேலதிக செலவு ஏற்படல் போன்ற சுகாதார, பொருளதார பிரச்சினைகள் ஏற்படக் காரணமாக அமைந்தன.

அன்றாட தேவைகளுக்காக காற்றுச் சக்தியைப் பயன்படுத்தல்

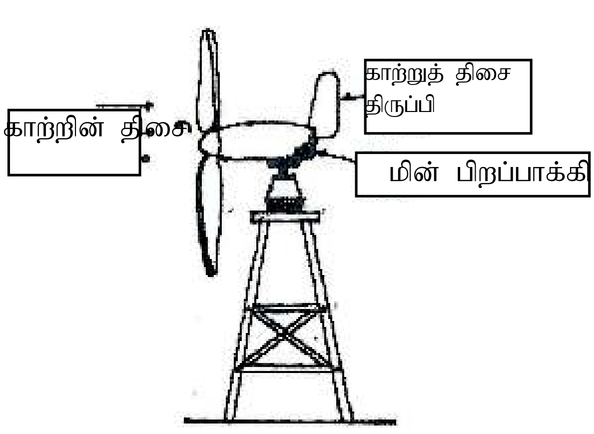
காற்றுச் சக்தி மீள் உற்பத்தி செய்யத்தக்க சக்தி வகையாகும். இலங்கையில் சில பிரதேசங்களில் வருடத்தில் அதிக நாட்கள் காற்று காணப்படுகின்றது. காற்றாலைகள் நிறுவி பல்வேறு வேலைகளைச் செய்து கொள்ள முடியும். பல்வேறு வகையான காற்றுத் தட்டைகள் கொண்ட காற்றாலைகள் நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ளன.

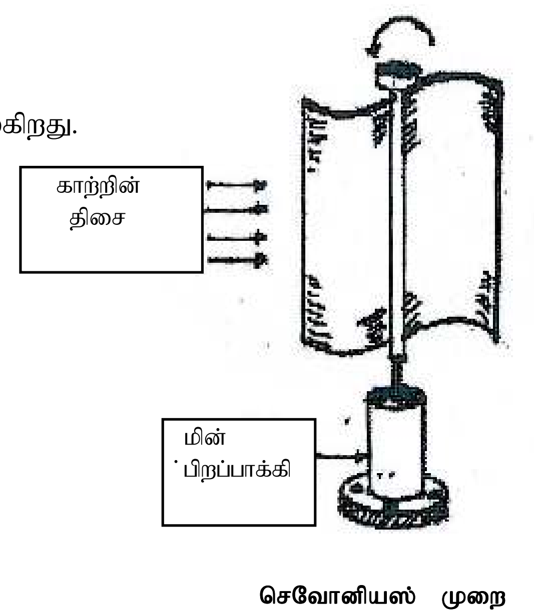
இலங்கையில் அம்பாந்தோட்டையில் காற்று மின்னாலை நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அங்கு 6 மின் காற்றாலைகள் தொழிற்படுகின்றன. அங்கு உற்பத்தியாக்கப்படும் 30MW கொள்ளளவு கொண்ட மின்சக்தி தேசிய மின்சக்தி வலைப் பின்னலுக்கு வழங்கப்பட்டுகின்றது.

காற்றாலைகளின் காற்றுத் தட்டைகள் பல்வேறு முறைகளில் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

நிலைக்குத்தான சுழல்வன்(Rotor)

இங்கு காற்றின் திசையை எதிர் கொண்டு சுழல்கிறது.

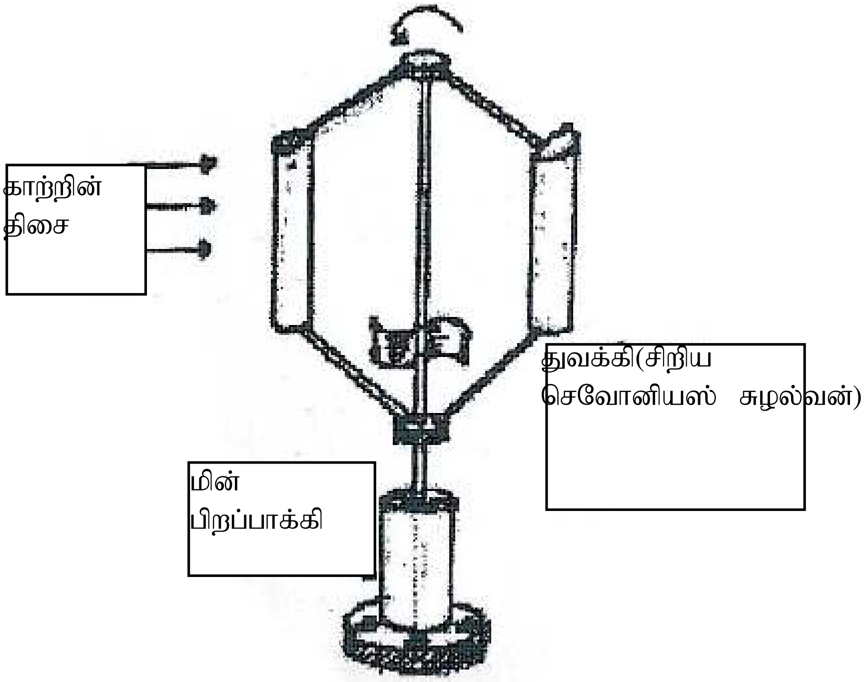




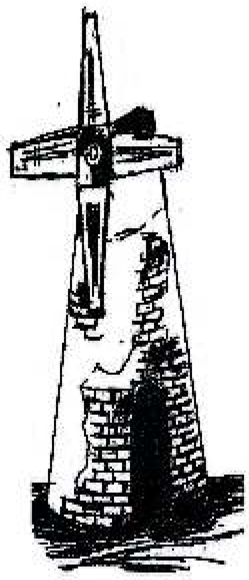
செவோனியஸ் முறை
(காற்றின் எத்திசைக்கும் சுழலும்)

டெரியன் சுழல்வன்

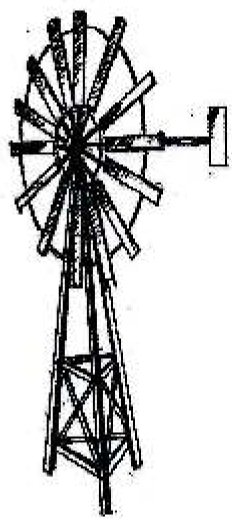
காற்றின் எத்திசைக்கும் சுழலும்



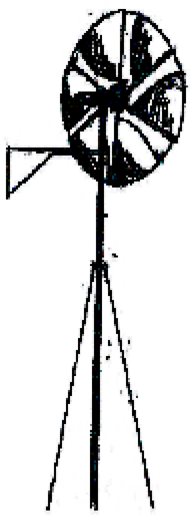
காற்றுச் சக்தியின் (காற்றாலைகள்) மூலம் அரைக்கும் இயந்திரங்கள், நீர்ப்பம்பிகள் போன்றவற்றை இயங்கச் செய்யலாம். இயற்கை சக்தி முதல்களின் பயன்பாட்டினால் சூழல் மாசடைவதில்லை. சில நாடுகளில் இந்த முறை மிகச் சிறப்பாகச் செயற்படுத்தப்படுகின்றது. பல்வேறு காற்றாலைகளின் படங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



ஒல்லாந்தர் வகைக் காற்றாலை



அமெரிக்கர் வகைக் காற்றாலை



பாய் மரக் காற்றாலை

காற்றைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள்

- காற்றாலையை நிர்மாணித்தலுக்கான செலவு தவிர வேறு செலவுகள் ஏற்படுவது மிகக்குறைவு
- சூழல் மாசடையமாட்டாது
- மீள்பிறப்பாக்கச் சக்தி வகையாதலால் வளங்கள் விரயமாவதில்லை

காற்றைப் பயன்படுத்துவதன் பிரதிகூலங்கள்

- தொழிற்படும் வேகம் காற்றின் வேகத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடும்.
- காற்றில்லாத வேளைகளில் இயக்கம் மந்தமாதல்
- தரைத்தோற்ற வேறுபாடுகளும், காலநிலை வேறுபாடுகளும் செல்வாக்குச் செலுத்தும்..

நவீன சக்தி நெருக்கடியின் மத்தியில் காற்றுச் சக்தியைப் பயன்படுத்தலில் கவனம் செலுத்துதல் முக்கியமானதாகும். அத்துடன் வீட்டுத் திட்டமிடல்களின் போது இயற்கையான காற்று வீட்டின் ஊடாக செல்வதற்கு ஏற்றவாறு திட்டமிடுவதன் மூலம் செயற்கையாக வளி பெறப்படும் தேவையை இழிவளவாக்க முடியும். அதே போன்று தொழிற்சாலைகளின் கூரையின் மேற்பகுதியில் (Exhauster Fan) பாவிப்பதன் மூலம் உள்ளே வெப்பநிலை உயர்வைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ள முடியும். எனவே காற்றுச் சக்தியை தமது தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்துவதோடு காற்றுத் தட்டைகளை நவீனமயப்படுத்தலிலும் கவனம் செலுத்துதல் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

உயிர்த் திணிவைப் பயன்படுத்தி சக்தி பெறல்

பல்வேறு வீட்டுத் தேவைகளுக்கும் போன்றே கைத்தொழில் தேவைகளுக்கும் விறகு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. விறகு எனப்படுவது தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படும் பதார்த்தமாகும். அத்தோடு உக்கும் தாவர, விலங்குப் பகுதிகளையும் இறந்த பொருட்களையும் பயன்படுத்தி சக்தியைப் பெறுவதற்கு உயிர் வாயுவை உற்பத்தி செய்து கொள்ள முடியும். சில உள்ளூராட்சிப் பிரதேசங்களில் தமது பகுதியில் சேகரிக்கப்படும் இவ்வகையான பொருட்களைப் பயன்படுத்தி உயிர்வாயுவை உற்பத்தி செய்து தமது சக்தி தேவை பூர்த்தி செய்து கொள்ளப்படுகிறது. இதன் மூலம் சூழலில் சேரும் கழிவுப் பொருட்களின் அளவு இழிவாவதுடன் சூழல் மாசடைதலும் இழிவாகின்றது. இதன் மூலம் சூழல் பாதுகாப்புக்குப் பங்களிப்பு வழங்கப்படுகின்றது. தாவரப் பகுதிகளும், இறந்த விலங்குப் பகுதிகளும் பொதுவாக உயிர்த்திணிவு என அழைக்கப்படுகின்றது. இதன் அடிப்படையில் விறகும் உயிர்த்திணிவுப் பொருளாகும்.

உயிர் வாயு எனப்படுவது மிகத்தூய்மையான உயர் பெறுமானத்தைக் கொண்ட பல்வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய எரிபொருளாகும்.˙ உணவு சமைத்தல், ஒளி பெறல், மின் உபகரணங்களை இயக்குதல் போன்றவற்றைச் செய்வதுடன் அதிகளவு வெப்பத்தையும் பெறக்கூடியதாக இருத்தல் இதன் விஷேட இயல்பாகும். உயிர் வாயு எனப்படுவது மெதேன், காபனீராட்சைட்டு , நீராவி என்பவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு கலவையாகும். சேதனப் பொருட்களில் பற்றீரியாத் தாக்கத்தின் போது சுவாசத்தின் மூலம் சேதனப் பொருட்கள் அழிவதன் மூலம் உயிர் வாயு வெளியேறுகின்றது. இங்கு நடைபெறும் இரசாயன மாற்றத்தைக் கீழ்வருமாறு காட்டலாம்

$$2C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{பற்றீரியா}} C_8H_{10}O_5 + 2CH_4 + 2CO_2 + H_2O$$

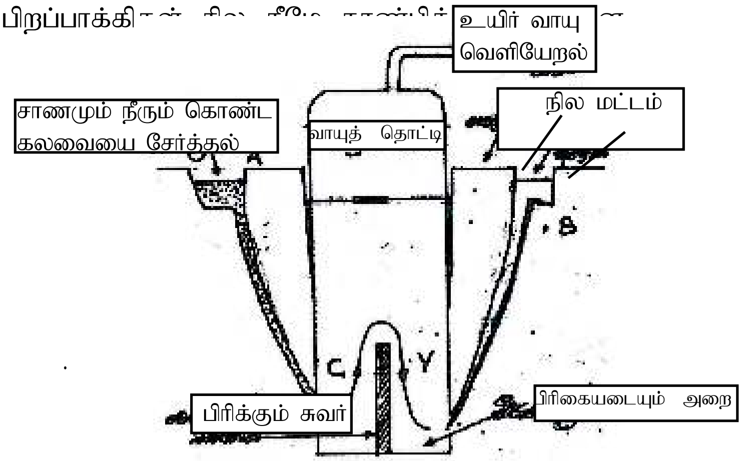
தொழிற்பாடு
(காற்றின்றிய சுவாசம்)

பல்வேறு முறைகளில் உயிர்வாயு உற்பத்தியாக்கிகளை அமைத்துக் கொள்ள முடியும். பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களுக்கு அமைய உயிர்வாயு உற்பத்தியாகும் முறைகள்

- ♦ உலர் வாயு (வைக்கோல் போன்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்தல்)
- ♦ ஈர முறை (சாணம், சிறுநீர் போன்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்தல்)

உயிர் வாயுவும் உயிர் வாயு பிறப்பாக்கியும்

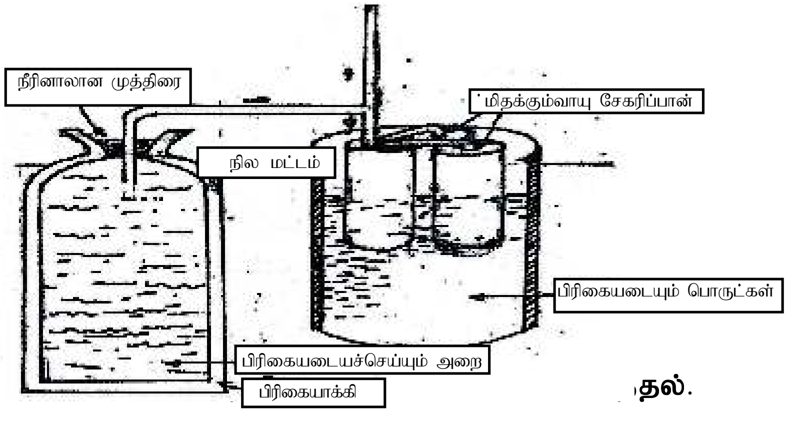
பொதுவாக உயிர்வாயு பிறப்பாக்கலில் வைக்கோல், கிளிரிசிடியா, சாணம், சல்வீனியா ஆகாயத்தாமரை போன்ற பலவகை இலை குழைகளைப் பயன்படுத்துவர். உயிர்வாயு பிறப்பாக்கிகளுள் மேற்படி பொருட்கள் நீருடன் கலந்து சில நாட்களுக்கு வைக்கப்படும் போது அவை உயிர்வாயுவை வெளியிட ஆரம்பிக்கும். அவ்வாறு உற்பத்தியாகும் உயிர்வாயுவை அப்போதோ சேமித்துவைத்தோ தேவைக்கேற்றவாறு உபயோகிப்பர். பல்வேறு வடிவங்களிலான உயிர்வாயுப் பிறப்பாக்கிகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறான பிறப்பாக்கி



விலங்குப் பண்ணைகளிலிருந்து பெறப்படும் சாணம், சிறு நீர் ஆகியவற்றை உபயோகிக்கக்கூடியவாறு மேற்படி உயிர் வாயுப் பிறப்பாக்கி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

உட்செலுத்தும் துளை A யினூடாக அறை C யினுள் மேற்படி பொருட்கள் தொடர்ச்சியாக உட்செலுத்தப்படும்.

பெரும்பாலும் மாட்டுப் பண்ணைகளிலிருந்து கால்வாயின் மூலம் A யைச் சென்றடையச் செய்யப்பட்டுள்ளது. C அறையினுள் உயிர்வாயு பிறப்பாக்கப்படும். வாயுக் கட்டுப்படுத்தியை இயக்கி தேவையான போது உயிர்வாயுவை வெளியில் பெற முடியும். பிரிகையடைந்த பின்னர் C யினுள் உள்ள பொருட்கள் X அறையிலிருந்து Y அறைக்கு அனுப்பப்படும். அவை இடைக்கிடை B எனும் வெளியேறும் வாயிலை வந்தடையும். ஆகவே அப்பொருட்களை இடைக்கிடையே வெளியேற்ற முடியும். அப்பொருட்கள் சிறந்த சேதனப் பசளைகளாகும்.



8. செ ... தல்.

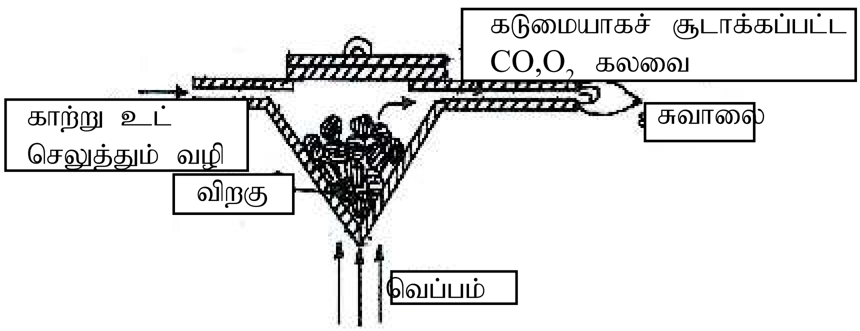
இவ்வகைப் பிறப்பாக்கிகளுக்கு 6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வைக்கோல் யூரியா நீர் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து முத்திரையிட வேண்டும். அப்போது சில வாரங்களில் உயிர்வாயுவைப் பெற முடியும். குறித்த உயிர்வாயு குழாய் வழியின் ஊடாக நீர்த் தொட்டியில் இடப்பட்டுள்ள தாங்கிகளினுள் ஒன்று சேரும். தாங்கிகளினுள் வாயு அதிமாகும் போது மென்மேலும் அவை நீரில் மிதக்கும். இதன் மூலம் உயிர்வாயுவைத் தேவையான போது பெறலாம். மேற்படி பிறப்பாக்கி மூலம் தொடர்ச்சியாக 4-5 மாதங்களுக்கு (உயிர் வாயு சேமிப்பறைகளின் அளவிற்கேற்ப வேறுபடும்) உயிர் வாயுவைப் பெறலாம்.

படிப்படியாக உயிர்வாயு உற்பத்தி குறைவடையும். அப்போது நீர் முத்திரையை அகற்றி உள்ளே இருக்கும் பொருட்கள் அகற்றப்பட வேண்டும். மேற்படி பொருட்களை சேதன உரமாகப் பயிர்களுக்கு இடமுடியும். அவற்றை அகற்றியதன் பின்னர் மீண்டும் பிரிகை அறையினுள் சேதனக் கழிவுகளை இடுவதன் மூலம் செயற்பாடு மீண்டும் ஆரம்பக்கப்படும்.

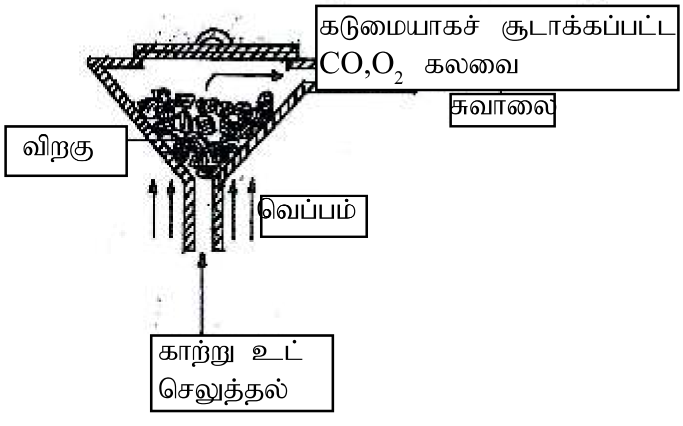
உலர் விறகுக் துண்டுகளை வெப்பப்பமேற்றி அதிலிருந்து வெளியேறும் காபனோரொட்சைட்டு (CO) வாயுவை தகனத்திற்குப் பயன்படுத்தலும் இன்று எரிபொருளைப் பெற பரவலாகப் பின்பற்றும் ஒரு முறையாகும். இதற்கு கிளிரிசிடியா விறகு மிகவும் பொருத்தமானது. மேற்படி விறகைச் சிறுதுண்டுகளாக்கி உபயோகிப்பர். இவ்வாறு பெறப்படும் வெப்பம் மூலம் சுடுகாடுகளில பூதவுடலகளை எரிப்பதற்கும், உலோகங்களை உருக்கும் சூளைகளில் தகனத்திற்கும் உட்தகன என்ஜின்களின் மூலம் மின்னைப் பிறப்பிக்கும் பிறப்பாக்கிகளை இயக்கவும் முடியும்.

மேற்படி உத்தியின் மூலம் சக்தியைப் பெறும் இரண்டு முறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

குறுக்குப் ஓட்ட முறை



கீழ் ஓட்ட முறை



சக்தி முதல்கள்

இன்று உபயோகத்திலுள்ள பல சக்தி முதல்கள் படிப்படியாகச் சூழலிருந்து அருக வருகின்றன. வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் சக்திப் பாவனை, பண்டைய மனிதனின் சக்திப் பாவனையைப் போன்று பன் மடங்காக இன்று அதிகரித்துள்ளது. ஆகவே இன்றுள்ள சக்திக்கான கேள்விக்கு ஏற்றவாறு சக்தியை வழங்குதல் இன்று பாரிய பிரச்சினையாக உள்ளது. முக்கியமாக எரிபொருள் வகைகள் அருகிப்போதல், கைத்தொழில் தேவைகளுக்காக எரிபொருள் தேவைப்படுதல் என்பன காரணமாக சாதாரண மக்கள் வாழ்க்கையிலும் சமூக, பொருளாதார பிரச்சினைகள் உருவாகியுள்ளன. ஆகவே சக்தி உற்பத்தி, சக்தி பாவனை தொடர்பான எமது மனப்பாங்குகளும் மாற்றமடைதல் வேண்டும். முன் ஆயத்தமாக பாடசாலை மட்டத்தில் மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டல் வேண்டும். சக்தி வீண் விரயமாகாத வீடுகளை அமைத்தல், அதிகமாக சூரிய சக்தியைப் பயன்படுத்தல், தனக்குத் தேவையான உணவுப் பயிர்களையும் வேறு பயிர்களையும் செய்கை பண்ணல் போன்ற விடயங்கள் பற்றியும் மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்யலாம்.

சூரிய சக்தியை எமது தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவது தொடர்பாக இன்று பல வகையான ஆராய்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. அவற்றுள் சில நவீன உத்திகளாகும். ஞாயிற்றுக் கலங்கள், ஞாயிற்று அடுப்புக்கள் ஆகியன இவற்றுள் சிலவாகும். இவை தவிர விண்வெளியில் தாபிக்கப்படும் சூரிய சக்தி உறிஞ்சிகள் மூலம் சக்தியை உறிஞ்சி நுண்அலைகளாக புவிக்கு அனுப்பி வேலைகளைச் செய்விக்கலாம். (மின் விளக்குகளை எரியச் செய்தல் போன்ற) மேலும் உலகின் திறந்த பிரதேசங்களில் விழும் சூரிய வெப்பத்தின் மூலம் உடன்காவுகை ஒட்டங்களை ஏற்படுத்தி சுழலிகளைச் சுழற்றி மின் பிறப்பாக்கிகளை இயக்கவும் முடியும். இவ்வாறான முறையியல்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் இன்று நடைபெறுகின்றன. இது தவிர உற்பத்தி செய்யப்படும் சக்தியைப் பலவழிகளில் களஞ்சியப்படுத்தலும் இன்றைய தேவையாக உள்ளது.

சூரிய(ஞாயிறு) சக்தியைப் பயனுள்ள முறையில் பயன்படுத்தல்

சூரிய சக்தி அலை வடிவில் புவியை அடைகின்றது. இங்கு அந்த சக்தி கதிர்ப்புக்குள்ளாகின்றது. கதிர்ப்பின் போது கதிர்ப்பு சக்தியை வெளிவிடும் பொருளுக்கும் கதிர்ப்பு சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்ளும் பொருளுக்கும் இடையே ஊடகம் அவசியப்படாவிட்டாலும் அது மின் காந்த அலை வடிவில் ஒளியின் வேகத்தில் ஊடுகடுத்தப்படும். சூரிய சக்திக் கதிர்ப்பின் போது பல்வேறு சக்தி வடிவங்களாக புவியை அடைகிறது. அவையாவன

வெப்பம்
ஒளி
வேறு (காமாக் கதிர்கள்)

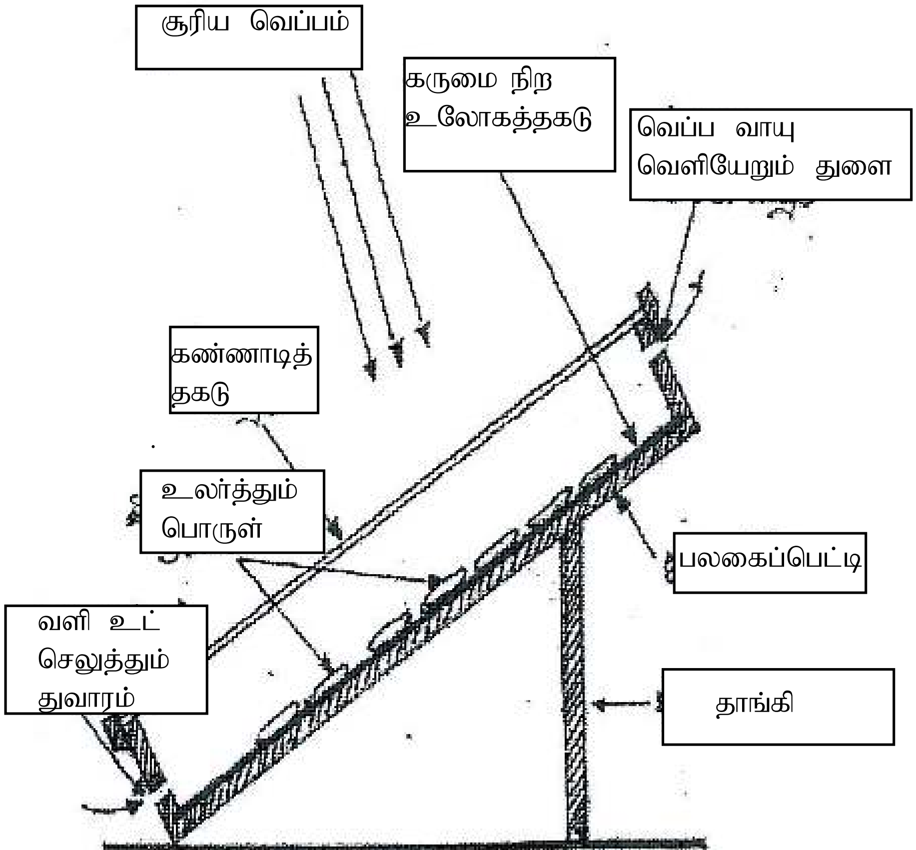
மேற்குறிப்பிட்ட சக்திவடிவங்கள் நேரடியாகவோ அல்லது வேறு உபகரணங்களின் மூலமோ பல்வேறு வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உடைகளை உலர்த்துதல், உணவுப் பொருட்களை உலர்த்துதல், வீட்டை ஒளிமயமாக்கல் போன்றன மேற்குறிப்பிட்டவற்றிற்குச் சில உதாரணங்களாகும்.

சூரிய வெப்பத்தையும் பல்வேறு முறைகளில் பயன்படுத்த முடியும்.

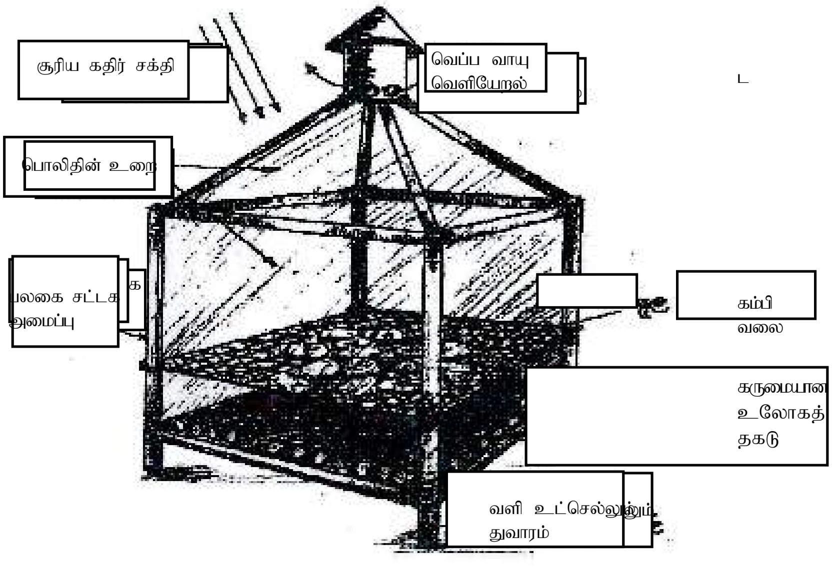
ஞாயிற்று (சூரிய) உலர்த்தி : சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி பொருட்களை உலர்த்தல்/ நீரகற்றல்

உணவு வகை : மரக்கறி வகைகள், பழங்கள், தேங்காய்ச்சொட்டு

ஞாயிற்று(சூரிய) உலர்த்தி ஆக்கக் கூடிய சில முறைகள்



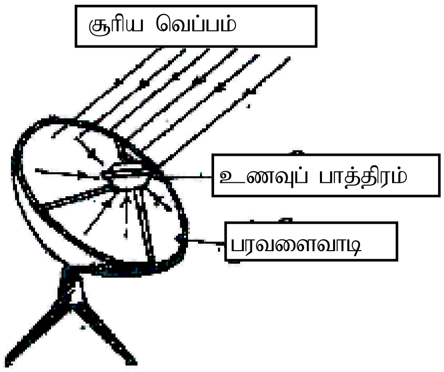
மேற்குறிப்பிட்ட சூரிய(ஞாயிற்று) கலங்களின் மூலம் மரக்கறி, பழங்கள் போன்றவற்றில் நிற மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. கீழ்வரும் முறையில் அபிவிருத்தி செய்யப்பட்ட சூரிய உலர்த்திகளைப் பாவிப்பதன் மூலம் நிறமாற்றம் அடைவதைத் தடுத்துக் கொள்ளலாம்.

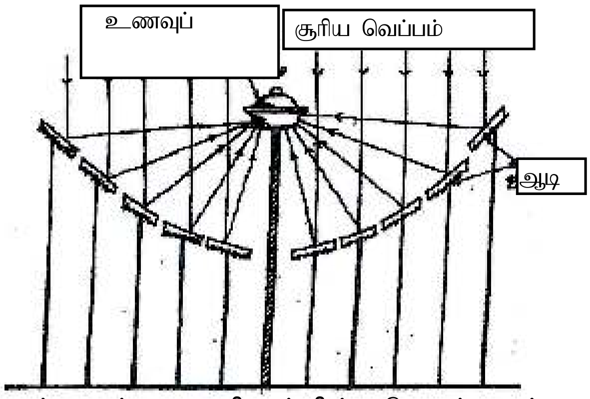


சூரிய அடுப்புக்கள்

சூரிய வெப்பத்தை ஓரிடத்தில் குவிவதற்கு வழிவகுப்பதன் மூலம் பெறப்படும் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வேலைகளைச் செய்து கொள்ள முடியும். இவ்வாறான உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் தெறிப்பு அல்லது குவிவு மேற்பரப்புக்களின் பரப்பளவை அதிகரிப்பதன் மூலம் ஒன்று சேரும் வெப்பத்தின் அளவை அதிகரித்துக் கொள்ள முடியும்.

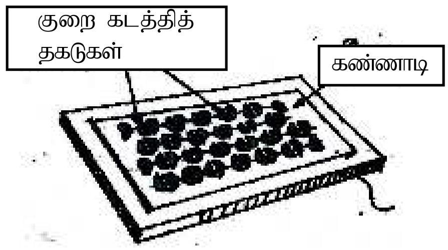
எளிய சூரிய அடுப்புக்களை அமைத்தல்





இவ்வுபகரணம் அதன் அடிப்படைத் தத்துவத்தை விளங்கிக் கொள்வதற்காக முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. பிரயோக ரீதியில் பெரிய குவிவு வில்லைகள் பெற்றுக் கொள்வதில் சிரமம் காணப்படுகின்றது.

எனவே பிரயோக ரீதியில் பல தளவாடித் துண்டுகளை ஒட்டி அடுப்புக்கள் அமைத்துக் கொள்ள முடியும்.



சூரிய கலப் படல்கள் மூலம் சூரியஒளியானது மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றது. $1m^2$ பரப்பில்உற்பத்தியாக்கப்படும் ஒளியிலிருந்து 6kWh அளவு சக்தியைப் பெறமுடியும், எனக் கருதப்படுகின்றது. இவ்வாறு பெறப்படும் அலைகளில் 75% ஒளி காணப்படுகின்றது .அத்துடன் சூரியக் கலப்படலின் வினைத் திறன் 10-20 % ஆகும். எனினும் இதற்காகப் பணச்செலவு ஏற்படுவதில்லை. சூரியக் கலப் படலின் ஆயுட்காலம் அண்ணளவாக 20 வருடங்களாகும். அத்துடன் அதன் ஆரம்பச் செலவிற்கு மேலதிகமாக வேறு செலவுகள் ஏற்படுவதில்லை. இது பொருளாதாரரீதியில் நன்மை பயப்பதுடன் மீள்பிறப்பிக் கப்படும் சக்தி முதல் பயன்படுத்தப்படுவதால் சூழலிற்குப் பாதிப்பு ஏற்படாத வகையல் பொருளாதாரத்திற்கு அதிக பங்களிப்பை வழங்குகின்றது.

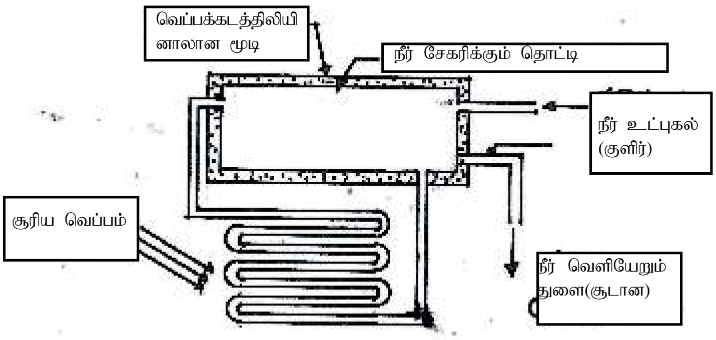
சூரிய(ஞாயிற்று)க் கலங்களால் நேரோட்ட மின் (DC) உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது. இம்மின்சக்தியைப் பயன்படுத்தி மின்கலங்களை மின்னேற்றிக்கொள்ள முடியும். அத்துடன் நேர் மாற்றிகள் (Invertor) மூலம் நேர் ஓட்டத்தை ஆடலோட்டமாக (AC) மாற்றி வீட்டுத் தேவைக்கான மின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்துகொள்ள முடியும். பொதுவாக சூரியக் கலப்படல் $0.5m^2$ பரப்புக் கொண்டதாக ஆக்கப்படும். சூரியக் கலங்களின் செயற்பாட்டில் இரசாயனப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. எனவே இரசாயன மாற்றங்கள் ஏற்படுவதில்லையாகையால் இருப்பதால் ஆயுட்காலம் அதிகமாகும்.

சூரிய சக்தி பயன்பாட்டின் அனுகூலங்களாக பின்வருவனவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

- மீள் பிறப்பாக்கப்படும் சக்தி (இயற்கையாகவே கிடைக்கின்றது)
- சூழல் மாசடைவதில்லை
- வெப்பம், ஒளி போன்ற பல்வேறு தேவைகளை நிறைவேற்றிக்கொள்ள முடியும்.
- இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். சகல இடங்களிலும் பயன்படுத்த முடியும்.
- அபாயமற்றது.
- பண விரயமின்றிப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
- இலகுவாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

பிரதிகூலங்களாகப் பின்வருவனவற்றைக் முன்வைக்கலாம்

- சூரிய கலங்கள் மூலமன்றி வேறு முறைகளில் பெறப்படும் சக்தியை சேமித்துக் கொள்ள முடியாமை
- எல்லா நாட்களிலும் ஒரே அளவிலான சூரிய ஒளியைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாமை (காலநிலை, இரவு காலம்)
- நவீன கால சக்தி நெருக்கடிக்கு பரிகாரமாக சூரிய(ஞாயிற்றுச்) சக்தியை இயன்றளவு பயன்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்துதல் முக்கியமானது.



ஞாயிற்றுப் படலையைப் பயன்படுத்தி நீரை வெப்பமேற்றல்.

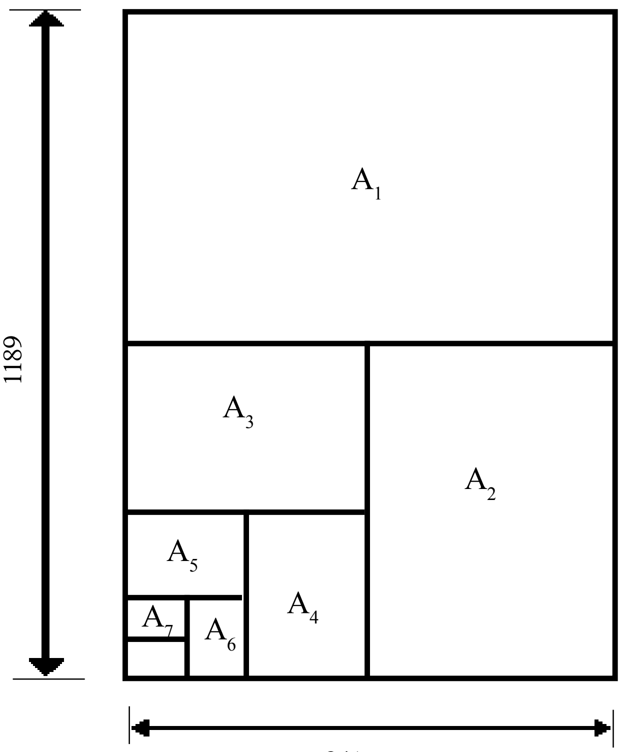
இங்கு நீர்த் தொடடியிலிருந்து வெப்ப உறிஞ்சிப்படலுக்கு நீர் வழங்கப்படுவதுடன் கதிர்ப்பின் மூலம் பெறப்படும் வெப்பத்தின் மூலம் குழாய் வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. குழாயிலிருந்து கடத்தல் மூலம் வெப்பம் நீரிற்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. வெப்பமாக் கப்பட்ட நீர் தாங்கியின் மேற்பகுதியிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படல் வேண்டும். இரவு நேரத்தில் நீர் போதியளவு வெப்பமாகாதிருப்பதைத் தடுப்பதற்காக சூரியக் கலப் படல் மூலம் மின்கலங்களை மின்னேற்றி அதன் மூலம் வெப்பச் சுருள் ஒன்றை இயங்கவைக்க லாம். வெப்ப உறிஞ்சல் படலின் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கு உயர் தடைத்திறன் கொண்ட பொருட்களைத் தெரிவு செய்தல் அத்துடன் அப்பொருள் வெப்பத்தை அதிக நேரம் தங்க வைத்திருத்தல், உலோகத் தகட்டை கருமையாக்கல் போன்ற உத்திகளைக் கையாளலாம்.

7. தொடர்பாடலுக்காக திட்டமிட்ட சித்திரங்களைப் பயன்படுத்தல்

திண்மப் பொருள் ஒன்றின் ,கருவியொன்றின் , தொகுதியொன்றின் வடிவத்தை அல்லது அமைப்பபை ஆயிரக்கணக்கான வசனங்களின் மூலம் கூட தொடர்பாடல் செய்வது சிரமமாக இருந்தது. அதற்குக் காரணம் அக்காலத்தில் திட்டப்படம் வரைதலுக்கு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நியம, குறியீடுகள் சட்டதிட்டங்கள் போன்றவை காணப்படாமையாகும். இன்று நிலைமை மாறிஉள்ளது. திட்டடம் வரைதல் துறை முன்னேற்றமடைந்துள்ளது. இவ்வாறு வரையப்படும் சித்திரங்கள் பொறிமுறைச்சித்திரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தற்போது பொறிமுறைச் சித்திரங்கள அகில மொழியாக மாறியுள்ளது. பொறிமுறை வரைதல், தொழினுட்ப வரைதல்,எந்திர வரைதல் எனப்பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்தத்துறை பொறிமுறை , மின்,சிவில்,போன்ற தொழினுட்பப் புலங்கள் வரையும் பரவியுள்ளது.தொழினுட்ப வரைதலை பிரபலமான சர்வதேச தொடர்பாடல் ஊடகம் எனவும் அழைக்கலாம்.

சர்வதேச தரத்தின்படி தாள்கள் அளவிடப்பட்டுள்ள முறை

அளவு	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}
நீளம் mm	1189	841	594	420	297	210	148	105	74	52	37
அகலம் mm	841	594	420	297	210	148	105	74	52	37	26



B வகை

B_0 - 1000 × 1414
B_1 - 707 × 1000
B_2 - 500 × 707
B_3 - 353 × 500
B_4 - 250 × 353
B_5 - 176 × 250
B_6 - 125 × 176
B_7 - 88 × 125
B_8 - 62 × 88

C வகை

C_0 - 917 × 1297
C_1 - 648 × 917
C_2 - 458 × 648
C_3 - 324 × 458
C_4 - 229 × 324
C_5 - 162 × 229
C_6 - 114 × 162
C_7 - 81 × 114
C_8 - 57 × 81

வரைதற் தாள்களில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள்.

- இழையமைப்பு ஓரளவு கரடானதாய் இருத்தல் வேண்டும்.

- கூடிய தடிப்புடையதாக இருத்தல்(சாதாரண கடதாசியை விட)
- நியம அளவுக்கு அமைவாக இருத்தல்

வரைதற் கருவிகள் :

- வரைதற் பலகை: இதன் ஒரு ஓரம் நேரானதாக இருத்தல் வேண்டும். எந்நேரமும் T மூலை மட்டத்தின் கைப்பிடி (Stock) அந்த நேரான ஓரத்தைத் தொடக்கூடியதாக வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- T மூலை மட்டம்: கிடையான சமாந்தரக் கோடுகள் வரைவதற்கு பயன்படுகிறது. இடக் கையினால் வரையும் நபர்களுக்கு ஏற்றவாறு T மூலைமட்டம் அமைத்துக் கொள்ளப்படல் வேண்டும். T மூலை மட்டத்தின் வழுக்கு தரங்கு உள்ள விளிம்பு மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.
- வரைதலூசிகள்: வரைதற் தாளை வரைதற் பலகையுடன் தொடுப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வரை கோல்: அளவீடுகள் பெறுவதற்குப் பயன்படும்.
- தீர்மான மூலை மட்டச் சோடிகள்: 30^0, 60^0, 90^0, 45^0, 75^0, 105^0, 15^0 போன்ற கோணங்கள் வரைவதற்கும் சமாந்தரக் கோடுகள் வரைவதற்கும் பயன்படும்.
- கவராயம்: வட்டங்கள், விற்கள் வரைவதற்கும் அளவீடுகளைப் பிரதி செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.
- பிரிகருவி: அளவீடுகளைக் குறிப்பதற்கும் அவற்றைப் பிரதி செய்வதற்கும் பயன்படும்
- அழிறப்பர்: தேவையற்ற கோடுகளை அழிப்பதற்குப் பயன்படும்.
- பென்சில்: கோடுகள், படங்கள், எழுத்துக்கள், அளவீடுகள், குறியீடுகள் போன்றவற்றை வரைவதற்குப் பயன்படும். இங்கு பொருத்தமான பென்சில் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும்.
- பென்சில் முனை கூராக்கி: மெல்லிய கோடுகள் வரையும் போது இது பயன்படுத்தப்படும். இது பலகைத் துண்டென்றின் மேல் அரத்தாளை ஒட்டுவதன் மூலம் ஆக்கிக்கொள்ளலாம்.
- பிடவைத் துண்டு: அழித்ததன் பின் வரைதாளைத் துடைப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பென்சில் பாகுபாடு

ஒவ்வொரு தேவைக்குமான பென்சில் அவற்றின் முனையின் இயல்பை (கடினமான மென்மையான) அடிப்படையாகக்கொண்டு முறையே பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளது. அவை பின்வருமாறு :

6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H, HB, B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B

மிகக் கடினம் ← கடினம் ← சாதாரணம் → மென்மை/ கருமை → மிக மென்மை/ கருமை

(B = Black) (H = Hard)

இவற்றிற்கு மேலதிகமாக சில சந்தர்ப்பங்களில் F (fine) பென்சில்களும் காணப்படுகின்றன. அது HB பென்சிலுக்கு மிகவும் அண்ணளவாகச் சமமானது. பெரும்பாலான எல்லைக் கோடுகள் வரைவதற்கு 2B பென்சிலும் அமைப்புக் கோடுகளுக்கு 2H பென்சிலும் அளவீடுகளைக் காட்டுவதற்கு HB பென்சிலும் பயன்படுத்தப்படும்.

தொழினுட்ப வரைதலுக்காக வரைதாளைத் தயார் செய்தல்

- ♦ ஆரம்பத்தில் தாளை நீளப்பாட்டிற்கு /குறுக்குப்பாட்டிற்கு ஏற்றவாறு வரைதல் பலகையின் இடப்பக்க மேல் நுனிக்கு அருகே வைத்து அந்நுனியை இணைத்துக்கொள்ளவும்.
- ♦ அதன் பின்பு T மூலை மட்டத்தின் கைபிடியை வரைதற் பலகையின் இடப்பக்க விளிம்பைத் தொடுமாறு வைத்து T மூலை மட்டத்தின் அலகிற்கு சமாந்தரமாக கடதாசியை அமைத்து மற்றைய நுனியையும் வரைதலூசியினால் இணைக்க.
- ♦ தேவையாயின் மேலும் இரண்டு வரைதலூசிகளை கீழே இணைத்துக்கொள்க.
- ♦ இணைத்த தாளின் மேல் கீழ் ஓரங்களில் இருந்து 5mm உள்பக்கமாக பிரிகருவியினால் இரண்டு புள்ளிகளை அடையாளமிட்டு T மூலை மட்டத்தின் உதவியுடன் கிடையான இரண்டு கோடுகள் வரைந்து, தாளின் வலப்பக்கமாக நுனியின் விளிம்பிற்கு 5 mm உள்பக்கமாக T மூலை மட்டம் ஒன்றை வைத்து செங்குத்தை வரைந்து கொள்க.
- ♦ பின்பு இடப்பக்கமாக கோப்புடன் இணைக்கக்கூடியதாக தாளின் இடப்பக்க விளிம்பிற்கு 15mm உள்ளால் முன்பு போல் செங்குத்தொன்றை வரைந்து சட்டகத்தை (நியம சட்டகம்) பூரணப்படுத்திக்கொள்க.
- ♦ பாடசாலைக்கு நிறுவனத்திற்கு உரியதாக நியமக்கட்டத்தினுள் கீழ்ப்பகுதியில் ஏற்ற விதத்தில் தரவு அட்டவணைக்காக கட்டமொன்றை ஒதுக்கிக்கொள்ள முடியும். இதற்காக தாளின் கீழ்ப்பகுதியில் 30mm அளவிலான கீலம் ஒன்றை ஒதுக்கிக்கொள்ளலாம்
- ♦ இந்தக்கூட்டினுள் படத்தைக் குறிக்கும் பெயர்(பெரிதாக), அளவுத்திட்டம், படக்குறியீடு, (முதல் மூன்றாம் கோணம்), பட இலக்கம், வரைபவர் பெயர் போன்ற தகவல்கள் உள்ளடக்கப்படலாம்

கோடு வகைகள்

- ♦ இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான கிட்டிய தூரமநேர்கோடாகும்.
- ♦ ஓய்விலஉள்ள நீரிற்கு சமாந்தரமாக வரையப்படும் கோடு கிடைக்கோடு ஆகும்.
- ♦ தூக்குக் குண்டின் நூலுக்கு சமாந்தரமான கோடுகள் நிலைக்குத்துக் கோடாகும்.
- ♦ நிலைக்குத்தாக அல்லது கிடையாக இல்லாத கோடுகள் சாய்வுக் கோடுகள்ஆகும்.

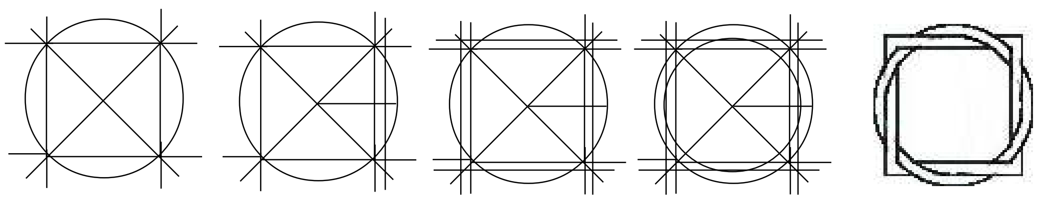
தொழில் நுட்ப வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் நியமக்கோடுகள்

நியமக் கோடுகள்	கோட்டின் பெயர்	பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்
	தடித்த தொடர் கோடு	பொருள் ஒன்றின் தெரியும் விளிம்புகளை காட்டுவதற்கு (விளிம்புக் கோடுகள்)
	மெல்லிய தொடர் கோடு	பரிமாணங்களைக் குறித்தல், குறுக்கு வெட்டை காட்டல், ஆக்கக் கோடுகளை வரைதல்
	துண்டக் கோடுகள்	தெரியாத, மறைந்தவற்றின் விளிம்புகளைக் குறிப்பதற்கு
		மத்திய கோட்டை அல்லது சமச்சீர் தன்மையைக் காட்டுவதற்கு
	இரு நுனிகளிலும் தடித்த கோடு	வெட்டப்பட ஊடறுக்க வேண்டியஇடத்தினை குறிப்பதற்கு
	மெல்லிய தொடர் ஒழுங்கற்ற கோடு	வெட்டு முகங்களைக் காட்டுவதற்கு

தொழிநுட்ப வரைதலின் போது கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டிய விடயங்கள்

- கோடுகள், வட்டங்கள், முக்கோணிகள், நாற்புக்தல்கள் உள்ளடக்கப்பட்ட ஆக்கங்களை வரையும் போது ஆக்கக் கோடுகளை 2H பென்சிலாலும் வரைந்து முடிந்ததன் பின்னர் இறதி முடிவுக்கோடுகளை 2B பென்சிலாலும் வரைதல் ஏற்றது.
- கோடுகள் வரைதலின் போது பென்சில் முனையை சுழற்றுவதன் மூலம் ஒரே தடிப்புடைய கோடுகளை வரைந்து கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும்.
- நியம சட்டகத்தை 2B பென்சிலால் வரைதல் உகந்தது.
- வட்டங்கள் வரைவதற்கு முன் கவராயத்தின் முனைகள் இரண்டையும் ஒரே நீளத்திற்கு செப்பம் செய்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- பல்வேறு கேத்திர கணித உருவங்கள் வரையும் போது அந்த உருவங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள கேத்திர கணித இயல்புகளை இனங்கண்டு படிமுறைக்கு ஏற்றவாறு ஆக்கக் கோடுகள் வரையப்படல் வேண்டும்.

உ-ம் கீழுள்ள உருவங்களில் வலப்பக்க மூலையில் உள்ள உருவத்தை வரைவோம்.



1. வட்டத்தைப் பெரிதாக வரையவும். மையத்தின் ஊடாக ஒன்றிற்கொன்று செங்குத்தாகுமாறு விட்டங்கள் இரண்டை வரைக. வட்டம் வெட்டபப்ட்ட புள்ளிகளை இணைத்து சதுரம் ஒன்றை வரைக.

2. சதுரத்தின் ஒரு பக்கத்திற்கு சமாந்தரமாக மையத்திலிருந்து ஒரு கோடு வரைக. அந்தக்கோடு வட்டத்தின் பரிதியையும் சதுரத்தின் பக்கத்தையும் வெட்டும் புள்ளிகளுக்கு சரி மத்தியில் சதுரத்தின் பக்கத்திற்கு சமாந்தரமான கோடொன்றை வரைக.

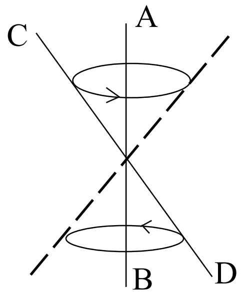
3. இக்கோட்டிலிருந்து முதலாவது சதுரத்தின் மூலை விட்டக் கோடுகள் வெட்டும் புள்ளிக்கிடையிலான தூரத்தை ஒரு பக்க நீளமாகக்கொண்டு முதலாவது சதுரத்தை உள்ளடக்கிய பெரிய சதுரம் ஒன்றை வரைக.

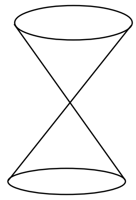
4. பெரிய சதுரத்தின் பக்கங்களைத் தொடும் வட்டத்தை வரைந்து அமைப்புக் கோடுகளை பூரணப்படுத்துக.

5. தேவையற்ற அமைப்புக் கோடுகளை அழிக்க.

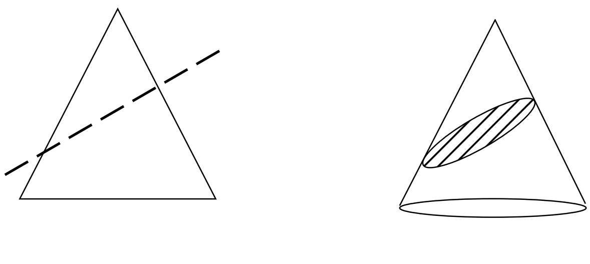
கூம்பு

- நிலைக்குத்துக் கோடு AB யும் சாய்வுக்கோடு CD யும் ஒன்றையொன்று வெட்டுமாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ள போது AB நேர் கோட்டின் வழியே நேர்கோடு CD சுழல்வதன் மூலம் தோன்றுவது கூம்பு ஆகும்.



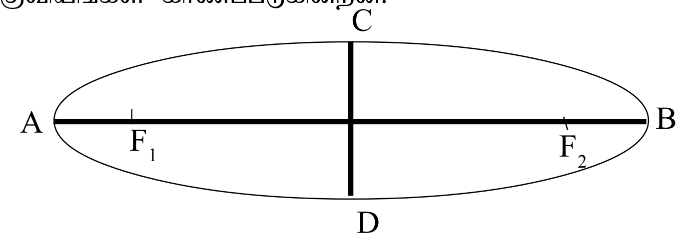


- கூம்பை பல்வேறு வெட்டும் தளங்களின் ஊடாக (நிலைக்குத்தாக, கிடையாக, சாய்வாக) இடை வெட்டும் போது தளத்தின் மேல் பல்வேறு வளைவு உருவங்களைக் காண முடியும்.
- கூம்பின் மத்திய அச்சின் வழியே வளைமேற்பரப்பை முற்றாக இடைவெட்டும் போது கிடைக்கும் தள வரைபு நீள்வளையமாகும்.



நீள்வளையம் (Ellipse)

வட்டத்திற்கு ஒரு மையம் இருப்பதைப் போன்று நீள் வளையத்திற்கு இரண்டு குவியங்கள் காணப்படுகின்றன.



AB = பேரச்சு

CD = சீறியச்சு

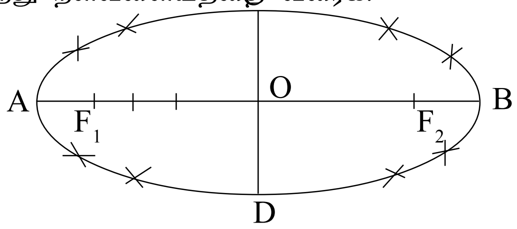
F_1F_2 = குவியங்கள்- focus

- நீள் வளையத்தின் அகலமான இடத்தைத் தொடுக்கும் கோடு பேரி அச்சு எனவும் கட்டையான இடத்தைத் தொடுக்கும் கோடு சீறி அச்சு எனவும் அழைக்கப்படும்.
- பேரி அச்சின் நீளத்தின் அரைப் பகுதியை கவராயத்தில் எடுத்து அதை சீறி அச்சின் ஒரு நுனியை மையமாகக்கொண்டு பேரி அச்சை இரண்டு இடங்களில் வெட்டும் போது குவியச் சோடிகள் கிடைக்கும்.
- இரண்டு அச்சுக்களின் நீளங்கள் அல்லது ஓர் அச்சினுடைய குவியங்களின் அமைவும் தரப்பட்டுள்ள போது நீள்வளையத்தை வரையக்கூடிய முறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.
- சாதாரணக் கவராயத்தினால் நீள்வளையத்தை வரையமுடியாது. பெறப்பட்ட பல புள்ளிகளை சுயாதீனமாக கையினால் இணைப்பதன் மூலம் அல்லது பொறிமுறை முறையின் மூலமே நீள்வளையங்களை வரைய முடியும்.
- ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியிலிருந்து செலுத்தலியாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட நேர்கோட்டிற்குள்ள கிட்டிய தூரம் குவியத்திலிருந்து அப்புள்ளிக்குள்ள தூரத்திலும் அதிகமாகுமாறு மாறா விகிதத்துடன் இயங்கும் புள்ளியின் ஒழுக்கு நீள்வளைமாகும்.

இடைவெட்டும் புள்ளிகள்

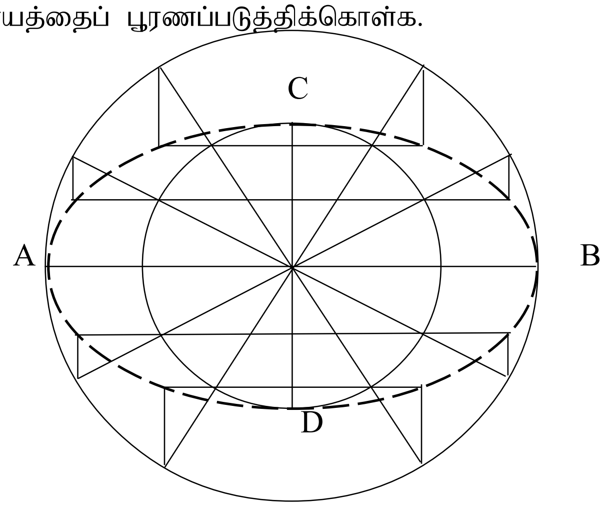
- தரப்பட்ட பேரி அச்சை வரைந்து அதை AB எனப் பெயரிடுக.
- AB எனும் நேர்கோட்டின் செங்குத்து இரு சம வெட்டியை வரைந்து அதன் சீறி அச்சின் நீளத்தின் பாதியை இரு பக்கமாகக் குறித்து CD எனப் பெயிரிடுக.
- பேரி அச்சும் சீறி அச்சும் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும் இடத்தை O எனக் குறிக்க.
- பேரி அச்சின் பாதி நீளத்தை ஆரையாகக் கவராயத்தில் பெற்று C அல்லது D யை மையமாகக் கொண்டு பேரி அச்சை இரண்டு இடங்களில் வெட்டுமாறு அப்புள்ளிகளை F_1,F_2 எனப் பெயரிடுக. அப்புள்ளிகள் நீள் வளையத்தின் குவியங்கள் என அழைக்கப்படும்.
- F , O என்பவற்றிற்கிடையே 1,2,3..... என வேண்டிய எண்ணிக்கையுடைய புள்ளிகளை அடையாளமிடுக. A யிலிருந்து 1 வரையுள்ள தூரத்தை கவராயத்தில் பெற்று F_1,F_2 என்பவற்றை மையமாகவும் கொண்டு AB யின் இரு பக்கமாகவும் நான்கு விற்கள் வரைக.
- அதன் பின் 1 இலிருந்து B வரையுள்ள தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டும் F_1,F_2 ஐ மையமாகக் கொண்டும் முன்பு வரைந்த விற்களை வெட்டுக.
- இதே போன்று A யிலிருந்து 2 வரையுள்ள தூரத்தையும் , 2 இலிருந்து வரையான தூரத்தையும் என்றவாறு F_1,F_2 ஐ மையங்களாகக் கொண்டு விற்களை

வெட்டுவதன் மூலம் எஞ்சியுள்ள புள்ளிகளைப் பெற்றுக்கொள்க. இவ்வாறு பெற்றுக்கொண்ட பள்ளிகள் A,B,C,D புள்ளிகளை சுயாதீனமாக கையினால் ஒழுங்காக இணைந்து நீள்வளையத்தை வரைக.



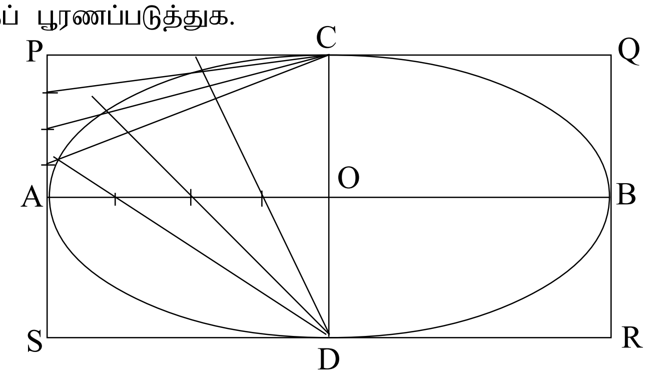
வட்ட முறை

- பேரி அச்சு AB யையும் அதன் செங்குத்து இரு சம வெட்டியையம் வரைக. இரண்டு கோடுகளினதும் இடைவெட்டுப் புள்ளியை O எனக் குறிக்க.
- சீறி அச்சின் நீளத்தின் பாதி வீதம் செங்குத்து இரு சம வெட்டியின் O இலிருந்து இரு பக்கமாகவும் அடையாளமிட்டு அப்புள்ளிகளை C,D எனக் குறிக்க.
- OA யை ஆரையாகவும் O வை மையமாகவும் கொண்டு வட்டம் ஒன்றை வரைக. அதே போன்று OC யை ஆரையாகவும் O வை மையமாகவும் கொண்டு மற்றொரு வட்டம் வரைக.
- இரண்டு வட்டங்களும் ஒன்றாக வெட்டப்படுமாறு மையத்தின் ஊடாக கோடுகள் வரைவதன் மூலம் வட்டத்தை சமமான பகுதிகளாக்குக.(உதாரணம்8, 12, 16)
- சமபகுதி 12 ஆகப் பிரிக்கும்போது வட்டத்தின் ஆரையைக் கவராயத்தில் பெற்று வட்டம் வெட்டப்படும் 4 புள்ளிகளையும் மையமாகக்கொண்டு வட்டத்தின் பரிதி வெட்டப்படுமாறு வில்லமைத்து வட்டத்தின் 12 சம பகுதிகளையும் குறித்துக்கொள்க.
- அப்புள்ளிகளை மையத்தின் ஊடாக இணைப்பதன் மூலம் இரண்டு வட்டங்களும் வெட்டப்படுமாறு கோடுகள் வரைந்துகொள்க.பெரிய வட்டம் வெட்டப்பட்ட புள்ளிகளின் ஊடாக CD யிற்கு சமாந்தர கோடுகள் வரைக.
- சிறிய வட்டம் வெட்டப்பட்ட புள்ளிகளின் ஊடாக AB இற்கு சமாந்தரக் கோடுகள் வரைக. சமாந்தரக் கோடுகள் வெட்டப்பட்டுள்ள 8 புள்ளிகளையும் A,B,C,D புள்ளிகளையும் சுயாதீனமாக கையினால் ஒழுங்காக இணைத்து நீள்வளையத்தைப் பூரணப்படுத்திக்கொள்க.



செவ்வக முறை - இடைவெட்டுக்கோடு முறை

- பேரி அச்சு AB யையும் அதன் செங்குத்த இரு சம வெட்டியையும் வரைந்து இரண்டு கோடுகளும் வெட்டும் இடத்தை O எனக் குறிக்க.
- சீறி அச்சின் நீளத்தின் பாதி வீதம் செங்குத்து இரு வெட்டியில் O இலிருந்து இரு பக்கமாகவும் அடையாளப்படுத்தி அப்புள்ளிகளை CD எனக் குறிக்க.
- A,B,C,D எனும் புள்ளிகளின் ஊடாகச் செல்லும் செவ்வகத்தை வரைக.
- பக்கம் AO ஐ 4 சம பகுதிகளாக அல்லது விருப்பமான அளவுக்குப் பிரித்துக் கொள்க. (கோடுகள் சமமான அளவு கொண்டதாக கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.) அவற்றை 1,2............என இலக்கமிடுக.
- பக்கம் PA யையும் அதே அளவு பிரிவுகளாகப் பிரிக்க. அவற்றயையும் இலக்கமிடுக.
- PA யின் மேல் குறித்த புள்ளிகளை C யுடன் தொடுக்க.
  D யிலிருந்து AO இன் மேல் இலக்கமிட்ட பிரிப்புப் புளிளகளின் ஊடாகச் செல்லும் கோடுகளை அமைக்க
- இலக்க ஒழுங்கில் D யிலிருந்தும் C யிலிருந்தும் வரையப்பட்ட கோடுகளின் வெட்டுப் புள்ளிகளை குறிக்க. இவ்வாறே PQRS நீள் சதுரத்தின் மீதியாகவுள்ள பக்கங்களையும் பூரணப்படுத்துக.
- குறிப்பிட்ட புள்ளிகளை ஒப்பமாக சுயாதீன கையினால் (உபகரணங்களின்றி இணைத்து நீள்வளையத்தைப் பூரணப்படுத்துக.

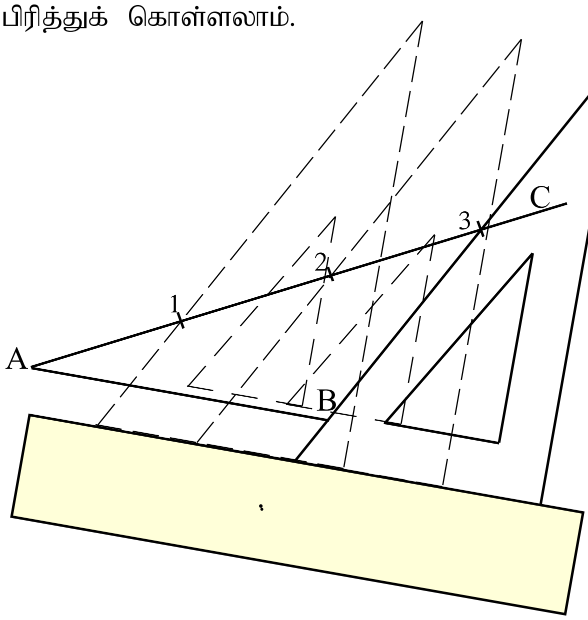


நேர்கோடொன்றை சமமான பகுதிகளாகப் பிரித்தல்

(40mm நீளமான கோட்டை 3 சம பங்குளாகப் பிரித்தல்)

- 40mm நீளமான AB எனும் கோட்டை வரைக.
- A யிலிருந்து விருப்பமான குறுங்கோணம் ஒன்றைப் றுெவதற்கு AC எனும் அடிக்கோட்டை வரைக.
- கவராயத்தின் உதவியுடன் A யிலிருந்து AC கோட்டில் 3 சமமான பகுதிகளைக் குறித்து அவற்றை 1,2,3 என இலக்கமிடுக.
- 3 ஐயும் B யையும் இணைத்து அதற்கு சமாந்தரமாக 2,1 என்பவற்றின் ஊடாக சமாந்தரக் கோடுகள் வரைவதன் மூலம் AB எனும் கோட்டை மூன்று சம பங்குகளாகப் பிரிக்க. இங்கு சமாந்தரக் கோடு வரைவதற்கு தீர்மான மூலை மட்டத்தையும் வரை கோலையும் பயன்படுத்த முடியும். 3 ஐயும் B ஐயும் தீர்மான மூலை மட்டத்தின் ஏற்றமற்றைய வரைகோலின் விளிம்பின் மேல் வைக்க. வரைகோலின் விளிம்பின் மேல் தீர்மான மூலை மட்டத்தை வழுக்கச் செய்து 2,1 இன் உடாக சமாந்தரக் கோடுகள் வரையவும்.

இவ்வாறு எந்தவொரு நேர்கோட்டையும் தேவையான எண்ணிக்கையுடைய சம பிரிவுகளாகப் பிரித்துக் கொள்ளலாம்.



3:4:5 எனும் விகிதத்தில் நேர்கோடொன்றைப் பிரிக்கும் போது 3+4+5=12 அடிக்கோட்டில் 12 பகுதிகளை அடையாளமிட்டு இறுதியிலிருந்து 5 பகுதிகளை முதலிலும் அதற்கடுத்து மேலும் 4 பகுதிகளையும் மாத்திரம் சமாந்தரக் கோடுகளாக வரைந்து தேவையான கோட்டுத் தொகுதிகளைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

கோணங்கள் Angles

தொழிநுட்ப வரைதலின் போது பயன்படுத்தப்படும் கோண வகைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. கூர்ங்கோணம் $(0^o - 90^o)$
2. செங்கோணம் (90^o)
3. விரிகோணம் $(90^o - 180^o)$
4. நேர்கோணம் (180^o)
5. பின்வளைகோணம் $(180^o - 360^o)$

மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி வரையக்கூடிய கோணங்கள்

$30^o, 45^o, 60^o, 180^o$

மூலை மட்டச் சோடியைப் பயன்படுத்தி வரையக்கூடிய கோணங்கள்

$15,^o\ 75^o, 105^o, 120^o\ 135^o, 150^o,$

மூலை மட்டத்தையும் கவராயத்தையும் பயன்படுத்தி வரையக்கூடிய கோணங்கள்

$22\frac{1}{2}^0, 67\frac{1}{2}^0, 52\frac{1}{2}^0, 37\frac{1}{2}^0, 7\frac{1}{2}^0$

தரப்பட்டுள்ள கோணமொன்றைப் பிரதிபண்ணல்

- இரண்டு நேர்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டக்கூடியவாறு விருப்பமான கோணமொன்றை வரைக. அதற்கு ABC எனப் பெயரிடுக. (அது தரப்பட்டுள்ள கோணம் என நினைக்க)
- B_1,C_1, எனும் நேர்கோட்டை வரைக.
- விரும்பிய ஒரு ஆரையை கவராயத்திற்கு எடுத்து Bயை மையமாக வைத்து கோணம் ABC யை வில் ஒன்றால் வெட்டி வெட்டப்பட்ட இரு புள்ளிகளையும் D,E எனப் பெயரிடுக.
- அவ்வாரையினாலேயே B_1 ஐ மையமாகக் கொண்டு B_1C_1 ஐ வெட்டிச் செல்லக்கூடியவாறு வில் ஒன்றை வரைந்து கோட்டை வெட்டிய இடத்தை E_1 எனக்குறிக்க.
- ED தூரத்தை கவராயத்தில் எடுத்து E_1 ஐ மையமாகக் கொண்டு வில்லை வெட்டி அப்புள்ளியை D_1 எனப் பெயரிடுக.
- B_1D_1 ஐ இணைத்து பிரதி செய்த கோணத்தை பூரணப்படுத்துக.

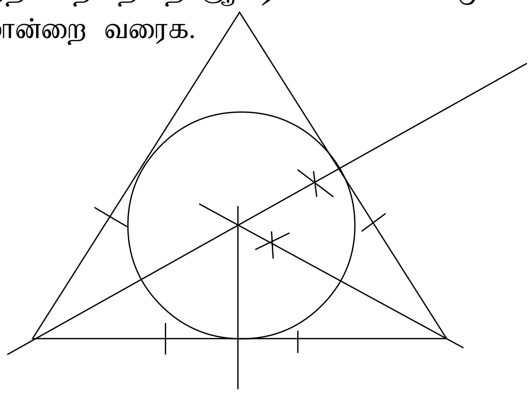
தரப்பட்டுள்ள கோணத்தை இருகூறிடல்

- இரு நேர் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டுமாறு தரப்பட்ட கோணத்தை நீர் விரும்பியவாறு வரைந்து அதற்கு ABC எனப் பெயரிடுக.
- B யை மையமாகக் கொண்டு பக்கங்கள் AB, BC என்பவற்றை வெட்டிச் செல்லக்கூடியவாறு வில் ஒன்றை வரைக.
- வெட்டப்பட்ட புள்ளிகளை P,Q எனப் பெயரிடுக.
- PQ இன் நீளத்தை விட கூடிய நீளமொன்றை ஆரையாகக் கவராயத்திற்கு எடுத்து P,Q என்பவற்றை மையமாகக் கொண்டு இரு விற்களை R வெட்டக்கூடியவாறு வரைக.
- R,B ஐ இணைக்க.

$$A\hat{B}R = R\hat{B}C$$

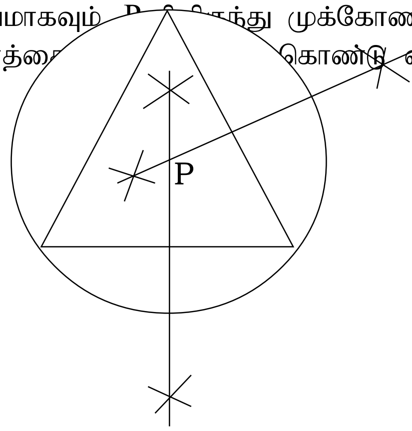
முக்கோணியொன்றின் பக்கங்களைத் தொட்டுச்செல்லக்கூடியவாறு வட்டமொன்றை வரைதல்

- முக்கோணியின் ஏதாவது இரு கோணங்களை இரு கூறிடுக. வெட்டும் புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு பக்கமொன்றை வெட்டிச்செல்லுமாறு வில் ஒன்றை வரைக.
- அவ்வில்லை இருகூறிட்டு பெறப்படும் புள்ளி வரைக்கும் மையத்திலிருந்து கோடு ஒன்றை வரைந்து பக்கத்திற்கு செங்குத்து ஒன்றை வரைக.
- செங்குத்தின் நீளத்தை ஆரையாகக் கொண்டு மையத்திலிருந்து வட்டமொன்றை வரைக.



முக்கோணியொன்றின் உச்சிகளைத் தொட்டுச் செல்லும் வட்டத்தை வரைதல்

- தரப்பட்ட முக்கோணியின் ஏதாவது இரு பக்கங்களின் செங்குத்து இரு கூறாக்கியை ஒன்றை ஒன்று வெட்டக்கூடியவாறு வரைந்து அப்புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.
- Pயை மையமாகவும் P யிலிருந்து முக்கோணியின் ஏதாவது ஒரு உச்சிக்கு உள்ள தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு வட்டமொன்றை வரைக.

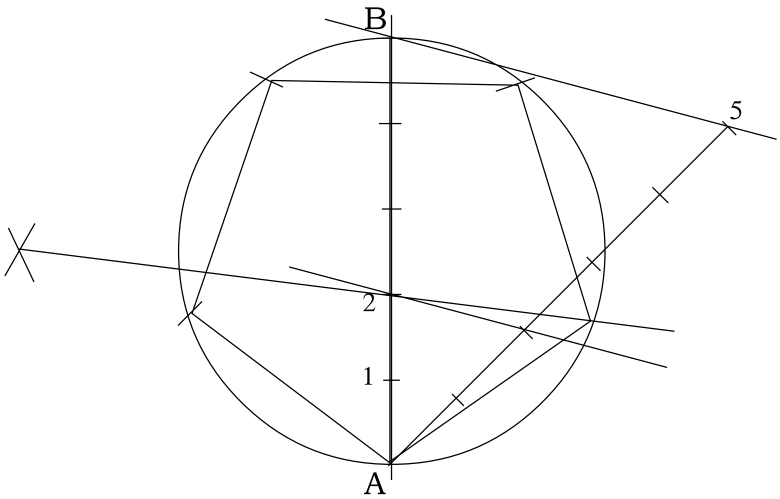


ஒழுங்கான (சமபக்க) பல்கோணி

- பக்கங்களின் நீளமும் கோணங்களின் பெறுமானமும் சமனாக உள்ள பல்கோணிகள,ஒழுங்கான (சமபக்க) பல்கோணி எனப்படும்.

தரப்பட்டுள்ள வட்டத்தினுள்ளே ஒழுங்கான (சமபக்க) பல்கோணியொன்றை வரைதல்

- தரப்பட்ட ஆரையை அல்லது விட்டத்தையுடைய வட்டத்தை வரைக.
- விட்டத்தை வரைந்து அதற்கு AB எனப் பெயரிடுக.
- வரைய வேண்டிய பல்கோணியின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப AB யை சமபகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொள்க. (இதற்கு துணைக் கோடு ஒன்றை வரைந்து அதில் தேவையான அளவு பகுதிகளைக் குறித்து இறுதியில் உள்ள புள்ளியை இணைத்து அதற்கு சமாந்தரமாக கோடு வரைக. இதற்காக முன்னர் கோடு ஒன்றை சமமான பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் முறையைப் பயன்படுத்துக.)
- விட்டத்தை ஆரையாகக் கொண்டு A,B என்பவற்றை மையமாகக் கொண்டு வட்டத்திற்கு வெளியே விற்கள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டக்கூடியவாறு வரைந்து அப்புள்ளியை D எனப் பெயரிடுக.
- AB யிலுள்ள இரண்டாவது புள்ளியையும் D யையும் நேர்கோட்டினால் இணைத்து வட்டத்தை வெட்டிச் செல்லுமாறு நீட்டுக. அப்புள்ளியை E எனப் பெயரிடுக.
- AE யை இணைத்து அத்தூரத்தை கவராயத்திறகு எடுத்து வட்டத்தில் ஒழுங்கான பல்கோணியின் ஏனைய பக்கங்களை வரைக.
- ஒழுங்கான ஐங்கோணி ஒன்றை வரையும் முறை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.
- இதற்கேற்றவாறு எத்தனை பக்கங்களை கொண்ட பல்கோணியை ஆயினும் வரைந்து கொள்ள முடியும். தேவையான பக்க எண்ணிக்கைக்கு சமமாக விட்டத்தை பிரித்து எப்போதும் விட்டத்தின் இரண்டாவது புள்ளியினூடாக



மாத்திரம் ஒரு கோட்டை வரைந்து பல்கோணியின் ஒருபக்க நீளத்தை பெற்றுக் கொள்வதற்கு மறக்க வேண்டாம். இங்கு இரண்டாம் புள்ளி எனக்குறிப்பிடப்படுவது துணைக் கோட்டின் இரண்டாவது புள்ளியன்றி விட்டத்தின் இரண்டாவது புள்ளியே என கவனத்திற் கொள்க.
மேலும் நாற்பக்கல், அறுகோணி என்பவற்றை இலகுவாக கவராயத்தை பயன்படுத்தி வரைய முடியும் என்பதையும் கவனத்திற்கொள்க.

பக்கத்தின் நீளமும் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையும் தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான பல்கோணியை வரைதல்

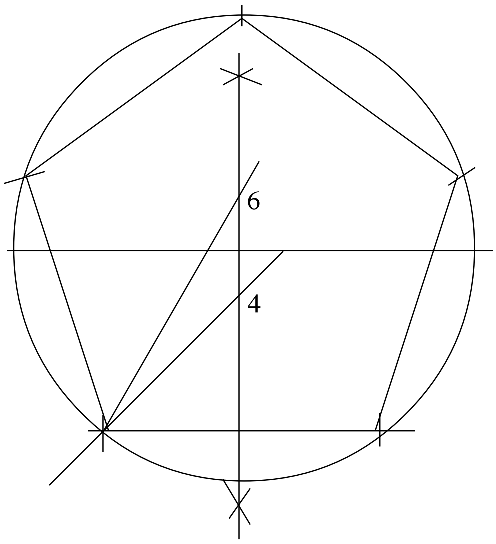
- ♦ குறிப்பிட்ட தூரத்தையுடைய பக்கத்தை வரைந்து அதற்கு A,B எனப் பெயரிடுக. அக்கோட்டின் செங்குத்து இருகூறாக்கியை வரைந்து AB யை வெட்டும் புள்ளியை C எனப் பெயரிடுக.
- ♦ C யை மையமாகவும் AC யை ஆரையாகவும் கொண்டு Cயில் வரையப்பட்டுள்ள செங்குத்தை வெட்டக்கூடியவாறு வில் ஒன்றை வரைந்து அப்புள்ளிக்கு 4 எனப் பெயரிடுக.
- ♦ அதே போல B யை மையமாகவும் AB யை ஆரையாகவும் கொண்டு C யில் வரையப்பட்ட அதே செங்குத்தை வெட்டக்கூடியவாறு வில் ஒன்றை வரைந்து அப்புள்ளியை 6 எனப் பெயரிடுக.
- ♦ 6 இற்கும் 4 இற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை இரு கூறிட்டு அதற்கு 5 எனப் பெயரிடுக.
- ♦ 5 இற்கும் 6 இற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை கவராயத்தில் எடுத்து 6 இற்கு மேலுள்ள புள்ளி 7 இனைப் பெறுக.
- ♦ இப்போது உமக்கு நாற்பக்கல், ஐங்கோணி, அறுகோணி, ஏழுகோணி என்பவற்றின் மத்திய புள்ளிகள் 4 கிடைத்துள்ளன.
- ♦ ஒழுங்கான ஏழுகோணி தேவை எனின் 7 இலிருந்து A யிற்கு உள்ள தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு 7 ஐ மையமாக வைத்து வட்டமொன்றை வரைக.
- ♦ ABயை ஆரையாகக் கொண்டு வட்டத்தின் வழியே கவராயத்தினால் ஏனைய புள்ளிகளைக் குறித்து எல்லாப் புள்ளிகளையும் இணைப்பதன் மூலம் எழுகோணியைப் பெற முடியும்.
- ♦ இதே போன்று 4, 5, 6 என்பவற்றை மையமாகக் கொண்ட சதுரம், ஒழுங்கான

ஐங்கோணி, அறுகோணி என்பவற்றையும் வரைந்த கொள்ள முடியும். அத்தோடு புள்ளி 7ஐப் பெற்றது போல் புள்ளி 8, 9 இலும் ஒழுங்கான பல்கோணிகளை அமைத்துக்கொள்ள முடியும் எனினும் திருத்தமான அளவீடுகள் படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டு போகலாம்.

கவனிக்க வேண்டியது:

♦ இது தவிர பக்கம் தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான ஐங்கோணி மற்றும் அறுகோணி என்பவற்றை வரையக்கூடிய வேறும் விஷேடமான முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன

விஷேடமான முறையொன்றின் மூலம் வரையப்பட்ட ஒழுங்கான ஐங்கோணியொன்று கீழே காட்டப்பட்டுளளது.



வட்டங்களும் தொடலிகளும்

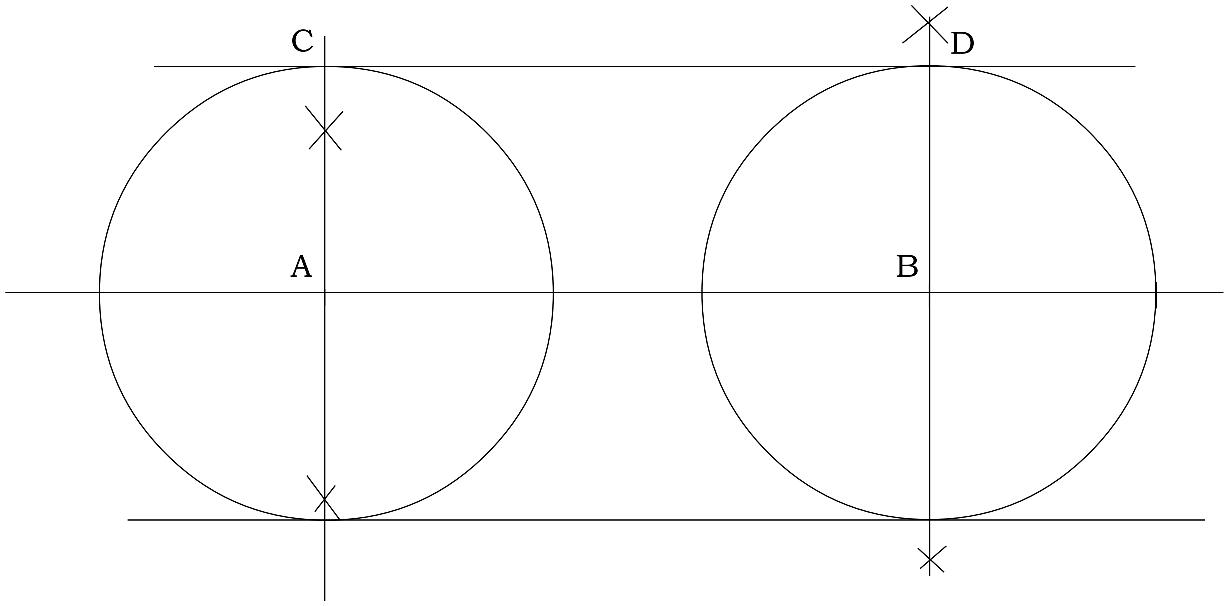
சமமான இரு வட்டங்களுக்கு பொதுத் தொடலி வரைதல்

(30mm ஆரையையுடைய இரு வட்டங்களின் மையங்களுக்கிடையேயுள்ள தூரம் 80mm ஆக இருக்கும் போது)

♦ நேர்கோடொன்றை வரைந்து அதில் 80 mm தூரத்தில் A,B எனும் புள்ளிகளைக் குறித்து உரிய இரு வட்டங்களை வரைக.

♦ A,B என்னும் புள்ளிகளில் இரு செங்குத்துக் கோடுகளை வரைந்து C,D எனும் புள்ளிகளில் பரிதிகளை வெட்டிச் செல்லுமாறு நீட்டுக.

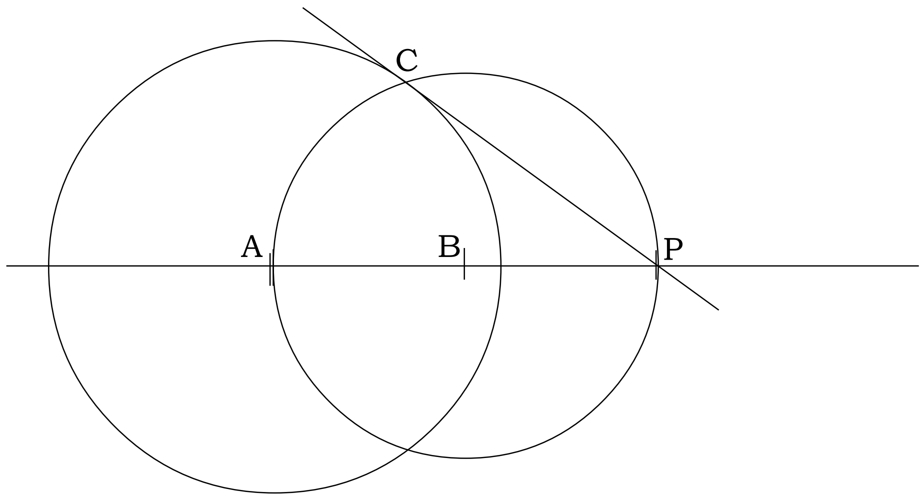
♦ CD யை இணைத்து தொடலியைப் பெறுக.



வட்டத்திற்கு வெளியேயுள்ள புள்ளி P யிலிருந்து தொடலி வரைதல்

(வட்டத்தின் ஆரை 30 mm ஆகவும் அதன் மையத்திலிருந்து 50 mதூரத்தில்P இருக்கும் போது)

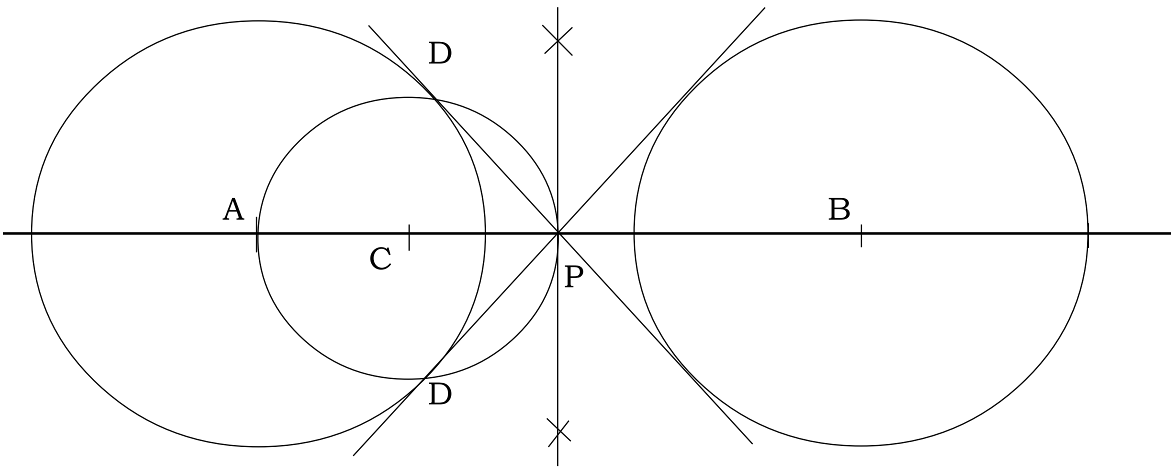
- 30 mm ஆரையையுடைய வட்டமொன்றை வரைக. அதன் மையத்தை A எனக் குறிக்க. A யிலிருந்து நேர் கோடு ஒன்றை வரைந்து 70 mm தூரத்தில் புள்ளி Pயை குறிக்க.
- AP யை இருசம கூறிட்டு அப்புள்ளியை B எனக் குறிக்க.
- BA யை ஆரையாகவும் B யை மையமாகவும் வைத்து அரை வட்டமொன்றை முதல் வட்டத்தை வெட்டும்படி வரைக. வெட்டப்பட்ட இடத்தை C எனக் குறிக்க.
- CP யை இணைத்து தொடலியைப் பெறுக. தேவையெனின் வட்டத்தின் மறுபகுதியையும் வெட்டக்கூடியவாறு அரைவட்டத்தை வரைந்து இன்னுமொரு தொடலியையும் வரைந்து கொள்ள முடியும்.



சமமான இரு வட்டங்களுக்கு குறுக்குப் பொதுத் தொடலி வரைதல்

(வட்டங்களின் ஆரை 30 mm ஆகவும் மையங்களுக்கு இடையிலான தூரம் 80 mm ஆக இருக்கும் போது)

- ♦ நேர்கோடு ஒன்றை வரைந்து அதில் மையங்களுக்கிடையிலான தூரம் 80mm ஆகுமாறு 30 mm ஆரையையுடைய இரு வட்டங்களை வரைந்து மையங்களுக்கு A,B எனப் பெயரிடுக.
- ♦ மையங்களுக்கிடையே அல்லது வட்டங்கள் இரண்டிற்குரிய தூரத்தை இருகூறிடுக. அப்புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.
- ♦ P,A யிற்கிடையேயுள்ள தூரத்தை இரு சம கூறிட்டு அப்புள்ளியை C எனக் குறிக்க.
- ♦ C யை மையமாகவும் CA யை ஆரையாகவும் கொண்டு வட்டத்தை வெட்டக் கூடியவாறு அரை வட்டம் ஒன்றை வரைக. வெட்டும்புள்ளியை D எனக் குறித்து DP யை இணைக்க.(இங்கு நாம் வட்டத்திற்கு வெளியேயுள்ள புள்ளியில் இருந்து தொடலி வரையும் முறையைத் தான் பயன்படுத்தியுள்ளோம் என்பது தெளிவாகின்றது. இம்முறை பின்னரும் பயன்படுத்தப்படும்.)

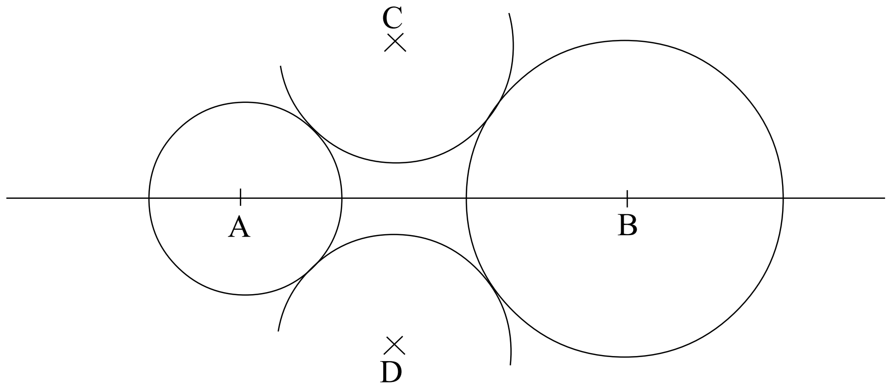


சமனற்ற இரு வட்டங்களைத் தொடும் வட்டமொன்றை வரைதல்

(AB க் கிடையிலான தூரம் 65 mm ஆகவுள்ள 20 mm 30 mm ஆரைகளையுடைய வட்டங்கள் இரண்டையும் 35 mm ஆரையையுடைய இரு வட்டங்களின் இரு பக்கமும் தொடும் போது)

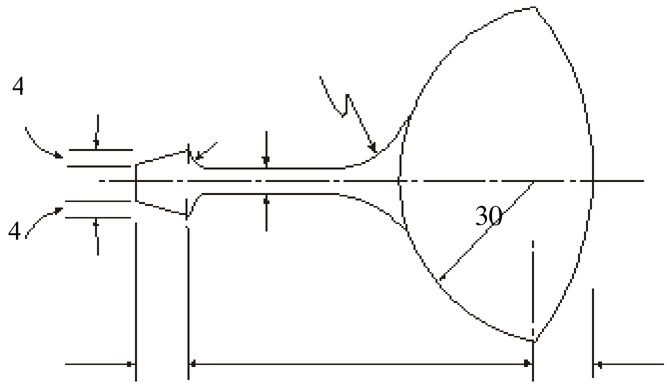
- ♦ உரிய வட்டங்கள் இரண்டையும் வரைக. மையப் புள்ளிகளை A,B எனப் பெயரிடுக
- ♦ Aயை மையமாகக் கொண்ட விட்டத்ததை தொடுகின்ற வட்டத்தின் ஆரைக்கு 35 mm ஐ சேர்க்கும் போது கிடைக்கும் ஆரை 55 mm ஐ கவராயத்திற்கு எடுத்து A யை மையமாக வைத்து வட்டம் A யிற்கு இரு பக்கமும் இரு விற்களை வரைக.
- ♦ வட்டம் B யின் ஆரை + தொடுகின்ற வட்டத்தின் ஆரை (30 mm + 35 mm = 65 mm)யை கவராயத்திற்கு எடுத்து B யை மையமாக வைத்து இரு பக்கமும் முன்னர் வரைந்த விற்களை வெட்டும்படி இரு விற்களை வரைக. வெட்டும் புள்ளிகளை C,D எனப் பெயரிடுக.
- ♦ C யையும் D யையும் மையமாக வைத்து தரப்பட்டுள்ள 35 mm

ஆரையையுடைய வட்டங்கள் இரண்டையும் வரையும் போது அவை A,B விட்டங்களைத் தொடும்.



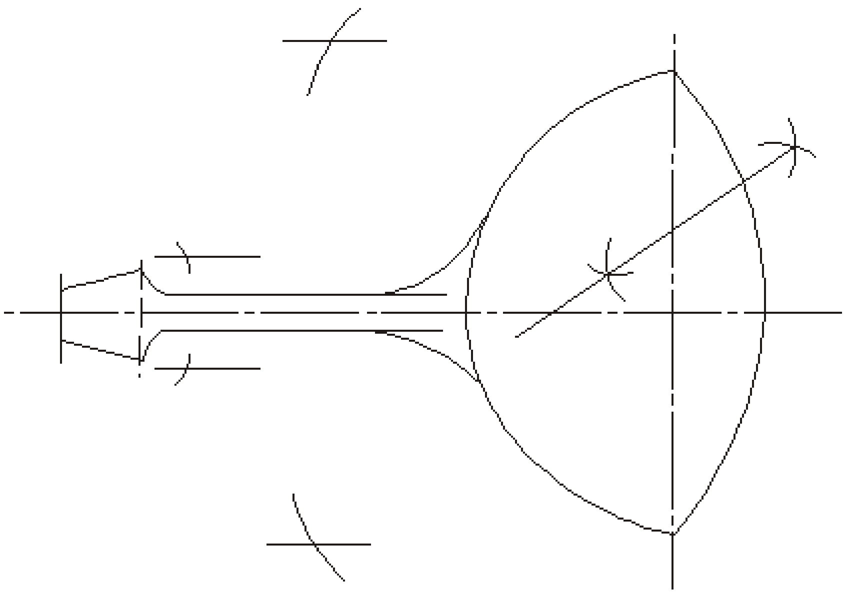
தொடலியையுடைய பருமட்டான படத்தை அளவுத்திட்டப்படி வரைதல்

தரப்பட்ட மாதிரியுரு இதுவெனக் கருதுவோம். A



- ♦ முதலில் அச்சுக்கோட்டை வரைந்து குறிப்பிட்ட தூரத்தில் செவ்வகம் ஒன்றையும் அரை வட்டம் ஒன்றையும் வரைக.
- ♦ அச்சுக்கோட்டிற்கு இரு பக்கமும் சமாந்தரக்கோடுகள் இரண்டை வரைந்து கொள்க.
- ♦ அரைவட்டத்தின் மறுபக்கத்தலுள்ள வில்லின் மையப்புள்ளியைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு வில்லின் இரு முனைகளையும் மத்தியில் உள்ள புள்ளியையும் பயன்படுத்துக.(AB அல்லது AC யிற்கு செங்குத்து இரு கூறாக்கியை வரைந்து அது அச்சை வெட்டும் வரை நீட்டி அவ்வில்லின் மையப்புள்ளியைப் பெற்றுக் கொள்க.)
- ♦ அரைவட்டத்தின் மையப்புள்ளியிலிருந்து $(30 + 30 = 60\ \mathrm{mm})$ ஐ ஆரை யாகப் பெற்றுவட்டத்தின் மையத்திலிருந்து இரண்டு பக்கமாகவும் இரண்டு விற்களை வரைக.

- மத்திய அச்சிலிருந்து 33 mm தூரத்தில் அச்சிற்கு இரண்டு சமாந்தரக் கோடுகள் வரைந்து அந்த விற்களை வெட்டி அப்புள்ளிகளை D,E எனக் குறிக்க.
- D,E என்பவற்றை மையமாகக் கொண்டு 30 mm ஆரையாகக் கொண்டு அரை வட்டத்தைத் தொடுமாறு இரண்டு விற்கள் வரைக.
- அதே போன்று அச்சின் இரு பக்கமாகவும் அச்சிலிருந்து 13 mm தூரத்தில் மேலும் இரண்டு சமாந்தரக் கோடுகள் வரைந்து செவ்வகத்தை P,Q என்பவற்றை உதவியாகக் கொண்டு 10 mm ஆரையுடைய விற்கள் இரண்டையும் சமாந்தரக் கோடுகள் இரண்டையும் வெட்டும் படி வரைந்து அப்புள்ளிகளை L,M எனக்குறிக்க.
- L,M என்பவற்றை மையமாகக் கொண்டு 10 mm ஆரையாகப் பெற்று இரண்டு விற்கள் மூலம் உருவத்தைப் பூரணப்படுத்துக.

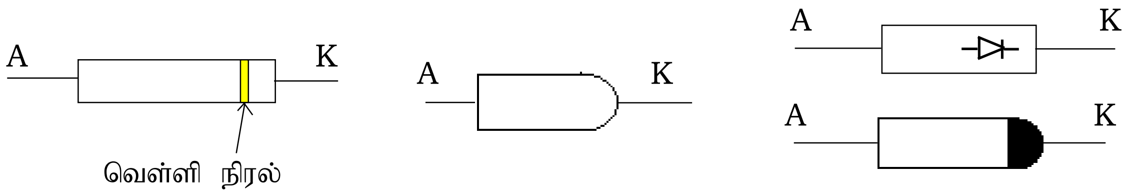


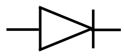
9.தொழினுட்ப செயற்பாடுகளுக்காக குறைகடத்தி உபகூறுகள் பயன்படுத்தல்

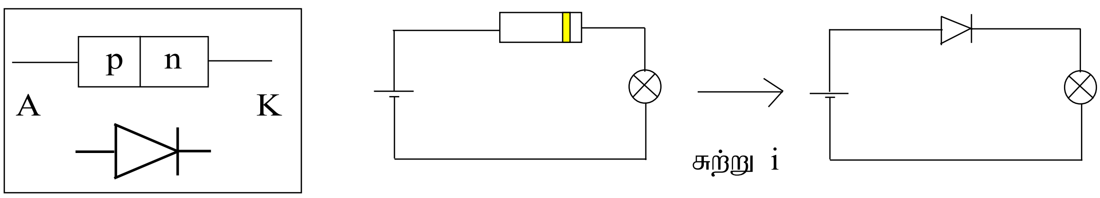
8. குறைகடத்தி உபகூறுகள்

ஆவர்தன அட்டவணையின் நான்காவது கூட்ட மூலகங்களான ஜேர்மேனியம் (Ge), சிலிக்கன் (Si) போன்ற மூலகங்கள் குறைகடத்திப் பொருட்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கடத்திகளுக்கும், கடத்திலிகளுக்கும் இடையிலான இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. குறைகடத்திகளுக்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையின் மூன்றாம் கூட்ட மூலகங்களை மிகச் சிறிய அளவில் கலப்படம் செய்வதன் மூலம் p வகை குறைகடத்திகள் ஆக்கப்படுகின்றன. ஐந்தாம் கூட்ட மூலகங்களுடன் கலப்படம் செய்வதன் மூலம் n வகை குறைகடத்திகள் ஆக்கப்படுகின்றன. குறைகடத்திப் பளிங்குகள் ஒரு பக்கம் p வகை குறைகடத்தியாகுமாறும், மறுபக்கம் n வகை குறைகடத்தியாகுமாறும் கலப்படம் செய்யப்படும் போது pn சந்தி உள்ளடக்கப்பட்ட உபகூறு உற்பத்தியாக்கப்படுகிறது. இவற்றுக்கு உதாரணமாக இருவாயிகள், திரான்சிற்றர்கள் போன்றவற்றை குறிப்பிடலாம்.

இருவாயியின் விசேட இயல்பாக காணப்படுவது ஓட்டமொன்றை ஒரு திசையில் மாத்திரம் செலுத்துவதாகும். இருவாயிகளுக்கு இரண்டு முனைகள் காணப்படுவதுடன் p முனைவுடன் தொடுக்கப்பட்ட பகுதி அனோட்டாகவும், n முனைவுடன் தொடுக்கப்பட்ட பகுதி கதோட்டாகவும் பெயரிடப்படுகிறது. செய்முறை இருவாயியின் முனைவுகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்காக அடையாளம் இடப்பட்டுள்ளது.



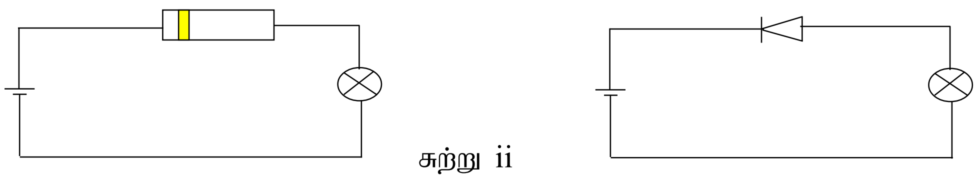
சந்தையில் காணப்படும் பல்வேறு இருவாயிகளின் வெளித்தோற்றம் மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அமைந்தாலும் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடு  என்றவாறு அமையும்.



உபகூறுகளுக்கிடையிலான தொடர்பு

குறியீடு பயன்படுத்திய சுற்று

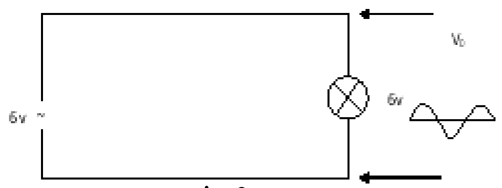
மேலுள்ள படத்தில் இருவாயியின் அனோட்டு முனைவு வோல்ற்று வழங்கியின் நேர் முனைவுடனும், கதோட்டு முனைவு மறைமுனைவுடனும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் மின்குமிழ் ஒளிரும். அதாவது இருவாயி முன்கோடல் நிலையில் உள்ளது.



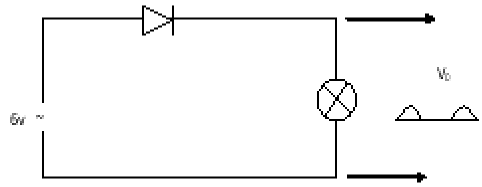
இரண்டாம் சுற்றின் மூலம் முதலாம் படத்திற்கு சார்பாக இருவாயியின் முனைவுகள் மாற்றி இணைக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதாவது இருவாயியின் அனோட்டு முனைவு வோல்ற்று வழங்கியின் நேர் முனைவுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் மின்குமிழ் ஒளிரவில்லை. அதாவது இருவாயி பின்முகக் கோடல் நிலையில் உள்ளது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் pn சந்தியின் உட்தடை மிகப்பெரிதாகும்.

இதன் அடிப்படையில் இருவாயியின் ஊடாக ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் மாத்திரம் ஓட்டம் பாய்கிறது (முன்முகக் கோடல் சந்தர்ப்பம்) என விளங்குகிறது. இவ்வியல்பை பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட சீராக்கலுக்கு இருவாயிகள் பயன்படுத்தப்படுவதோடு அவ்வகை யான இருவாயிகள் சீராக்கி இருவாயி எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

1 N 4001, 4002 , ...4006 என்றவாறு பெயரிடப்பட்ட இருவாயிகள் சந்தையில் காணப்படுகின்றன. முதலாம் சுற்றின் இருவாயியின் இரு முனைவுகளுக்கு மிடையே வோல்ற்றுமானி இணைக்கப்பட்டால், அதன் ஊடாக 0.7 V அழுத்தம் காட்டப்படும். குமிழின் ஊடாக அழுத்தம் 5.3 V ஆகக் காணப்படும். அதே போன்று இரண்டாம் சுற்றில் இரண்டு முனைவுகளுக்கும் இடையே வோல்ற்றுமானியை இணைத்தால் இருவாயியின் ஊடாக 6 V அழுத்தமும் குமிழின் ஊடாக 0 V அழுத்தமும் காணப்படும். இதன் அடிப்படையில் முன்முகக் கோடல் சந்தர்ப்பத்தில் ஆளியுடன் தொடுக்கப்பட்ட ஆளி தொடங்கு (On) சந்தர்ப்பத்திற்கும் பின்முகக்கோடல் சந்தர்ப்பத்தில் ஆளியின் ஆளி அறு(Off) சந்தர்ப்பத்திற்கும் சமனாகும்.

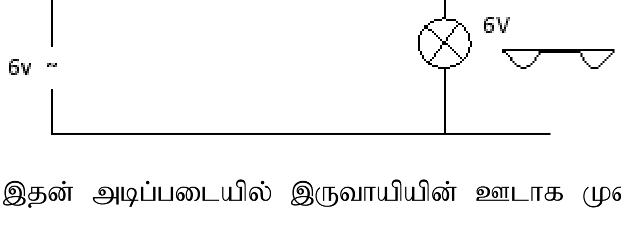


படம் 3



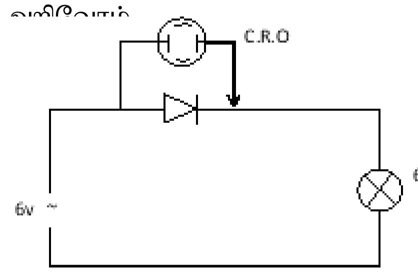
படம் 4

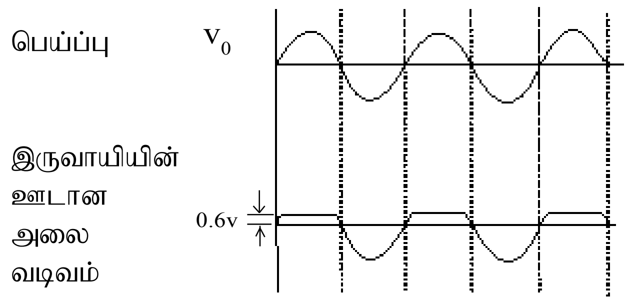
படம் 3 இல் 6 V ஆடலோட்ட முதல் ஒன்றுடன் குமிழ் ஒன்று தொடுக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம் காட்டப்பட்டுள்ளது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் குமிழ் ஒரு குறிப்பிட்ட பிரகாசத்துடன் ஒளிரும். படம் 4 இல் அச்சுற்றில் தொடராக இருவாயி இணைக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப் பத்தில் மின்குமிழ் ஒளிர்வடைந்தாலும், முதலாம் சந்தர்ப்பத்துடன் ஒப்பிடுகையில் பிரகாசம் குறைவாகும். இதற்குக் காரணம் ஆடலோட்டத்தின் ஒரு பகுதி மாத்திரம் இருவாயியின் ஊடாகச் செல்வதனால் வலு குறைவடைந்தமையாகும். இரண்டு சந்தர்ப் பங்களிலும் அலையின் வடிவம் மின்குமிழின் அருகே V_0 எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. படம் 4 இல் இருவாயியின் முனைவுகள் மாற்றித் தொடுக்கப்பட்டால் குமிழின் இரு முனைவுகளிலும் அலை வடிவம் எவ்வாறு அமையும்?



இதன் அடிப்படையில் இருவாயியின் ஊடாக முன்முகக் கோடல் அடையும்

அலைப்பகுதி (அரை அலை) மாத்திரம் செல்வதாக அறிய முடிகிறது.
ஐந்தாம் படத்தில் காட்டியவாறான சுற்றில் இருவாயியின் இரண்டு முனைவுகளுக்கும் கதோட்டுக் கதிர் அலைவுகாட்டியைத் தொடுத்தால் அலையின் வடிவத்தை பற்றி அறிவோம்.

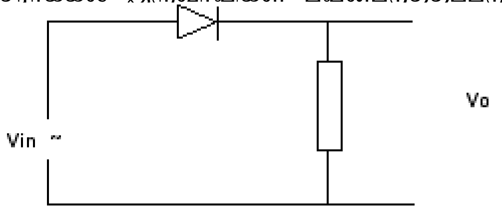


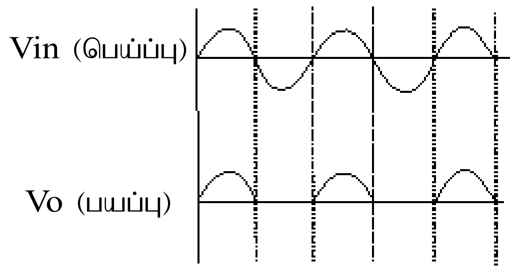


படம் 5

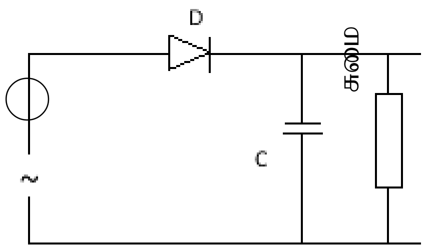
அரை அலைச் சீராக்கம்

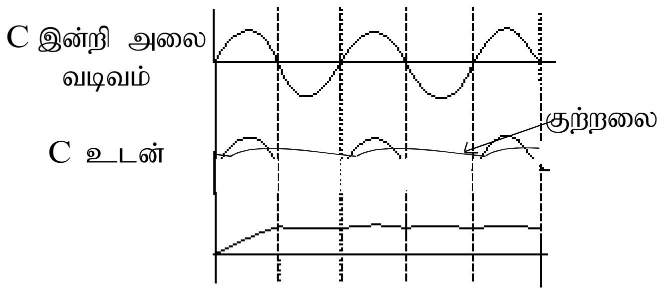
ஆடலோட்டத்தின் ஒரு பகுதி மாத்திரம் பயப்பாக பெறப்படுகின்றது. இதற்காக சீராக்கல் இருவாயிகள் பயன்படுக்கப்படுகிறது.





இவ்வாறான சீராக்கல் சுற்று அரை அலைச் சீராக்கல் சுற்று என அழைக்கப்படும். இங்கு பயப்பு நேர்ஓட்டமாக மாற்றப்பட்டாலும் இலத்திரனியல் கருவிகள் செயற்படுத்துவதற்கு இயலாதிருப்பதுடன் மின் கலங்களை மின்னேற்றம் செய்வதற்கு ஏற்றதாகும்.
இலத்திரனியல கருவிகளாகச் செயற்படுத்துவதற்கு சீராக்கல் மாத்திரம் போதியதாக இல்லாதிருப்பதால் கொள்ளளவி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி ஒப்பமாக்கல் செய்யப்படல் வேண்டும்.





பயன்படுத்திய கொள்ளளவியின் (C) பெறுமானம் அதிகரிக்கப்பட்டால் குற்றலை குறையும்.

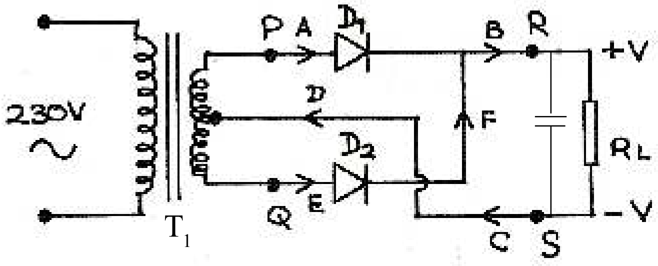
முழு அலைச் சீராக்கல் சுற்று

பிரதான வழங்களில் (230 V) இருந்து எமக்குத் தேவையான வோல்ற்றளவை சீராக்கல் மூலம் பெற்றுக் கொள்வதே எமது தேவையாகும். இங்கு பிரதான வோல்ற்ற ளவை எமக்குத் தேவையான ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவாகவே மாற்றிக் கொள்வதற்கு படிகுறை மாற்றிகள் (Step Down Transformers) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அங்கு இரண்டு

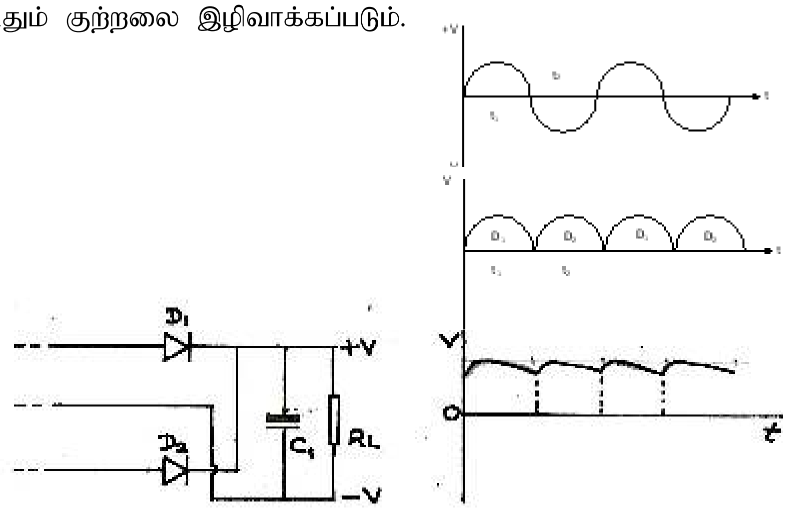
சுருள்கள் காணப்படுவதோடு ஒரு சுருள் முதல் சுருள் எனவும், மற்றையது துணைச் சுருள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. முதல் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை துணைச் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிமாகவுள்ளதோடு, முதல் சுருள் சுற்றப்பட்டுள்ள காவலிட்ட செப்புக் கம்பியின் விட்டம் துணைச் சுருள் சுற்றப்பட்டுள்ள காவலிட்ட செப்புக் கம்பியின் விட்டத்தை விட கூடிய விட்டமுடைய கம்பியினால் சுற்றப்பட்டுள்ளது.

முழு அலைச் சீராக்கல் சுற்று

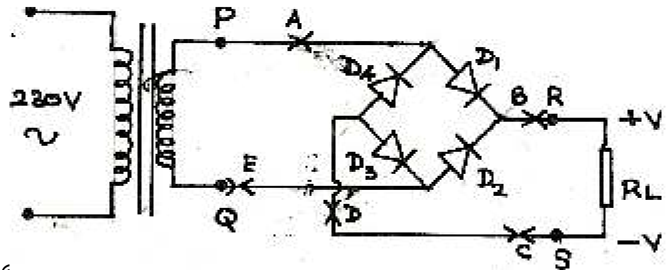
இங்கு மையத் தொடலுறு மாற்றி பயன்படுத்தப்படுவதோடு அதன்மையத் தொட லுறு முனை பொது முனைவாக கொள்ளப்படுகிறது. மற்றைய முனைவுகள் இரண்டுக்கும் D_1, D_2 எனும் இரண் ன.



ஒரே சந்தர்ப்பத்தில் மையத் தொடலுறு மாற்றி சார்பாக ஒரு பகுதியில் நேர் அரைப் பகுதியும், மற்றைய பகுதியில் மறை அரைப்பகுதியும் தோன்றும். அதே போன்று அடுத்த அரைப்பகுதியில் ஒரு பகுதியில் மறை அரைப்பகுதியும், அடுத்த பகுதியில் நேர் அரைப் பகுதியும் தோன்றும். மேல் பகுதியில் நேர்அரைப்பகுதி D_1 இருவாயி மூலம் கடத்தப்படு வதோடு மறை அரைப்பகுதி கடத்தப்படுவதில்லை. மற்றைய அரைப்பகுதியின் முதலா வது கணத்தில் மறை அரைப்பகுதி கடத்தப்படாமல் இருப்பதோடு நேர் அரைப்பகுதி கடத்தப்படும். இதன் அடிப்படையில் பயப்பு கீழ் வடிவத்தைப் பெறுவதோடு கொள்ளளவி பயன்படுத்தப்பட்டதும் குற்றலை இழிவாக்கப்படும்.



பால முழு அலைச் சீராக்கல் சுற்று

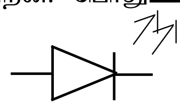


இங்கு [illegible] இருவாயிப் பாலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுற்றின் A முனைவுடன் நேர்ச் சைகை கிடைக்கும் போது D_1 இருவாயி முன்முகக் கோடலுறு வதனால் D_1 L D_3 ஊடாக B வரை செல்லும்

முனைவு மறையாகும் கணத்தில் D_2 L D_4 ஊடாக அந்த அரைப்பகுதி செல்வதனால் மறை அரைப்பகுதி சீராக்கம் அடைகிறது. இவ்வாறான சுற்று ஒப்பமாக்கலுக்காக RS முனைவுகளுக்கு கொள்ளளவியொன்று தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒளி காலும் இருவாயி

ஒளி காலும் இருவாயி (L.E. D) பல்வேறு நிறங்களில் காணப்படுவதுடன் ஒரே L.E. D பல நிறங்களை வெளிவிடக்கூடியதாகவும் சந்தையில் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக உள்ளது. L.E. D யில் இரண்டு முனைகள் உள்ளன. அவை அனோட்டு, கதோட்டு என அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக அனோட்டு நீளம் கூடியதாக காணப்படும்.



நவீன சுற்றுக்களில் பல்வேறு வேலைகளுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- காட்டியாக
- ஒளி அலங்காரத்திற்கு
- ஒளியூட்டலுக்கு

பொதுவாக L.E. D முன்முகக் கோடலுற்ற சந்தர்ப்பத்தில் மாத்திரமே ஒளிரும். நவீன காலத்தில் மின் சூழ் விளக்குகளிலும் பரவலாக L.E. D பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இரு வாயிகளைச் சோதித்தல்

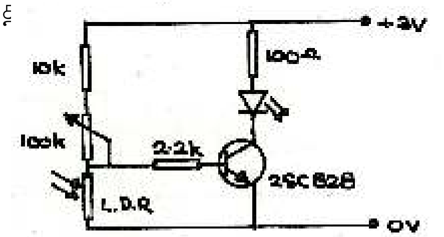
இருவாயி ஒன்று சாதாரண நிலையில் உள்ளதா என்பதை முன்முகக் கோடல், பின்முகக் கோடல் சந்தர்ப்பங்களைப் பயன்படுத்திச் சோதிக்க முடியும். இதற்காக பல்மானி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பல்மானியின் ஓம் வீச்சு இங்கு தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும்.

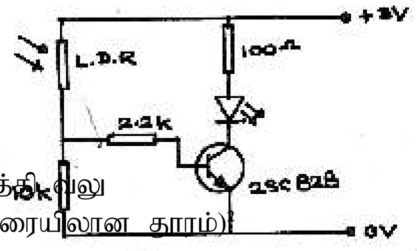
இப்பரிசோதனையின் போது முன்முகக் கோடல் சந்தாப்பத்தில் தடை குறைவாகும். பின்முகக் கோடல் நிலையில் தடை அதிகமாகும்.

அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் மின் பொறிவகை பல்மானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறான பல்மானியில் தடை அளவிடுவதற்காக ஓம் (Ω) வீச்சிற்கு தெரிவு செய்ததும் ஆயிமுனைவுகளின் முனைவுத் தன்மை வேறுபடுகின்றது என்பதை

நினைவுறுத்திக் கொள்ளவும். அதாவது பொது முனைவான மறை முனைவு + முனைவுத் தன்மையையும், நேர் முனைவு - முனைவுத் தன்மையையும் காட்டும்.

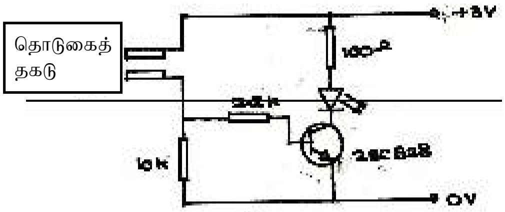
பல்மானியின் மூலம் இருவாயியைப் பரிசோதிக்கும் போது முனைவுகள் இரண்டிற்கு மிடையே இரண்டு திசைகளிலும் முடிவிலித் தடை காட்டப்படுமாயின் இருவாயி திறந்து காணப்படும். இருவாயியின் இரண்டு முனைவுகளுக்கும் இடையே ... ுஞ்சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது.





ஒலி உற்பத்தி...லு

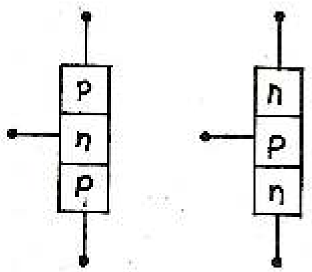
4 x (பெறுபவர் வரையிலான தூரம்)

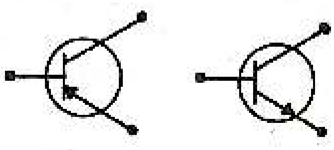


திரான்சிற்றர்

p வகை அல்லது n வகை குறைகடத்திப்படையொன்றை இடையில் வைத்து எதிர்வகையான குறைகடத்திப்படைகள் இரண்டை இரண்டு பக்கமாகவும் தொடுப்பதன் மூலம் pnp, npn என இரண்டு வகையான திரான்சிற்றர்கள் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றன. இந்த குறைகடத்தி முனைவுகளுடன் இணைக்கப்பட்ட மூன்று முனைவுகளும் வெளியால் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

இவ்விரு திரான்சிற்றர் வகைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.





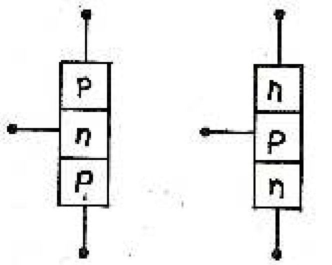
இங்கு R எனப்படும் அடிக்கு + அழுத்தம் வழங்கபட்டுள்ளது. எனவே இந்த திரான்சிற்றர் npn வகைகுரியது, என இனங்காண முடியும். pnp வகை திரான்சிற்றர் ஆயின் இழிவுத் தடை காட்டப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அடிக்கு - அழுத்தம் வழங்கப்படல் வேண்டும். திரான்சிற்றர் ஒன்று உற்பத்தியாக்கப்படும் போது இரண்டு pn சந்திகள் தோன்றும். அவ்விரண்டு சந்திகளும் காலி - அடி (E - B) சந்தியும் அடி - சேகரிப்பான் (B - C) சந்தியும் என அழைக்கப்படும்.

திரான்சிற்றர் ஒன்று பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் இவ்விரு சந்திகளும் கீழ்வருமாறு கோடலுறச் செய்யப்படல் வேண்டும்.

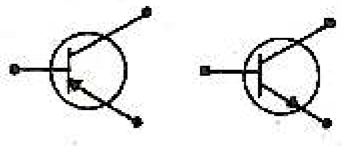
- ♦ காலி - அடி (E - B) சந்தி - முன்முகக் கோடலுறல்
- ♦ அடி - சேகரிப்பான் (B - C) சந்தி - பின்முகக் கோடலுறல்

திரான்சிற்றர் பயன்படுத்தப்படல்

திரான்சிற்றர் பல்வேறு கருவிகளில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக வானொலி, தொலைக் காட்சி என்பன போன்ற வலு விரியலாக்கியையும் கூறலாம். இங்கு திரான்சிற்றர் ஆ... ...ன்படுத்தப்படுகிறது. திரான்சிற்றர் இலத்திரனியல் ஆளியா...

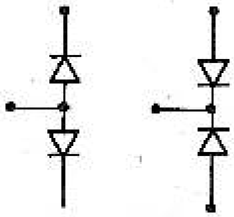


ஒளி உணர் சுற்றுக்களி... ...ர இடத்திற்கேற்ப குமிழ் ஒளிரும் சந்தர்ப்பம் (ஒளி / ... ...ந்தர்ப்பத்தில் சுற்றானது இருளிற்கு உணர் திறனுடையது. ... ...யிணைப்பதால் சுற்று ஒளி உணர் திறனுடையதாக மாறும்...



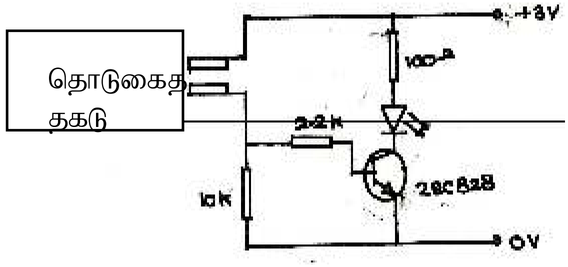
இருள் உணர்தி...

ஒளி உணர்திறன் சுற்று



.

தொடுகை உணர்திறன் சுற்று

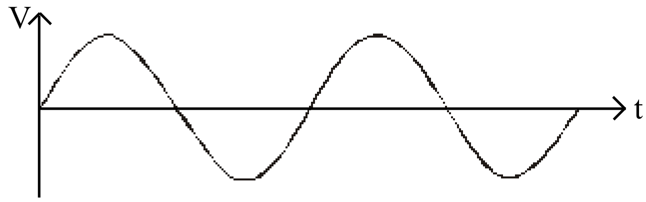


தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளை நடத்துவதற்கு பல்வேறு வடிவ சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்தல்

நவீன காலத்தில் தொழினுநுட்ப செயற்பாடுகளைக் கொண்டு நடாத்துவதற்கு சைகைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறான சைகைகள் பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளன. பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற அலை வடிவங்களில் கவனம் செலுத்துவோம்.

சைன் வடிவ அலைகள்

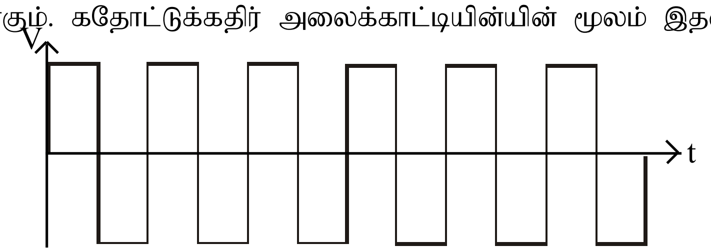
இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படும் பிரதான மின்னலையின் வடிவம் சைன் வளையி வடிவமாகும். அவ்வாறான அலையின் பொது வடிவத்தை கதோட்டுக்கதிர் அலைவு காட்டி (C.R.O.) மூலம் அவதானிக்க முடியும்.



சைன் வளையியின் வடிவம்

சதுர அலைகள்

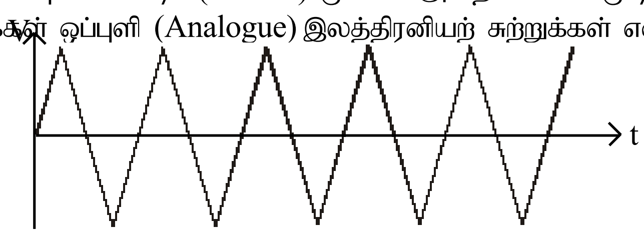
இலத்திரனியல் புலத்தில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் அலைவடிவம் சதுர அலைகவடிவதாகும். கதோட்டுக்கதிர் அலைக்காட்டியின்யின் மூலம் இதனை அவதானிக்க முடியும்.



சதுர அலைகளின் பொது வடிவம்

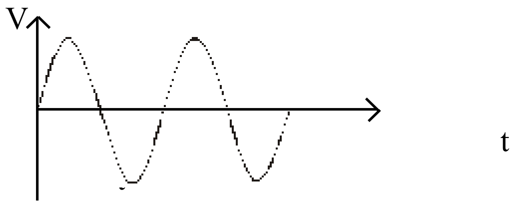
முக்கோண வடிவ அலைகள்

இலத்திரனியல் உபகரணங்களை/ கூறுகளைக கையாள்வவதற்காக முக்கோண வடிவ அலைகள் பயன்படுத்தப்படுகீனறன. அவ்வாறான அலையின் பொது வடிவத்தை கதோட்டுக்கதிர் அலைவுக் காட்டி (C.R.O.) மூலம் அவதானிக்க முடியும். இவ்வாறான இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள் ஒப்புளி (Analogue) இலத்திரனியற் சுற்றுக்கள் என அழைக்கப்படும்.

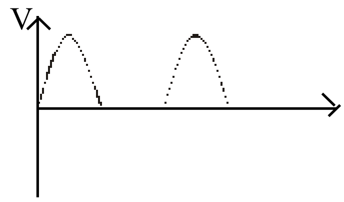


எல்லா அலைகளினதும் வடிவம் நேரத்துடன் வேறுபடுகின்றதெனவும் அவை ஆடல் தன்மையைக் கொண்டவை எனவும் தோன்றுகின்றது.

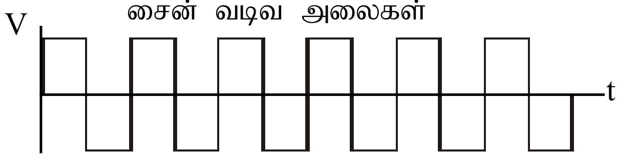
இவ்வாறான அலைகளைச் சீராக்குவதன் மூலம் அடிப்புக்களைப் பெறலாம்.



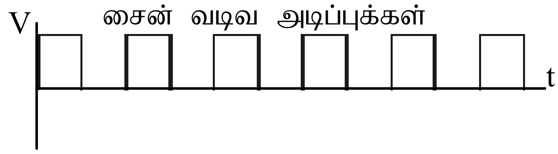
சைன் வடிவ அலைகள்



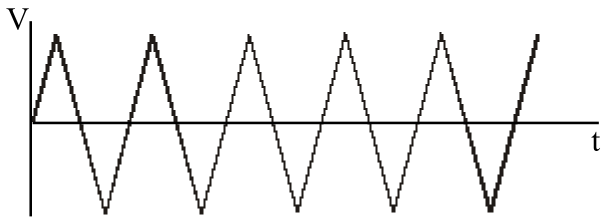
சைன் வடிவ அடிப்புக்கள்



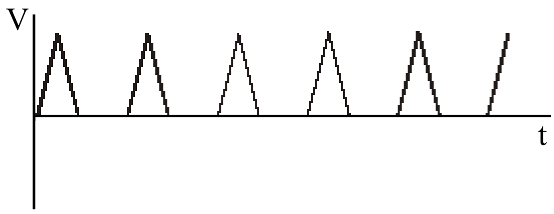
சதுர வடிவ அலைகள



சதுர வடிவ அடிப்புகள்



முக்கோண வடிவ அலைகள்

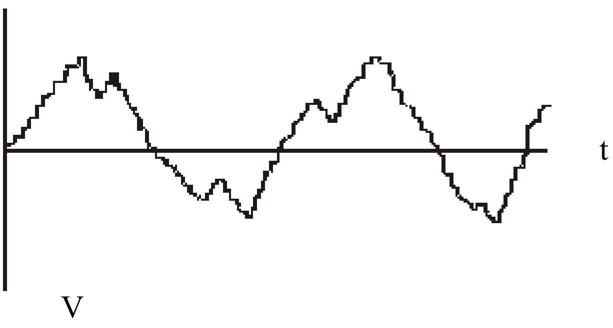


முக்கோண வடிவ அடிப்புகள்

தொழினுட்பத் துறையில் பல்வேறு உபகரணங்கள் இயங்குவதற்கு அல்லது உபகரணங்களை இயக்குவதற்கு ஒப்புளி அல்லது இலக்க, சைகைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒப்புளிச் சைகைகள்

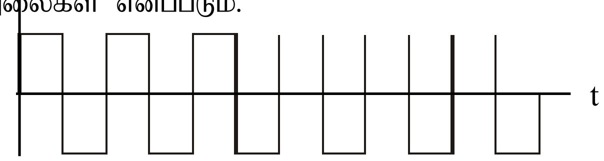
நேரத்துடன் அலைவீச்சம் தொடர்ச்சியாக மாற்றம் அடையும் அலைகள் ஒப்புளி அலைகள் எனப்படும். இத்தகைய மின் சைகையொன்றின் வீச்ச மாற்றம் வோற்றளளவு மாற்றத்தினால் காட்டப்



இதற்கேற்ப ஒப்புளி சைகையின் வீச்சம் நேரத்துடன் மாறுபடுவது தெளிவாகின்றது. அடிப்புக்களைச் சோதிகும் உபகரணங்களில் சைகை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இலக்கச் சைகைகள்

நேரத்துடன் யதாயினும் திட்டவட்டமான அல்லது திட்டவட்டமற்ற கோலத்தில் மாறா வோல்ற்றளவு மட்டம் ஏற்படலையும் பூச்சியமாதலையும் காட்சிப்படுத்தும் மின்அலைகள் இலக்க அலைகள் எனப்படும்.

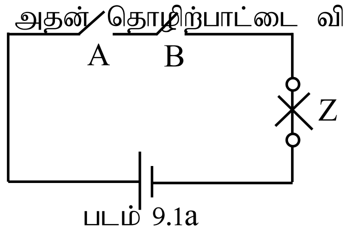


இலக்க சைகைகள் பயன்படுத்தப்படும் சுற்றுக்கள் இலத்திரனியற் சுற்றுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. நவீன காலத்தில் பல்வேறு இலத்திரனியற் சுற்றுக்களில் ஒப்புளி இலத்திரனியற் தொழினுட்பத்திற்குப் பதிலாக இலக்க இலத்திரனியற் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
உ-ம் செயற்கை இதய முடுக்கிக் கருவி(Pace Maker), சேய்மை ஆளுகை(Remote control)

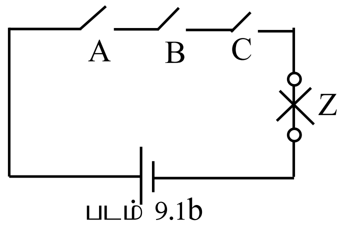
ஒப்புளி சைகை உற்பத்தியின் போது தேவையற்ற சைகைகளும் உற்பத்தியாகின்றன. தேவையற்ற சைகைகள் விரிவவாக்கம் அடைந்து இரைச்சல் தோன்றுவதால் பயப்பு தெளிவற்றுப் போகின்றது. எனினும் இலக்க சமிக்ஞைகள் இரண்டு பெறுமானங்கள் மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படும் துவித சைகை யாகையால் இரைச்சல் இன்றி பயப்பு உற்பத்தியாகின்றது. அதே போன்று இலக்க சைகைகள் இரண்டு அழுத்த மட்டங்களுக்கிடையே வேறுபடுவதால் தர்க்கப் படலை (Logic-gate) களில் பயன்படுத்தக் கூடியதாகவும் உள்ளது. இந்த தர்க்க மட்டங்கள் இரண்டும் உண்மை/உண்மையில்லை ஆம்/இல்லை சரி/பிழை போன்ற தர்க்கங்களை முன்வைக்கும்.

அடிப்படைத் தர்க்கப் படலைகள் (Basic logic gates)

இலக்க இலத்திரனியற் சுற்றுக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுபவையே தர்க்கப்படலைகள் ஆகும். இங்கு அடிப்படைத் தர்க்கபடலைப் பற்றி கவனம் செலுத்தவோம். படலைகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்கும் பின்வரும் சமவலு மின்சுற்றுக்களை அவதானிப்பதன் மூலம் அதன் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக் கொள்ளமுடியும்.

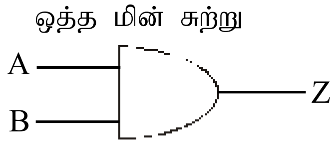


படம் 9.1a



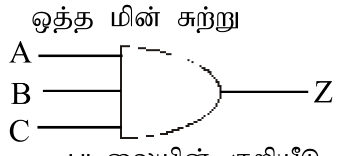
படம் 9.1b

ஒத்த மின் சுற்று



படலையின் குறியீடு

ஒத்த மின் சுற்று



படலையின் குறியீடு

இம்மின் சுற்றுக்களில் கவனஞ் செலுத்துவோம். 9.1 a படத்தில் இரண்டு ஆளிகள் தொடராக (Aயும் Bயும்) இணைக்கப்பட்டுள்ளன அதன் அடிப்படையில் இரண்டு ஆளிகளாலும் (2^2) 4 முறைகளில் Z ஐக் கட்டுப்படுத்த முடியும். மேற்குறிப்பிட்ட கட்டுப்பாடுகளின் படி இரண்டு ஆளிகளையும் மூடும் போது (ON) மின்குமிழ் Z ஒளிரும். 9.1 b படத்தில் ஆளிகள் மூன்றினையும் (2^3) 8 முறைகளில் Z ஐக்கட்டுப்படுத்த முடியும். இதன் அடிப்படையில் ஆளி திறந்திருக்கும் (OFF) சந்தர்ப்பங்களை துவித 0 எனவும் ஆளி மூடப்பட்டிருக்கும் (ON) சந்தர்ப்பங்களை துவித 1 எனவும் குமிழ் ஒளிரும் சந்தர்ப்பத்தை 1 எனவும் குமிழ் ஒளிராத சந்தர்ப்பத்தை 0 எனவும் குறித்து உண்மை அட்டவணை தயாரிக்கலாம்.

படம் 1 இற்கான உண்மை அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

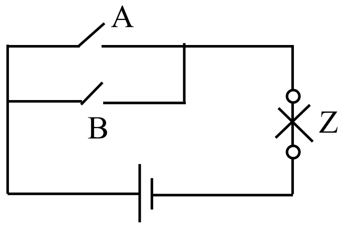
A	B	Z
O	O	O
O	1	O
1	O	O
1	1	1

படம் ii இற்கான உண்மை அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

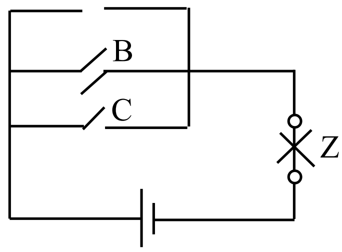
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

இதன் அடிப்படையில் ஆளிகள் தொடராக இணைக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் எல்லா ஆளிகளும் மூடப்பட்ட (ON) நிலையிலேயே மின்குமிழ் ஒளிர்கின்றது. இவ்வாறான பெறுபேற்றிற்குச் சமனான பெறபேற்றைத் தரும் படலைகள் AND படலைகள் என அழைக்கப்படும். இதற்கேற்ப AND படலையின் பெய்ப்பு எல்லாவற்றிற்கும் வலுவை வழங்கினால் (ஏற்ற வோல்ற்றளவு) பயப்பு வோல்ற்றளவு பெறப்படும். அதாவது பெய்ப்பு எல்லாம் துவித 1 இற்கு ஒத்ததாக அமையும் போது மாத்திரம் பயப்பு துவித 1 இற்கு ஒத்ததாக அமையும். மற்றைய எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் குமிழ் ஒளிராமையினால் பயப்பு துவித 0 இற்கு ஒத்ததாகும்.

OR படலைகள்

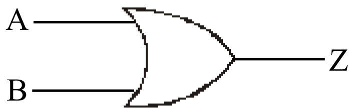


படம் 9.2a



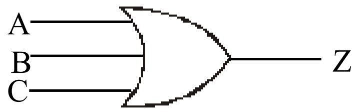
படம் 9.2b

ஒத்த மின் சுற்று



படலையின் குறியீடு

ஒத்த மின் சுற்று



படலையின் குறியீடு

சுற்றொன்றில் பல ஆளிகள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்படும் போது சுற்றை OR படலைக்கு ஒத்தது எனக் குறிப்பிடலாம். ஆளிகள் பெய்ப்பாகவும் சுற்றின் தடையின் விளைவு பயப்பாகவும் கொள்ளப்படும்.

இதன் அடிப்படையில் இச்சுற்றுக்களுக்கான உண்மை அட்டவணை கீழ்க்காட்டியவாறு அமையும்.

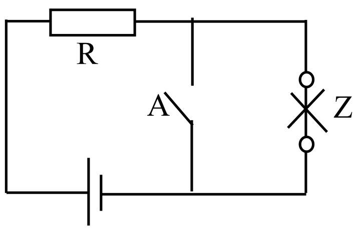
A	B	Z
O	O	O
O	1	1
1	O	1
1	1	1

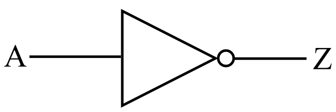
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

OR படலையின் பெய்ப்பில் ஒன்றாவது துவித 1 ஆகும், சந்தர்ப்பத்தில் பயப்பு துவித 1 ஆகும்.

NOT படலை

NOT படலையின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு கீழே உள்ள மின் சுற்றைக் கவனிப்போம்.





படலையின் குறியீடு

இச்சுற்றின் ஆளி A திறந்திருக்கும் போது மின்குமிழ் ஒளிரும். ஆளியை மூடியதும்

மின்குமிழ் ஒளிராது. இதற்கான உண்மை அட்டவணை கீழ்வருமாறு அமையும்.

இச்சுற்றில் ஆளி யு திறந்திருக்கும் போது மின் குமிழ் ஒளிரும். ளியை மூடியதும் மின் குமிழ் ஒளிராது.
இதற்கான உண்மை அட்டவணை கீழ்வருமாறு அமையும்.

A	Z
0	1
1	0

இச்சுற்றிற்கு சமவலுவான படலை NOT படலை என அழைக்கப்படும்.

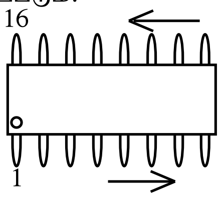
அடிப்படை படலைகள் உள்ளடங்கும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களும் அவற்றின் படலை செயற்பாட்டை செய்து பார்த்தலும்.

இப்படலையில் பெய்ப்புமுனைவொன்றும் பயப்பு முனைவொன்றும் காணப்படும். அடிப்படைப் படலைகளை உள்ளடக்கிய ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களைச் சந்தையில் விலைக்கு வாங்கமுடியும். அவ்வாறான சுற்றுக்களை இலத்திரனியற் சுற்றுக்களில் பொதுவாக காணமுடியும். பல ஒருங்கிணைந்த சுற்றுத் தொகுதிகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இலக்க ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கள் T.T.L.(Transistor_Transistor Logic) (இரு முனைவு தொழிநுட்பம்) முயைிலும்(CMOS) Transistor complementary Oxide Semi conductors) உலோக ஒட்சைட்டு குறைகடத்தித் ̇தொழினுட்பத்தின் மூலமே ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

T.T.L.தொகுதிக்கு உட்பட்ட ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களுக்கு 74XX அல்லது 54XX எண் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. குறியீட்டு CMOS வகைக்கு 40XX, 45XX குறியீட்டு எண் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. TTL தொகுதிக்கு சுற்றுக்கான தாக்க வோல்ற்றளவு 5V ஆவதோடு CMOS இற்காக 3-15 V அளவு உவோற்று வீச்சைப் பயன்படுத்லாம்.

ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களின் முனைவுகளை இனங்காணல்

ஒருங்கிணைந்த சுற்றொன்றின் முனைவுகளை இனங்காண்பதற்கு சுற்றின் மேற்பகுதியில் விசேடமான அடையாளம் காணப்படும். அவ்வடையாளம் 1 எனக் கொள்ளப்பட்டு வலஞ் சுழியாக இலக்கமிடப்படும்.



தொடர்பாடல் முறைகள்

இரண்டு பகுதியினருக்கிடையே கருத்துப் பரிமாறல் தொடர்பாடல் எனப்படும். பண்டைய மனிதன் கருத்துப் பரிமாற பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தினான். அருகில் இருப்போரிலும் பார்க்க வெகு தூரத்தில் இருப்போருக்கிடையே கருத்துப் பரிமாற பல்வேறு நுட்ப முறைகளைப் பண்டையோர் பயன்படுத்தினர். இதற்காக அவர்கள் புகைமூட்டல், கூக்குரலிடல், பறையறிவித்தல், வெவ்வெறு விலங்குகளின் கழுத்தில் ஓலை கட்டி தூதனுப்பல் போன்ற பல்வேறு முறைகளைப் பின்பற்றினர். இதன் உண்மையை தூதுக் காவியங்கள் பறை சாட்டுகின்றன. அண்மைக்கால தொடர்பாடல் அச்சுப் பதிப்பு முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்தது. பத்திரிகைகள், சஞ்சிகைகள், புத்தகங்கள், அஞ்சல் ஆகியன மூலம் இத்தொடர்பாடல் நடைபெற்றது. எனினும் கணினி பாவனைக்கு வந்த பின் மின்னஞ்சல், இணையம், வீடியோ கருவிகள் போன்றவை தொடர்பாடல் துறைக்கு அறிமுகமாகியுள்ளன. இதனால் உலகில் எந்தவொரு மூலையில் நடைபெறும் விடயத்தையும் உடனடியாக அறியக் கூடியதாகவுள்ளது. தகவல் தொடர்பாடலுக்கு மேற்படி முறைகள் மிகவும் பயனுள்ளவையாகும்.

எனினும் எந்தவொரு பயனுள்ள விடயத்தையும் தீய விடயங்களுக்கும் பயன்படுத்துவது மனித இயல்பு. ஆகவே கணினியையும் தீய தேவைக்காகவும் பயன்படுத்தலாம். உ-ம் சமூகத்திற்கு தீமை பயக்கும் வெப்தளங்களும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஆபாசமான படங்கள், கீழ்த்தரமான வியாபார நுட்பங்கள் போன்றன இத்தகையனவாகும். சிறு பிள்ளைகள் பாடசாலை மாணவர்கள் மேற்படி தளங்களுக்குள் பிரவேசித்து அவர்களது உள்ளத்தையும் உடலையும் ஒழுக்கத்தையும் கெடுத்துக் கொள்கின்றார்கள். பலவகையான ஆபாச இறுவட்டுக்களும் நிகழ்ச்சி நுட்பங்களும் இத்தகைய தீய வழிகாட்டலுக்கு காரணமாகின்றது.

மேலும் கையடக்கத்தொலைபேசிப் பாவனையினாலும் பல்வேறு தீமைகள் ஏற்பட இடமுண்டு. தொடர்ச்சியாக காதுகளில் தொலைபேசிகளை வைத்திருப்பதால் அவற்றிலிருந்து வெளியாகும் கதிர்ப்புக்களால் மூளைக்கு பல பாதிப்புக்கள் எற்படுவதாகக் கூறப்படுகிறது. கையடக்கத் தொலைபேசி பல்வேறு சட்டவிரோத செயல்களுக்கும் பயன்படுத்துவதாகவும் தெரியவந்துள்ளது.

தொடர்பாடல் கருவிகள்

தகவல் தொடர்பாலுக்குப் பயன்படுத்தும் கருவிகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. அச்சு ஊடகம் சார்ந்த கருவிகள்
2. மின்னூடகம் சார்ந்த கருவிகள்

அச்சு ஊடகம் சார்ந்த கருவிகளாக அச்சுப் பதிப்புக் கருவிகளை இனங்காணலாம். இங்கு பயன்படுத்தப்படும் ஓப்செட் அச்சுப் பதிப்பு இயந்திரங்கள் பத்திரிகைகள், சஞ்சிகைகள், புத்தகங்கள் போன்றவற்றைப் பதிப்பதற்காகவும் கணினிகளால் செயற்படுத்தப்படும் அச்சப் பதிப்புக் கருவிகள் டிஜிட்டல் அச்சுப் பதிப்பிற்கும் வேறு கடிதப் பதிப்பிற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

மின்னூடகத்துடன் தொடர்புடைய கருவிகளாகக் கணினியானது விஷேடமாக இணையத் தொடர்புகளைப் பெற்றுக் கொடுக்க உதவும் உத்தியாகும். மேலும் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் வெவ்வெறு மென்பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படலாம். வெவ்வேறு வகையான வசதிகளையும் பெறமுடியும். செய்மதிகள் மூலம் நாடுகளுக்கிடையே தொடர்பாடலை ஏற்படுத்த முடியும்.

கடலுக்கடியிலான ஒளியியல் நார் வடங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி உச்ச வினைத்திறனுடன் சமிக்ஞைகளை அனுப்பவும் பெறவும் முடியும். றேடியோ, தொலைக்காட்சி இயந்திரங்களும் மின் தொடர்பாடலுக்கு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

கணினியின் முக்கியத்துவம்

நவீன தொடர்பாடல் துறையின் முக்கிய ஒரு பகுதியாக கணினியைக் கருதலாம். கணினியைப் பயன்படுத்தி தொடர்பாடலில் பல்வேறு தேவைகளையும் நிறைவேற்றிக் கொள்ளலாம். கணினியானது இரண்டு அடிப்படைப் பாகங்களிலானது. அதாவது

1. மென் பொருள் (Software)
2. வன் பொருள் (Hardware) என்பனவே அவையாகும்.

கணினியைத் தயாரிக்கத் தேவையான மின்னுபகரணங்கள், துணைப்பாகங்கள் ஆகியன வன்பொருட்களாகும். உ-ம் தாய்ப்பலகை (Motherboard), நினைவகம் (Memory), VGA அட்டை, மோடெம் ஆகிய வேறு பலவகைப் பாகங்களையும் இனங்காணலாம்.

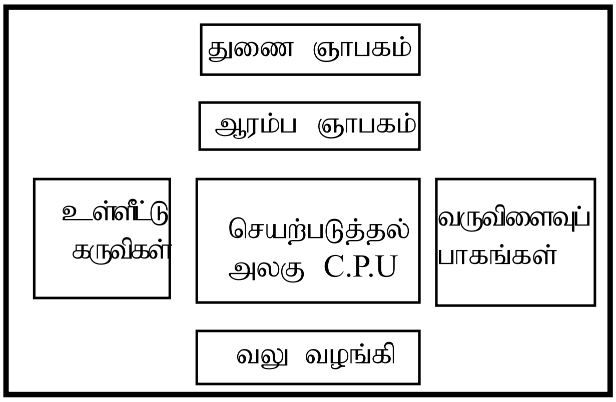
மேற்படி மின் துணைப் பாகங்களால் கணினிக்கு மின் வழங்கும் போது அவற்றைச் செயற்படுத்தத் தேவையான பிரதான அறிவுரைகளைப் பெற்றுக் கொடுத்தல் வேண்டும். ஆகவே மேற்படி கட்டளைகள் அடங்குமாறு தயாரிக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சித்திட்டங்கள் மென்பொருட்கள் என அழைக்கப்படும். எவ்வாறாயினும் கணினி சரியாகச் செயற்பட மென்பொருட்களும் வன் பொருட்களும் பொருத்தமாக இருத்தல் அவசியம்.

கணினியின் முக்கிய பாகங்கள்

கணினியைச் செயற்படுத்தும் போது அதற்கு அவசியத் தேவையான வன்பொருட்கள் சிலவற்றை இணைத்தல் வேண்டும்.

அவை

CPU உள்ளீட்டு கருவிகள் வருவிளைவு பாகங்கள்
உள்ளீட்டுக் கருவிகள் ஆரம்ப ஞாபகம்
துணை ஞாபகம வலு வழங்கி
எனக் குறிப்பிடலாம். இவற்றை இரண்டு பிரதான பகுதிகளாகப் பிரிப்பர்.



உள்ளீட்டு துணைப்பாகங்கள் (Input Devices)

கணினிக்கு தரவை உட்புகுத்தலுக்காக உள்ளீட்டுத் துணைப்பாகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு உதாரணமாக சாவிப் பலகை,(Key Board) சுட்டி (Mouse) ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

வருவிளைவு துணைப் பாகம் (Output Devices)

கணினியிலிருந்து தரவுகளைப் பெறும் போது அவற்றைக் காட்சிப்படுத்த(display) அவசியமான துணைப்பாகமாக தெரிவிப்பி (monitor) யைக் குறிப்பிடலாம். இதற்கு மேலதிகமாக பயன்படுத்தும் வருவிளைவுத் துணைப்பாகங்களாக ஒலிபெருக்கி, அச்சுப்பதிப்பான், பல்ஊடக எறியி(Multi media projector) ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

மைய செயற்படுத்தல் அலகு (Central Processing Unit)

கணினியிலிருந்து தரவுகள், படங்கள் வேறு தேவையானவற்றை வெளியே பெறத் துணை சேமிப்பு ஞாபகம் உதவும். இதற்குதாரணமாக இறுவட்டுக்கள், பேனா செலுத்தி, பளிச்சிடும் செலுத்தி(Flash drive) அல்லது USB, USB வன்தட்டு, நெகிழ் வட்டு (Floppy Disk) வன் வட்டு (Hard Disk) போன்ற உபகரணங்களைக் குறிப்பிடலாம்.

கணினி கருவியைச் செயற்படுத்தத் தேவையான மின் வழங்கலை UPS மூலம் பெறலாம். கணினி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் சடுதியாக மின்வலு துண்டிக்கப்பட்டுவிடுமாயின் அதனால் கணினியின் ஞாபகத்தில் (RAM) உள்ள தரவுகள் அழிந்து போகும். வன் வட்டுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படவதைத் தவிர்க்க UPS பயன்படுத்தப்படும். மின் வழங்கல் தொடர்பறுக்கப்பட்ட போது மின்சாரம் வழங்க UPS உதவும். இதனால் ஏற்படக்கூடிய இழப்பீடுகள் தவிர்க்கப்படும். ஆகவே கணினி இயந்திரத்திற்கு மிகவும் அவசியமான துணைப் பாகமாக UPS ஐக் குறிப்பிடலாம். A.L.U. மூலம் எல்லாக் கணித அடிப்படையிலான கணித செயற்பாடுகளும் கட்டுப்பாட்டுப் பகுதி மூலம் உள்ளீட்டுத் துணைப்

பாகங்கள் வருமளவு துணைப்பாகங்கள் ஆகியன மூலம் தொடர்பு பேணப்படும்.

ஞாபகம் (Memory)

கணினிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஞாபக வகைகள் இரண்டாகும். அவை

1. முதன்மை ஞாபகம் (Primary memory
2. துணை ஞாபகம் (Secondary memory)

கணினியின் அக செயற்பாடுகளின் முறைவழிக்காக(Process) முதன்மை ஞாபகம் பயன்படும். இது RAM (Random Access Memory) எழுமாறான பிரவேச ஞாபகம் , ROM (Read Only Memory) வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம் என இரண்டு வகைப்படும். கணினி செயற்பாட்டின் போது தற்காலிகமாக தரவுகளை தேக்கி வைக்கவும் வழிப்படுத்தும் தொகுதியின் தேவையான பாகங்களை ஞாபகத்தில் வைத்திருக்கவும் இதனைப் பயன்படுத்துவர் மின் வழங்கல் இருக்கும் வரை மாத்திரம் ஞாபகத்தில் வைத்திருத்தல் இதன் தனித்துவமாகும். மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டவுடன் ஞாபகம் அழிந்து போகும். இவை DIMM, SD RAM, DDR, DDR_2 என்ற வகையில் மொடியூல்களாகப் பெறப்பட்டு தாய்ப் பலகையில் சேமிக்கப்படும்.

கணினியின் ஆரம்ப செயற்பாட்டிற்கு தேவையான தரவுகளையும், அறிவுரைகளையும் சேமித்து வைக்க ROM உதவும். இதன் ஞாபகம் மின்சாரம் இல்லாமற் போகும் போது மாத்திரம் வைத்திருக்கலாம். தாய்ப் பலகையில் இதனை உபயோகிக்கும் போது BIOS (Basic Input Output System) என அதனை அழைப்பர்.

கணினியில் உள்ள தரவுப் படங்களும் வேறு தேவையான அறிவுறுத்தல்களை ஒழுங்குபடுத்தல் ஆவணங்களை வெளியே எடுத்தல் போன்றவற்றிற்காக துணை ஞாபகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவை துணை களஞ்சியப்படுத்தும் உபகரணம்(ளுநஉழனெயசல ளுவழசயபந னுநஎiஉந) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இதற்கு உதாரணமாக இறுவட்டுக்கள் (ஊனு- ஊழஅியஉவ னுளைம), பேனா செலுத்தி (Pநு னுசiஎந).∴ (குடயளா னுசiஎந) அல்லது ருளுடீ வன் வட்டு(ருளுடீ ர்யசன னுளைம) போன்ற உபகரணங்களை குறிப்பிடலாம்.

வலு வழங்கல் (Power Supply)

கணினியை இயக்குவதற்கு மின் வழங்கல் அவசியமாகும். அந்த மின்வழங்கலுக்கு தேவையான மினனை UPS(Uninteruptable Power Supply) மூலம் வழங்குவதற்கு நடவடிக்கை எடுப்பது சிறந்ததாகும். கணினி இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் தற்செயலாக மின் துண்டிப்பு ஏற்பட்டால் கணினி ஞாபகத்தில் (RAM) உள்ள தரவுகள் அழிவதற்கும் வன்வட்டிற்கு பாதிப்பு ஏற்படுவதற்கும் சந்தர்ப்பம் உண்டு. எனவே UPS வழங்கல் மூலம் மின் பெறப்படும் போது பிரதான மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்ட சந்தர்ப்பத்திலும் மின் வழங்கல் கிடைப்பதன் காரணமாக எல்லா இடைஞ்சல்களும் தவிர்க்கப்பட்டு பாதிப்புக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளக்கூடியதாக உள்ளது. எனவே கணினியொன்றின் மிகவும் தேவையான உபகரணம் ஒன்றாக UPS மின் வலழங்கலைக் குறிப்பிடப்படலாம்.

கணினியின் வன் பொருட்களை ஒன்றாக இணைத்ததன் பின்னர் அவற்றை செயற்படுத்த மென்பொருள் அவசியமாகும். இங்கு தாபிக்கப்படவேண்டிய முதலாவது மென் பொருள் பணி செயல் முறைமைகளாகும். பணிசெயல் முறைமை என்பது Windows 98, Windows me, Widows 2000, Windos XP போன்ற மென் பொருட்களாகும். பணிசெயல் முறைத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தி வன்பொருட்களின் செயற்பாட்டைப் பெற முடியும். மேற்படி microsoft மென்பொருட்களுக்கு மேலதிகமாக Unix, Linux போன்ற பணி செயல் முறை தொகுதிகளும் தற்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணினியில் பணி செயல் முறைத்

தொகுதியொன்றைத் தாபித்ததன் பின்னர் அவ்வாறு பல வகை மென்பொருட்களை அதன்மீது தாபித்தல் வேண்டும்.

அவரவர் விருப்பிற்கேற்ப இவற்றைத் தாபிக்கலாம். அலுவலக வேலை செய்வதற்காக காரியாலய பொதி(office package) உள்ளது. அதற்குதாரணமாக MS office XP பொதியைக் குறிப்பிடலாம். இதனைப் பயன்படுத்தி அலுவலகத்தின் எழுத்து வேலைகளை MS word மூலமும், சமர்ப்பித்தல் போன்றவை MS power point மூலமும், தரவுகளைச் சமர்ப்பித்தல் MSAccess மூலமும், வேறு பலவகையான கணித்தல்களுடன் கூடிய ஆவணங்களை MS Excell மூலமும் நிறைவேற்றலாம்

இவற்றிற்கு மேலதிகமாக Auto cad போன்ற மென் பொருட்களை உபயோகித்து பல்வேறு திட்டங்களையும், கட்டட நிர்மாணிப்புக்களையும் செய்யலாம். மேற்படி பொதிகளுக்கு மேலதிகமாக வேறு தேவைகளுக்காக பல வகை பொதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு உதாரணமாக Visual Basic (VB), C++, Java போன்ற பல்வேறு மொழிவகைகளைப் பயன்படுத்துவர். இவ்வாறான மொழிகளைப் பயன்படுத்தி தமக்கு தேவையான பலவேறு நிகழ்ச்சித் திட்டங்களை நிர்மாணிக்கும் ஆற்றல் உள்ளது.

கணினியைச் செயற்படுத்தும் போது செயற்படுத்தும் நபருக்கு தேவையான மென் பொருட்களை அங்குள்ள பணிசெயல் முறைமைகளின் மீது நிறுவ வெண்டும். பெரும்பாலான மென் பொருட்கள் இறுவட்டுக்களில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள போதும் அவற்றிலுள்ள பல்வேறு கோவைகளை தாபிப்பதன் மூலம் மேற்படி நிகழ்ச்சித் திட்டங்களை தாபித்துக் கொள்ள

முடியும்.

9. சுற்றாடல் நேயமான வகையில் இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தல்

இலங்கை அதிவிஷேடமான தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் பல்வேறு விதமான சுற்றாடல் தொகுதிகளினால் போசிக்கப் பெற்ற ஒரு வளமான நாடாகும். உலகிலுள்ள உயிர்ப்பல்வகைமையில் முக்கியத்துவம் பெற்ற (உயிர்ப் பல்வகைமையில் முக்கிய தளங்கள் (Biodiversity Hot Spots) 34 தளங்களுள் ஒரு தளமாக இலங்கையும் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதன் மூலம் இது தெளிவாகின்றது. இத்தாவர மற்றும் விலங்கு இணங்களில் இலங்கைக்கே உரித்தான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் பல காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் இந்த உயிரினங்கள் வசிக்கும் விசேடமான இயற்கை வசிப்பிடங்களில் அதிகமான அளவு (சுமார் 70%) இல்லாமல் போயுள்ளது. ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களாக மனிதர்களால் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள அழிவுகள் இதற்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளது. உதாரணமாக சுற்றாடலுக்கான பாதிப்பு மிகவும் சிறிய ஒரு பிரதேசத்தில் ஏற்பட்டாலும் அதன் மூலம் சுற்றாடலுக்கும் அதில் வசிக்கும் உயிரினங்களுக்கும் விலங்குகளுக்குமான தாக்கங்கள் மிகவும் அதிகமாகும். இதனால் சுற்றாடல் என்பது எமது குறுகிய குறிக்கோள்களுக்கு தேவையானவாறு பயன்படுத்தக்கூடிய இடமல்ல என்பதையும் அத்தோடு சுற்றாடலை அழிப்பதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் சகல முயற்சிகளினதும் பிரதிபலனை ஏனைய மக்கள் முழுச்சமுதாயம், அரசு மற்றும் எதிர்கால சந்ததியினர் அனைவருமே அனுபவிக்க வேண்டிவரும் என்பதையும் நாம் கவனத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

இலங்கை போன்ற நாடுகளில் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்புக்கு வெளிநாட்டுத் தலையீடும் ஒரு முக்கிய காரணமாக அமைகின்றது. பல் நாட்டு நிறுவனங்கள் அவர்களது ஆபத்தான இரசாயனப் பதார்த்தங்களையும், உற்பத்திக் கழிவுகளையும் வெளியேற்றும் தளமாக இலங்கையை சூழ்ந்துள்ள இந்து சமுத்திரத்தைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களையும் காணக் கூடியதாக இருக்கிறது. அத்தோடு உயிரினக் கொள்ளையின் (Bio Piracy) மூலமும் எமது பெறுமதி மிக்க தாவர மற்றும் விலங்கு இனங்கள் இந்நாட்டிலிருந்த அறவே இல்லாமல் போகக்கூடிய ஆபத்திற்கும் இன்று நாம் முகங்கொடுக்க வேண்டியுள்ளது.

சுற்றாடல் பாதிப்புக் கணிப்பீடு

சுற்றாடலுக்கு தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக் கூடிய செயற்திட்டங்களை ஒழுங்காக மதிப்பிடுவதற்கான ஏற்பாடு இதன் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. அதேவேளை உரிய அதிகாரி எந்தவொரு செயற்திட்டத்தையும் பற்றி உரிய நிறுவனத்திற்கெதிராக முடிவெடுப்பதற்கு முன்னர் அவர்களுக்கும் நாட்டின் பொது இணக்கப்பாட்டிற்கும் அச்செயற்திட்டத்தின் மூலம் ஏற்படக்கூடும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற தாக்கங்கள் மற்றும் அவற்றைக் குறைப்பதற்கு உள்ள ஆற்றல்கள் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இது ஒரு வாய்ப்பாக அமையும். ஏதாவதொரு செயற்திட்டத்தை அனுமதிக்கும் போது அனுமதியை வழங்கும் அதிகாரி அல்லது நிறுவனத்தின் மூலம் உரிய செயற்திட்டத்தின் மூலம் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தும் பாதிப்பு பற்றிய மதிப்பீட்டு அறிக்கை ஒன்றை கேட்டுப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அத்தோடு அவ்வறிக்கையை பொதுமக்களுக்கு முன்வைத்து அவர்களது கருத்துக்களையும் கேட்டறிய வேண்டும்.

செயற்திட்டத்திற்கான அனுமதியை வழங்கும் நிறுவனம் அல்லது அதிகாரி மக்களது

அபிப்பிராயங்களையும் கருத்திற்கொண்டு அனுமதி வழங்கவேண்டும்.

சுற்றாடல் பற்றிய மதிப்பீட்டு அறிக்கை தயாரிக்க வேண்டியுள்ள செயற்திட்டங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. விமான நிலையம் தாபித்தல்
2. புகையிரதப் பாதை அமைத்தல்
3. அணுமின் உற்பத்தி நிலையம் தாபித்தல்
4. ஹெக்டெயார் 4 இற்கும் கூடிய காணிகள் அல்லது ஈர நிலங்களை நிரப்புதல்

பல்வேறு விதமாக நீர், நிலம்., வளி, ஒலி என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பல்வேறு விதமாக நிகழும் நீர் மாசடைதல், மண்(நிலம்) மாசடைதல், வளி மாசடைதல் மற்றும் ஒலி மாசடைதல் போன்றவற்றைக் குறைப்பதற்கும் எமக்கு சட்ட ஆலோசனை பெற முடியும். .இல்லாவிடின் சட்டத்தை அமுல்படுத்துவதன் மூலம் சுற்றாடல் மாசடைதலைக் குறைக்க முடியும்.

பெரும்பாலும் பல்வேறு விதமான கழிவுப் பொருட்கள் நீரிலும் நிலத்திலும் சேர்க்கப்படுவதாலேயே நீர் மற்றும் மண் மாசடைகிறது. நீரானது இயற்கை காரணங்களினாலும் மக்கள் பாவனைக்கு பொருத்தமற்றதாக மாறுகிறது.

இவ்வாறான பல்வேறு வழிகளில் நீர், மண் மாசடைதல் நீண்ட காலமாக மனிதர்களது சுகாதாரத்திற்கும், சூழலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்திக் கொண்டிருக்கின்றது. எனவே நீர், மண் போன்றவை மாசடைதலுக்கான காரணிகளைக் கொண்டுள்ளதா என்பதைக் கண்டறிவதற்கு பல அளவுகோல்கள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இத்தரநிர்ணயமானது சர்வதேசரீதியாக (ISO) எனவும் இலங்கையில் (SLS) எனவும் குறிப்பிடப்படும்.

இது தவிர பல்வேறு நிறுவனக் குறைபாடுகள், பொருத்தமில்லாத கொள்கைகளைப் பின்பற்றுதல் மற்றும் சட்டம் சரியாக அமுல்படுத்தப்படாமை என்பன பரவலாக சுற்றாடல் அழிவிற்கு காரணமாகின்றன. எமது நாட்டில் சுற்றாடல் சட்டமானது அமுல்படுத்தப்படாமை போன்றவையும் மக்கள் மத்தியில் காணப்படுகின்ற சிக்கலான பொருளாதாரத் தன்மை என்பனவும் இதன் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதும் தெளிவாகின்றது.

சுத்தமான சூழலில் வாழ்வதற்கான அடிப்படை உரிமை எம் அனைவருக்கும் இருக்கின்றது. அதே போல் நாம் முகங்கொடுக்கின்ற ஏனைய பிரச்சினைகள், சுற்றாடல் தொடர்பான பிரச்சினைகள் போன்றவற்றிற்கும் சட்ட உதவி பெற்றுக் கொள்வதற்கும் எம் அனைவருக்கும் உரிமை இருக்கிறது.

எந்த வகையிலாவது சற்றாடலுக்கு யாதேனும் பாதிப்பு ஏற்படுமாயின் அதன் மூலம் ஏற்படும் சேதத்தைக் குறைத்துக்கொள்வதற்காக பின்பற்ற வேண்டிய வழிமுறைகள் பல இன்று காணப்படுகின்றன.

உதாரணமாக பல்வேறு அபிவிருத்தி வேலைகளின் போது அல்லது சுற்றாடலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தக் கூடும் என எதிர்பார்க்கும் ஏனைய மனித செயற்பாடுகளின் போது பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகளுள் “சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீட்டு அறிக்கை” (EIA) என்பதற்கு பின்வருமாறு வரைவிலக்கணம் கூறமுடியும்.

உத்தேச குறிப்பிட்ட செயற்திட்டத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற சுற்றாடல் பாதிப்பு உள்ளடக்கப்படுவதுடன் சுற்றாடல் செலவு, பயன், பற்றிய பகுப்பாய்வு அறிக்கை தயாரிக்கப்பட்டிருப்பின் அதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்தேச குறிப்பிட்ட செயற்திட்டத்தில் தவிர்த்துக் கொள்ளக் கூடிய தவிர்க்க முடியாத சுற்றாடல் பாதிப்பு தொடர்பான விபரமொன்றும் மிகவும் சிறிய அளவில் சுற்றாடலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தக் கூடிய செயற்பாட்டிற்கான

மாற்று வழிகளும் அம்மாற்றுவழிகள் எக்காரணத்தால் நிராகரிக்கப்பட்டன என்பது பற்றிய விபரமும் உத்தேச குறிப்பிட்ட செயற்திட்டத்திற்கு தேவையான வளங்களில் மாற்றக்கூடிய மாற்றமுடியாத ஏற்றுக் கொள்ள முடியாத இணக்கம் பற்றிய விபரமும் அடங்கும்.

வளி மாசடையும் சந்தர்ப்பங்களில் அதைத் தடுப்பதற்கான தேசிய மற்றும் சர்வதேச தர அளவுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. உதாரணமாக மோட்டர் வாகனமொன்றின் உரித்தாளர் அல்லது அதைப் பயன்படுத்துபவரினால் தேவையேற்படும் போது வாகனத்தின் வாயு வெளியேற்ற அளவுகள் சரியாகவுள்ளதா என்பது பற்றிய சான்றிதழ் சமர்ப்பிக்க முடியுமாயிருத்தல் வேண்டும். காபனோரொட்சைட்டு, ஐதரோகாபன் பற்றிய வாயு வெளியேற்ற அளவுகளுக்கு ஏற்ற சான்றிதழ்கள் சமர்ப்பிக்கப்படல் வேண்டும். அவை (ISO 3930-2000) பொருந்தும் வகையில் இருத்தல் வேண்டும்.

ஒலி மற்றும் சக்தி வகைகளும் பெரும்பாலும் சுற்றாடல் மாசடைவதற்கு காரணமாக அமைவதுண்டு. இது ஒலி மாசடைதல் எனக் கூறப்படுகின்றது. ஒலி மாசடைதலினால் பாதிப்புக்குள்ளாவது ஒலியை ஏற்படுத்துபவரோ அல்லது உற்பத்தி செய்பவரோ அல்ல அதைக் கேட்பவரும் அயலில் உள்ளவருமே.

1996 ம் ஆண்டு இல் 1 ஐக் கொண்ட தேசிய சுற்றாடல் சட்டதிட்டம் மூலம் இலங்கையில் அமுலில் இருக்கவேண்டிய ஒலி பற்றிய தர அளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதன்படி ஒலி மூலம் ஏற்படும் சுற்றாடல் மாசடைதலைக் குறைத்துக்கொள்வதற்காக சுற்றாடல் சேதங்களை அளப்பதற்கும் கணிப்பதற்கும் வழிமுறையொன்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இம்முறை ISO- 1996, 1990:4142 என்ற பிரித்தானிய தர அளவுகளுக்கு ஏற்புடையதாக இருக்க வேண்டும். அதேவேளை ஒலியை குறைக்க வேண்டிய அளவுகள் பிரதேசங்களுக்கு ஏற்ப மாறுபடும். ஒலியானது ஒலியை அளக்கும் மானி மூலமே அளக்கப்படுகின்றது.

இவ்வலகு 'தெசிபல் எனப்படும். உதாரணமாக பிரதேச சபை எல்லைக்குள் அமைந்துள்ள பிரதேசங்களில் பகல் வேளையில் சத்தமானது கூடிய இரைச்சல்) 55 தெசிபல் ஆவதோடு இரவு வேளைகளில் இரைச்சல் 45 தெசிபல் ஆக இருத்தல் வேண்டும்.

இயற்கை அனர்த்தங்கள்

மனிதனுக்கும் கட்டிடங்களுக்கும் பாரிய அளவில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக் கூடிய இயற்கை நிகழ்வுகள் இயற்கை அனர்த்தங்கள் என அழைக்கப்படும். இவ்வியற்கை அனர்த்தங்களுள் பாரிய அளவில் செல்வாக்கு செலுத்தும் இயற்கை அனர்த்தங்களாக வெள்ளம், சூறாவளி, சுனாமி, புவிநடுக்கம் மண்சரிவு, மின்னல் தாக்கு போன்றன முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

வெள்ளம்

ஆறுகள், அருவிகள் நிரம்பி சிறிய அல்லது பெரிய அளவில் நீரோட்டங்கள் ஒரு பிரதேசத்தின் ஊடாக மெதுவாகவோ, வேகமாகவோ பாய்ந்து செல்லுதல் வெள்ளம் என அழைக்கப்படும். ஆறொன்றின் பௌதீக அமைப்பும், காலநிலை மாற்றமும் வெள்ளம் ஏற்படுவதற்கான பிரதான காரணிகளாகும். வெள்ளம் ஏற்படுவதில் செல்வாக்கு செலுத்தும் காரணிகளுக்கு ஏற்ப வெள்ளம் ஏற்படுதலை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயற்கை வெள்ளம்
2. செயற்கை வெள்ளம்

இயற்கை வெள்ளம்

அதிக மழை பொழிவதால் கிடைக்கும் நீரை நீர் பாயும் வழிகளின் ஊடாக வெளியேற்ற முடியாமல் போகும் போது தோன்றும் வெள்ளம் இயற்கை வெள்ளம் என அழைக்கப்படும். இயற்கை வெள்ளமானது மழைபொழியும் கால

எல்லை, அதன் செறிவு காலநிலை, புவியின் அமைப்பு என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது.

உலகில் தற்போது மூன்று வகையான பிரதான இயற்கை வெள்ளங்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன.

1. ஆறுகளால் தோற்றுவிக்கப்படும் வெள்ளம்

இது அதிக மழைவீழ்ச்சி காரணமாகவும் ஆற்றுப்படுக்கைகளில் மண் படிந்து காணப்படுவதால் ஆறுகள் நிரம்பி வழிவதாலும் தோன்றும் வெள்ளமாகும்..

2. மலைப் பிரதேசங்களில் தோன்றும் திடீர் வெள்ளம்

இது மலைப் பிரதேசங்களில் தோன்றும் அதிக மழையின் காரணமாக மலைப் பள்ளத்தாக்குகள் நிரம்பி வழியும் போது ஏற்படும் வெள்ளம் ஆகும். (குளிர் நாடுகளில் பனிக்கட்டி உருகுவதால் ஏற்படும்.)

3. கடற்கரையோரங்களில் கடல் பெருகுவதால் ஏற்படும் வெள்ளம்

இது, சுனாமி, வற்றுப் பெருக்கு, சூறாவளி, பருவ காலம் போன்றவற்றினால் கடல் அலைகள் பெரிதாக மேலெழுந்து கடல் நீர் நிலத்தை அடைதலால் தோன்றும் வெள்ளம் ஆகும்.

மேற்குறிப்பிட்ட எல்லா முறைகளிலும் இலங்கையில் வெள்ளம் ஏற்படுகின்றது.

செயற்கை வெள்ளம் (Flash Floods)

ஏதாவது ஒரு பிரதேசத்திற்கு கிடைக்கும் நீர் செல்லும் பாதைகள் தடைப்படுவதால் இயற்கை நீர் உறிஞுசப்படாமை அல்லது தேங்குதல், நிரம்புதல் போன்ற காரணிகளால் சிறிய மழைவீழ்ச்சியின் போதும் கூட நிலத்தின் மேல் உள்ள நீர் மட்டம் மேலெழுவதால் தோன்றும் வெள்ளம் செயற்கை வெள்ளம் எனப்படும். செயற்கை வெள்ளம் ஏற்படுவதற்கு மனித செயற்பாடுகளே காரணமாகும்.

உதாரணமாக நதிகளின் பாதைகளின் குறுக்காக பல்வேறு கட்டுமானங்கள் கட்டப்படல். இவ்வாறானவையே கொழும்பையும் அதனை அண்மிய நகரப்பிரதேசங்களிலும் வெள்ளங்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களாகும்.

வெள்ளத்தால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களை இழிவாக்கல்

இது இரண்டு முறைகளில் செய்யப்படுகின்றது.

1. முகாமைத்துவத் தீர்வுகளைப் பயன்படுத்தல்.
2. தொழினுட்ப தீர்வுகளைப் பயன்படுத்தல்.

முகாமைத்துவத் தீர்வு

1. வெள்ளம் ஏற்படக்கூடிய பிரதேசம், அதன் பாதகமான விளைவுகள் பற்றி மக்களுக்கு அறிவு ஊட்டல்
2. வெள்ளப் பெருக்குக்கும் அதனால் ஏற்படும் விபரீதங்களுக்கும் முகங்கொடுக்கக்கூடிய விதத்தில் முன் ஆயத்தம் செய்தல்
3. நதிகளின் இரு மருங்கிலும் பாதுகாப்புப் பிரதேசங்களை அமைத்தல்
4. நதிகளின் இரு மருங்கிலும் புற்றரைகளையும் காடுகளையும் தாபித்தல்.
5. வெள்ளப் பெருக்கு பற்றி ஆராய்ந்து அது பற்றிய எதிர்வு கூறல்களை வெளியிடல்

தொழிநுட்பத் தீர்வு

நதிகளுக்கருகில் ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்கைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பல்வேறு

தொழிநுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தல்

உதாரணம்: நதிகளின் இரு மருங்கிலும் கட்டுமானங்களை நிர்மாணித்தல்
நதிகளுக்கண்மையில் நீர்த் தடாகங்களை அமைத்து நீரைச் சேமித்துவைத்தல்.

இவ்வாறான பல்வேறு தொழினுட்ப தீர்வுகள் இலங்கையின் பல்வேறு நதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

புவிநடுக்கம் தோன்றல்

புவியின் அமைப்பை மூன்று பிரதான பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i புவியோடு

உடையக்கூடிய தகடைக் கொண்ட இது 5-40 km வரை தடிப்புடையது.

ii. மென்மூடி (mantle)

புவியோட்டிற்கு உட்புறமாக உள்ள பகுதியாகும். இதன் தடிப்பு 2885 km ஆகும்.

iii. புவி அகணி

இது திண்மப் பொருளாலான வெளிப்பகுதியையும் திரவப் பொருளிலான உட்பகுதியையும் கொண்டது.

கடினமான பொருளிலான புவியின் வெளிக்கோளமானது கற்கோளம் என அழைக்கப்படுவதுடன் இந்த கற்கோளம் பல பகுதிகளை உள்ளடக்கியது, அதன் கீழ் காணப்படுபவை பாதி திரவ நிலையில் காணப்படும். அதாவது அகணியில் மிதந்து காணப்படும். எனவே புவித்தட்டுகளின் அமைவிடம் அடிக்கடி மாறுபடும். (வருடத்திற்கு10 cm அளவு) இந்த பகுதியின் சக்தி சடுதியாக வெளிப்படும் போது புவிநடுக்கம் ஏற்படுகின்றது. நீண்டகாலத்திற்கு ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பாக இருந்த புவித்தட்டுக்களின் அமைவிடம் மாறுபடும் போது வெளியிடப்படும் சக்தி பெரிய வெடிப்பு ஏற்பட்டு பாரிய புவி நடுக்கம் ஏற்படுகின்றது.

இவ்வாறு புவிநடுக்கம் ஏற்படுவதற்கு பொதுவான புவித்தட்டு இயக்கம் மூன்று முறைகளில் இடம்பெறலாம்.

1. **விரிவடையும் தகட்டு வரைப்பாடு (Divergent Plate Boundary)**

கடலினுள் பரவலாகக் காணப்படுவதோடு இங்கு புவித்தட்டுக்கள் இரண்டு பக்கமாகவும் தள்ளப்படுவதன் மூலம் புவியினுள் உள்ள வெப்பமான திரவப்பகுதி மேல் எழும்.

2. **இடமாற்றுத்தகட்டு வரைப்பாடு (Transfer Plate Boundary)**

இங்கு புவித்தகடுகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று சார்பாக கிடையாக வழுக்குதல் நிகழும்.

3. **குவிவான தகட்டு வரைப்பாடு (Convergent Plate Boundary)**

இங்கு தகடுகள் ஒன்றினுள் ஒன்று செல்லும். இவ்வாறு தகடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும் போது தோன்றும் பாரிய அதிர்வின் மூலம் சுனாமி ஏற்படும்.

சுனாமி

கடல் நீர் நிரல்கள் கிடையாக இடப்பெயர்ச்சி அடைவதால் உற்பத்தியாகும் அலைகளின் வரிசை எனப்படும் அலைத்தொடர் சுனாமி என அழைக்கப்படும். இந்த சுனாமி அலைகள் கடலிலிருந்து நிலத்தையடையும் போது சாதாரண அலையை விட வேறுபட்டதாகவிருக்கும்.

சாதாரண அலையின் அலை வடிவம் உயரத்தில் குறைந்தது நிலத்தை அடைந்து

மீண்டும் கடலையடையும். அலையின் அலை நீளம் அண்ணளவான 3-16 cm ஆகும்.

சுனாமி அலைகள் சாதாரண அலையை விட வித்தியாசமாவதோடு நேர்கோடாகவும் காணப்படும். அவற்றின் அலை நீளம் 100 முதல் 1000 km ஆவதோடு சாதாரண அலைகளைப் போன்று வேகமாக தரையை நோக்கி பயணம் செய்யும். ஆழமான கடலில் சுனாமி அலைகள் உயரம் குறைந்ததாக இருக்கும். எனினும் (3-10 m) கரையை அண்மித்ததும் அதன் உயரம் அதிகரிக்கும். (10-30 m).

சுனாமி ஒன்று தோன்றுவதற்கு கடற்கரைக்கு அண்மித்த கடலில் புவி நடுக்கம் தோன்றல் வேண்டும். அத்துடன் அதன் பருமன் ரிச்டர் அளவில் 7.8 ஐ விடக் கூடிய பெறுமானத்தைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

சுனாமி தோன்றக் கூடிய சந்தர்ப்பங்கள்

i. கடலின் அடியில் நிலநடுக்கம் உண்டாதல்
ii. கடலின் அடியில் புவித்தகடுகள் அலைதல்
iii. கடல் மேற்பரப்பில் எற்படும் நிலச்சரிவு
iv. கடல் அடியில் ஏற்படும் எரிமலை வெடிப்பு
v. வான் பொருட்கள் நீரில் விழுவதன் மூலம்
vi. கடலில் மேற்கொள்ளப்படும் கருச் சக்தி ஆராய்ச்சிகள் மூலம்

சுனாமி நிலையை முன்கூட்டியே அறிந்து கொள்ளல்

1. இயற்கை நிகழ்வுகளை அவதானிப்பதன் மூலம் (காலநிலை, சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் போன்றன)
2. விஞ்ஞான தொழினுட்ப உபகரணங்களின் அடிப்படையில்

சுனாமியினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கான இழிவாக்கிக்கொள்ளல்

1. தொழினுட்ப முறைகள்
2. முகாமைத்துவ தீர்வுகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம்

தொழினுட்பத் தீர்வுகள்

i. சுனாமி அனர்த்த அறிவிப்புத் தொகுதியை நிறுவுதல்
ii. கடலரிப்பு ஏற்படும் பகுதிகளில் பாதுகாப்பு வேலி அமைத்தல்
iii. சுனாமியால் பாதுகாப்பு பெறுவதற்காக பாதுகாப்பான இடங்களை அமைத்தல்
iv. கடற்கரையிலுள்ள கட்டிடங்களை சுனாமிக்குத் தாக்குப் பிடிக்கக் கூடியதாக அமைத்தல்

முகாமைத்துவ தீர்வுகள்

i. சுனாமி பற்றி பொது மக்களை முன்கூட்டியே அறிவுறுத்தல்
ii. கரையோரப் பாதுகாப்புப் பற்றி பொதுமக்களுக்கு அறிவுறுத்தலும் அதில் ஈடுபடுத்தலும்
iii. கரையோரப் பாதுகாப்பு வலயங்களைப் பெயரிடல்

நிலச்சரிவு / மண் சரிவு

பல்வேறு காரணிகளால் புவியில் ஏற்படும் பல்வேறு சிதைவுகள் நிலச்சரிவு எனப் அழைக்கப்படும். நிலச்சரிவு இயற்கை நிகழ்வுகளின் பக்க விளைவாகவும் (உ-ம் அதிக மழைவீழ்ச்சி) பல்வேறு மனித செயற்பாடுகளின் காரணமாக ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் (உ-ம் பாரிய காடுகளை அழித்தல்) மூலமும் தோன்றலாம்.

நிலச்சரிவு பொதுவாக சாய்வான மலைப் பிரதேசங்களிலேயே ஏற்படுகின்றது.

கிடையிலிருந்து 20° முதல் 30° வரை சரிவான மலைப் பிரதேசங்களிலேயே பரவலாக நிலச்சரிவு ஏற்படுகின்றது.

நிலச்சரிவு பற்றி எதிர்வு கூறுவது சிரமமானது. எனினும் மண்ணரிப்பிற்கு உள்ளாகக் கூடிய பிரதேசங்கள் புவியியல் விஞ்ஞானிகள் மூலம் இனங்காணப்பட்டும் உள்ளன. நிலச்சரிவை பல்வேறு அறிகுறிகள் மூலமும் இனங்கண்டுகொள்ள முடியும்.

உ-ம் புவியின் மேற்பரப்பில் பல்வேறு வெடிப்புக்கள் தோன்றல் புது நீர் ஊற்றுக்கள் தோன்றல்

நிலச் சரிவைத் தடுத்தல்

இதற்காக பல்வேறு சூழல் பாதுபாப்பு முறைகள் பின்பற்றப்படலாம்.

உ-ம் விவசாய நிலங்களில் கழுவிச் செல்லலைத் தடுக்க பல்வேறு தாவரங்களையும் வேலியாக அமைத்தல்

நிலச்சரிவின் போது ஏற்படும் பாதிப்புக்களை இழிவளவாக்கல்

நிலச்சரிவு ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்ற பாதுகாப்பு முறைகளைப் பின்பற்றல்

மின்னல்

முகில்களினுள்ளோ முகில்களுக்கிடையிலோ முகில்களுக்கும் புவிக்கும் இடையிலோ ஏற்படும் மின்னிறக்கம் அல்லது மின்னோட்டம் மின்னல் என அழைக்கப்படும். இந்த இயற்கை நிகழ்வு சாதாரண வழக்கில் இடி எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

மின்னல் தோன்றும் முறை

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் முகில்களுள் திரண்முகில் என அழைக்கப்படும் முகில்களே மின்னலைத் தோன்றச் செய்வதில் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இம்முகில்கள் புவியிலிருந்து 500m முதல் 10km வரை உயரமான பகுதியில் பரம்பியிருக்கும். இவ்வகையான முகில்களின் கீழ்ப்பகுதி மறை (-) ஏற்றம் கொண்டதாகவும் மேற்பகுதி நேர் (+) ஏற்றம் கொண்டதாகவும் காணப்படும்.

இவ்வாறு தோன்றும் மின் ஏற்றங்களின் மூலம் ஏற்படும் மின்னிறக்கம் காரணமாக பிரதானமான மூன்று வகை மின்னல்கள் தோன்றலாம்.

1. **முகில்களினுள் ஏற்படும் மின்னல்**

   முகில் ஒன்றினுள் காணப்படும் ஏற்றங்களுக்கிடையிலான மின்னிறக்கம்
2. **முகில்களுக்கிடையிலான மின்னல்**

   முகில் ஒன்றினுள் உள்ள ஏற்றத்திற்கும் மற்றொரு முகிலினுள் உள்ள ஏற்றத்திற்கும் இடையே நடைபெறும் மின்னிறக்கம்
3. **புவி மின்னல்**

   முகில் ஒன்றின் கீழுள்ள மறை (-) ஏற்றத்திற்கும் புவி மேற்பரப்பில் உள்ள நேர் (+) ஏற்றத்திற்கும் இடையில் நிகழும் மின்னிறக்கம்

திரண் முகில்கள் மூலம் மின்னல் தோன்றும் முறை

மேற்குறிப்பிட்ட மின்னல்களில் முகில் மின்னலும் இடை மின்னலும் புவியை நெருங்குவதில்லையாதலால் அவற்றின் தாக்கம் குறித்து அஞ்சத் தேவையில்லை. எனினும் புவி மின்னல் 2500 அம்பியர் அளவிலான மின்னோட்டம் ஒன்றைப் புவியை நோக்கிக் கொண்டு செல்கின்றது. திரண் முகில் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படும் மின்னலினால் 500

மில்லியன் வாற்று சக்தி தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

காலநிலை அவதானிப்பு அறிக்கைகளின் படி இலங்கையில் முதல் இடைப்பருவ காலத் (மார்ச்-ஏப்ரல்) திலும் இரண்டாம் இடைப் பருவ காலத்திலும் (ஒக்டோபர்-நவம்பர்) மின்னல் ஏற்படுவதோடு இந்த அனர்த்தம் மாலை வேளையில் நிகழ்கிறதெனவும் அவதானிக்கப்படுகின்றது. அத்துடன் இலங்கையில் மின்னல் தோன்றும் பிரதேசங்களில் அதிக மழைவீழ்ச்சியும் பெறப்படும். தென்மேற்குப் பிரதேசத்திலே மின்னல் தாக்கம் அதிகமாகும் என்றும் தெளிவு.

மின்னல் மூலம் ஏற்படக்கூடிய அனர்த்தங்கள்

1. உயிரிழப்பு (மனிதர்களுக்கும் வேறு விலங்குகளுக்கும் உயிர் இழப்பு ஏற்படுதுடன், வேறு உடல் உபாதைகளுக்கும் உள்ளாக வேண்டிவரும்.)
2. பல்வேறு உடைமைகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படல் (தாவரங்களுக்கும், கட்டிடங்களுக்கும்)

மின்னல் மூலம் ஏற்படக்கூடிய அனர்த்தங்களை இழிவாக்கல்

1. மின்னல் பரவலாக ஏற்படும் காலங்களில் அது பற்றி முன்னெச்சரிக்கையுடன் இருத்தல்
2. மின்னல் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் பல்வேறு பாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்றல்
3. கட்டிடங்களில் மின்னற் கடத்திகளையும் உயர் மின்னோட்ட மாறல்மானிகளையும் (High Current Vario Meger) பயன்படுத்தல்

மின்னற்கடத்தி மூலம் மின்னலினால் கட்டிடங்களுக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள் தவிர்க்கப்படுவதுடன் தொலைபேசி மற்றும் சமிக்ஞைக் கருவிகளின் ஊடாக கட்டிடங்களினுற் செல்லும் உயர் வோல்ற்றளவு மின்னோட்டங்களின் ஓட்டப் பாதை மாற்றப்பட்டு புவியை நோக்கிச் செலுத்தப்படும்.

மின்னல் ஓட்டம் மனிதர்களையும் வேறு விலங்குகளையும் உடைமைகளையும் அடையும் முறை

1. முகில்களிலிருந்து நேரடியாக அடைதல். இது நேரடித்தாக்கம் எனப்படும்.
2. மின்னல் தாக்கத்திற்குட்பட்ட பொருள் ஒன்றின் ஊடாக மின் ஓட்டம் வேறொரு பொருளை அடைதல். இது இரு பக்க மின்னல் தாக்கம் என அழைக்கப்படும்.
3. மின்னல் தாக்கத்திற்குட்பட்ட அல்லது மின்னல் ஓட்டம் ஒன்று புவியை அடையும் பொருள் ஒன்றைத் தொடுவதன் மூலம் அடைதல். இது தொடுகை அழுத்தம் எனப்படும்.
4. புவியை நோக்கிச் செல்லும் மின்னல் ஓட்டம் ஒன்று புவியின் மேற்பரப்பில் செல்லும் மனிதனின் அல்லது விலங்குகளின் தொடுகையில் உள்ள பாதங்களின் ஊடாக அடைதல். இது கவட்டு அழுத்தம் என அழைக்கப்படும்.
5. பல்வேறு உபகரணங்களுடனும், கட்டிடங்களுடனும் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் தொடுக்கப்பட்டுள்ள மின் வடங்களின் ஊடாக அதி உயர் உவோற்றளவுள்ள மின்னோட்டம் ஒன்று அடைதல். இது அதியுயர் மின்னோட்ட ஊடுகடத்தல் என அழைக்கப்படும்.

இயற்கை அனர்த்தங்கள் மூலம் கடந்த காலங்களில் உலகின் பல்வேறு பிரதேசங்களில் பெரிய பாதிப்புக்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இப்பாதிப்புக்களுள் மனித உயிரிழப்பு, விலங்குகளின் இழப்பு, உடைமைகளின் இழப்பு, சூழலுக்கு ஏற்பட்டுள்ள பாரிய பாதிப்புக்கள்

என்பன முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றன.

10. பாதுகாப்பும் தர நிர்ணயமும்

மனிதன் தனது அன்றாட வேலைகளைச் செய்யும் போது பலவிதமான விபத்துக்களை எதிர்நோக்குகின்றான். பெரும்பாலான விபத்துக்களுக்கான காரணங்களை ஆராயும் போது விபத்துக்கள் ஏற்படக் காரணமாகும் 2 விடயங்களைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

1. அறியாமை
2. கவனயீனம்

விபத்துக்களினால் உடல்ரீதியான அல்லது உடமைரீதியான இழப்புகள் எற்படக்கூடும். சிலசமயம் உயிரிழப்புக்கள் ஏற்படவும் கூடும். வேறுசில சமயங்களில் இத்தகைய எல்லா இழப்புக்களும் இடம் பெறவும் கூடும். ஆகவே சரியாக அறிந்திருத்தல், கவனமாகச் செயற்படல் ஆகியன மூலம் எற்படக்கூடிய பெரும்பாலான விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

அத்தகைய அறிவூட்டல் முறையியல்கள் மூலம் இப்போது நடைபெறும் விபத்துக்களில் 80% ஐத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம் என்பது ஆய்வாளர்களின் கருத்தாகும். யதாயினும் வேலையொன்றைச் செய்யும் போது அதனைச் சீராகச் செய்வதற்குத் தடையாக அமையும் அல்லது அவ்வேலையை முழுமையாக நிறுத்தும், எதிர்பாராத நிலையை நிகழ்வை விபத்து எனக் குறிப்பிடலாம்.

தரமற்ற ஆயுதங்கள், கருவிகள், உபகரணங்கள் போன்றவற்றை உபயோகிப்பதனாலும் விபத்துக்கள் ஏற்படும். ஆகவே அவற்றைத் தெரிவு செய்யும் போதும் கையாளும் போதும் சரியான முறையியல்களைப் பின்பற்றுதல் முக்கியமானதாகும்.

அன்றாடம் நடைபெறும் விபத்துக்களை பல்வேறு விதமாக வகைப்படுத்தலாம். மின்சாரத்தால் ஏற்படும் விபத்துக்கள், இயந்திரங்களினால் ஏற்படும் விபத்துக்கள், தீ பற்றுதலினால் ஏற்படும் விபத்துக்கள் என விபத்துக்களை வகைப்படுத்தலாம். தீப்பற்றுதல் பல வகையாக நடைபெறக்கூடும். மின்சாரத்தினால் ஏற்படும் தீ விபத்துக்கள், குப்பி விளக்குகள் புரளுவதால் ஏற்படும் விபத்துக்கள், வாண வேடிக்கைகள், வாண வெடிகள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் விபத்துக்கள் என தீ விபத்துக்கள் பலவகையாகும்.

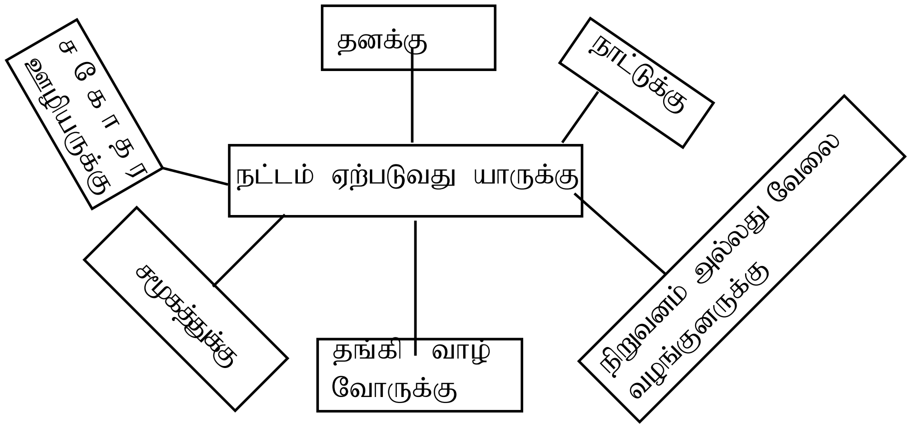
சில விபத்துக்கள் இயற்கை நிகழ்வுகளினால் ஏற்படுபவையாகும். உ-ம்- வெள்ளம், நிலச்சரிவு, காட்டுத்தீ, சுனாமி போன்றவை அவற்றிற் சிலவாகும்.

மின்னல் தாக்கத்தினாலும் விபத்துக்கள் ஏற்படும். அவை தொடர்பாக அறிவுறுத்தல் வழங்கப்பட்ட போதும் அது தொடர்பாக கவனம் செலுத்தாமையால் இந்நிலை ஏற்படுகின்றது . மனிதனின் முறைசாரா செயற்பாடுகளினாலும் பெரும்பாலான விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. உ-ம் காடழித்தல், மணல் அகழ்தல், காடுகளுக்கு தீ வைத்தல் போன்றவற்றை இதற்கு உதாரணமாக எடுத்துக் காட்டலாம்.

விபத்துக்கள் எவ்வாறு நிகழ்ந்த போதிலும் அவற்றினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பாரியவையாகும். சில சமயம் தனிப்பட்ட வாழ்க்கை பாதிப்படைய இது காரணமாகும். விபத்தினால் நபரின் உடல் ஊனமுறலினாலும் பாரிய நட்டங்கள் ஏற்படும்.

ஆகவே அவ்வாறான நிலைமைகளில் இழப்புக்கு ஆளாகும் நபர் பற்றி கவனம்

செலுத்த வேண்டும்.



விபத்து ஏற்படும் முன்னர் அவற்றைத் தவிர்த்துக் கொள்ளல் மிக முக்கியமானதாகும். இதற்காகப் பாதுகாப்பு முன் நடவடிக்கைகள் எடுத்தல் கட்டாயமானதாகும்.

விபத்துக்களை இழிவாக்க பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை எடுத்தல்

விபத்துக்களைத் தடுக்க விபத்துக்கள் ஏற்படக் கூடிய சில சந்தர்ப்பங்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்துவோம்.

- ♦ குறைபாடுகளுடன் கூடிய கருவிகளை உபயோகித்தல் உ-ம் தலை மழுங்கிய சுத்தியல், கூர் மழுங்கிய வெட்டுளி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தல்
- ♦ விபத்துக்களைப் பற்றி எச்சரிக்கும் அறிவிப்புக்கள் பற்றி கவனம் செலுத்தாமை, வழிகாட்டல்கள் பாதுகாப்பு உத்திகள் பற்றி கவனம் செலுத்தாமை
- ♦ கருவிகளைச் சீராகப் பொருத்தாமை
- ♦ மின் இணைப்புக்களைப் பொருத்தும் போது I.E.T. விதிகளைப் பின்பற்றாமை
- ♦ இயந்திரங்களைத் தாபிக்கும் போது போதியளவு இடைவெளி விடாமை, தர நிர்ணயத்திற்கு ஏற்றவாறு கட்டிடங்களைக் கட்டாமை
- ♦ விவசாய செயற்பாடுகளுக்காக கிருமிநாசினி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தல்
- ♦ உபகரணங்கள், இயந்திரங்கள், கருவிகள் தொடர்பாக தொடர்ச்சியாக நடத்தும் பரிசோதனைகளையும் பராமரிப்பையும் தவிர்த்தல்
- ♦ ஊழியர்களைப் பயிற்றுவிக்காமை
- ♦ இணக்கமான சூழலை ஏற்படுத்தாமை
- ♦ போதிய காற்றோட்டம் பெறாமை
- ♦ போதிய வெளிச்சம் பெறாமை
- ♦ முதலுதவி பற்றிய அனுபவம் இல்லாமை அதற்குத் தேவையான சுற்றாடலை உருவாக்காமை

மேலே குறிப்பிட்ட விபத்துக்கள் ஏற்படுத்தக்கூடிய நிலைமைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் விபத்துக்களை இழிவாக்கலாம். விஷேடமாக தொழிற்சாலைகளைத் திட்டமிடும் போதும் பின்வரும் முறையியல்கள் பற்றி கவனம் செலுத்துதல் முக்கியமாகும்.

- ♦ கட்டிடங்களைக் கட்டும் போது அங்கு பின்பற்றப்படும் தொழினுட்ப செயற்பாடுகளுக்கு பொருத்தமான தர நிர்ணயங்களை அமைத்தல்
- ♦ இயற்கையான காற்றோட்டம், ஒளி ஆகியவற்றைப் பெறுவதற்காக திறந்த வெளிகளை ஏற்படுத்தல்
- ♦ இயற்கை காற்றோட்டம் தேவையற்ற சந்தர்ப்பங்களில் செயற்கைக் காற்றோட்டம்

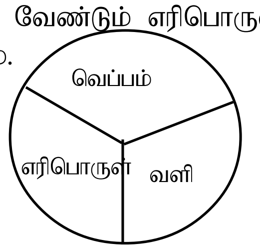
வழங்கல்

- இயற்கையான வெளிச்சம் கிடைக்காத சந்தர்ப்பங்களில் செற்கையயாக மின் இணைப்புக்கள் மூலம் ஒளியைப் பெறுதல்
- போதியளவு இடவசதியுடன் இயந்திரங்கள், கருவிகளைத் தாபித்தல்
- சில இயந்திரங்கள் கருவிகளுக்கு சிறப்பாக ஒளி தேவைப்படும் போது அதற்கேற்றவாறு மின் தொடர்புகளை ஏற்படுத்தி தாபித்தல் விபத்துக்களின் போது வெளியேறக்கூடிய ஆபத்து நேர கதவுகளை நிறுவுதல்
- சில உபகரணங்கள், கருவிகளுக்கு விஷேடமாக ஒளி அவசியமாகும் போது அதற்கேற்றவாறு மின்சுற்றுக்களைத் திட்டமிட்டு நிறுவுதல்
- இயந்திரங்கள்,பொறிகள் போன்றவற்றை நிறுவும் போது தேவையற்ற இரைச்சல், ஒலி, அதிர்வு ஏற்படாதவாறு இறப்பர் தூறு (Bush) களின் மீது நிறுவுதல
- எளிதில் பிரவேசிக்க வெளியேறக்கூடியவாறு பிரவேச வழிகளை ஏற்படுத்தல் அதிகம் இரைச்சலுடன் கூடிய இடங்களில் ஊழியர்களின் பாதுகாப்பிற்காக பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் வழங்கல்
- கையுறைகள், காலுறைகள் போன்றவற்றை வழங்கல், அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றனவா என மேற்பார்வை செய்து பாதுகாப்பு உத்திகளைப் பின்பற்றச் செய்தல்.
- இரசாயனப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் பொது பொருத்தமான பாதுகாப்புக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தல்
- விவசாயத்தில் ஈடுபடும் சந்தர்ப்பங்களில் குறிப்பாக களைகொல்லி, பூச்சிகொல்லி, பங்கசு கொல்லிகளைப் பயன்படுத்தும் போது பாதுகாப்பு ஒழுங்கு முறைகளைப்பின்பற்றல்
- ஆவிப் பரப்புள்ள பொருட்களைப் உபயோகிக்கும் போது பொருத்தமான பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பயன்படுத்தல்
- விவசாயத்தில் ஈடுபடும் போது விஷேடமாக களைகொல்லி, பூச்சி கொல்லி, பங்கசு கொல்லி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது பாதுகாப்பு உத்திகளைப் பயன்படுத்தல் மேற்படி இரசாயனப் பதார்த்தப் போத்தல்களைப் பாதுகாப்பாக அழித்தல் மிகவும் கவனமாகச் செயற்படல்
- கருவிகள், உபகரணங்களை உபயோகிக்கும் போது குறைபாடுகளற்ற உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்
- குறைபாடுகளை நிவித்தி செய்த பின்னர் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்
- இயந்திரங்கள், உபகரணங்களை அன்றாடம் தரப்பட்டுள்ள அறிவுரைகளுக்கேற்ப பராமரித்தல்
- தொழிற்சாலைகளில் ஆபத்தை அறிவிக்கும் சமிக்ஞைகள், எச்சரிக்கைப் பலகைகள் போன்றவற்றை தாபித்தல். அவற்றை அனுசரித்து செயற்படல்
- தீயணைக்கும் உபகரணங்களைத் தாபித்தல். அவற்றின் செயற்பாடு பற்றியும் செயற்படும் விதம் பற்றியும் அறிவுறுத்தல்
- வேலையிலீடுபடும் போது ஏனைய ஊழியர்களுடன் கேலி,பகிடிகளில் ஈடுபடாதிருத்தல்
- இயந்திரங்களுக்கு பாதுகாப்பு கவசங்களைப் பொருத்தல்
- இயந்திரங்களை இயங்கும் போது அவ்வாறான கவச உறைகள் இல்லையேல்

இயந்திரங்கள் சுயமாக நிறுத்திவிடக் கூடிய உத்திகளைப் பயன்படுத்தல்

தீப்பற்றலும் தீயணைத்தலும்

தீப்பற்றுவதற்கு மூன்று அடிப்படை விடயங்கள் பூரணமாக வேண்டும் எரிபொருள், எரிபற்று நிலை (வெப்பம்), தகனத்துணை என்பனவே அவையாகும்.



தீப் பற்றத்தேவையான மேற்படி காரணிகளில் ஒன்றை அகற்றுவோமாயின் தீப்பற்றல் தவிர்க்கப்படும். தீ விபத்தின் போது சில சமயங்களில் ஈரமான சாக்குகளை இட்டு தீயை அகற்ற முடியும். இங்கு வளியுடன் தொடுகை அடைவதைத் தடுப்பதும், வெப்ப நிலையைக் குறைப்பதும் நிகழும்.

தற்காலத்தில தீ, ஏற்பட காரணமாக அமையும் எரிபொருள் வகையின் அடிப்படையில் அத்தீ வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இதன்படி A, B, C எனும் தீ வகைகள் மூன்றாகும். அது போன்றே தீ அணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களையும் A, B, C என வகைப்படுத்தலாம்.

- ♦கடதாசி, விறகு போன்றவற்றால் ஏற்படும் தீயை A வகை தீ என்பர்.
- ♦தார், நிறச்சாயம், பெற்றோலியம், எரிபொருள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் எரிபொருட்களை B வகைத் தீ என்பர்.
- ♦மின்கசிவு காரணமாக ஏற்படும் தீ C வகை தீ எனப்படும்.

இதன்படி தீயணைக்கும் கருவிகளையும் A, B, C என வகைப்படுத்தலாம்.

12. தொழினுட்பத்தின் உச்ச பயனைப் பெறுதற்காக முயற்சியாளராகச் செயற்படல்

12.1 முயற்சியாளார் எனும் எண்ணக்கரு

மனித நாகரிகத்தை ஆரம்ப காலம் முதல் மேற்படி எண்ணக்கரு திகழ்கிறது. பண்டங்களை பரிமாறிய கால கட்டத்திலிருந்து நாணயம், வங்கி எனும் எண்ணக்கருக்கள் ஊடாக மின் வணிகம் E commerce வரை முன்னேற்றம் அடைவது மேற்படி முயற்சியின்மைமையோகும்.

பல வரைவிலக்கணங்கள் உள்ளபடியால் முயற்சியான்மை என்பதை எளிதில் வரையறுக்க முடியாது. Entrepreneur என்ற ஆங்கில சொல்லை Jean Baptish என்ற (1767-1832) பிரெஞ்சு பொருளியலறிஞரால் 1800 இல் உருவாக்கப்பட்டது என நம்பப்படு கிறது. இதற்கு மேலதிகமாக ஜோசப் ஷூம் பீட்டர் எனும் பொருளியல் அறிஞரால் முயற்சியான்மையாளன் பொருளாதாரத்தினுள் புது உற்பத்தியாளனாகச் செயற்படுகின்றான் என எடுத்துக் காட்டப்பட்டது. முயற்சியான்மையாளர்களினால் புதிய பண்டங்கள், சேவைகள், புதிய உற்பத்தி முறைகள், புதிய நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றை அறிமுகஞ் செய்வதன் மூலம் பொருளாதாரத்தை மாற்றியமைக்க முயற்சி செய்கின்றனர் என்றும் அதன் மூலம் மிகப் பயனுள்ள யாதேனுமொன்று உருவாகின்றது என்றும் விளக்கப்பட்டுள்ளது. முயற்சியான்மையாளர்களின் மேற்படி ஏற்பாடுகள் ஆக்கபூர்வமான அழிவு(Creative Distruction) என அவர் விவரித்தார்.

பீட்டர் டக்கர் அவரது Innovation and Intrepreneurship எனும் நூலில் முயற்சியாண்மையாளன் எப்போதும் மாற்றத்தைத் தேடுகிறான். அதனை சிறந்த சந்தர்ப்பமாக மாற்றிக்கொள்கிறான் எனக் குறிப்பிட்டார். மேற்படி ஆசிரியர்கள் முயற்சியான்மை என்பது ஒரு நபர் அல்லது ஒரு சிறு குழு தொழில் வாய்ப்பொன்றைத் தேடி அதனை நபரின் குழுவின் அல்லது ஒழுங்கமைப்பின் ஆற்றலுடன் பொருத்துவது எனக் காண்கின்றனர்.

அவர்களுக்கேற்ப முயற்சியாண்மையின் உள்ளடக்கமானது தொழில் வாய்ப்புக்களை வணிகரீதியில் கௌவிக் கொள்வதாகும். முயற்சியாண்மை என்ற எண்ணக்கருவின் மூலம் பின்வரும் செயற்பாடுகள் அல்லது நிலமைகள் அடக்கப்படும்.

1. சூழலுக்கு உணர்திறனைக் கொண்டிருத்தல்.
2. சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணலும் தேடிப்பெறலும்
3. உள்ள நிலமைகளை அல்லது முறையை மாற்றும் தேவை
4. ஆக்கபூர்வமாக சிந்தித்தல் (புதிய உற்பத்திகளை உருவாக்குதல்)
5. நியமங்களுக்கு மாற்றமாக நோக்குதல். மாற்றமான முறையில் சிந்திக்கவும் செயற்டவும் உள்ள தைரியம.
6. சமூக நலனுக்குப் பங்களிப்பு செய்தல்

முயற்சியாண்மைக்கான வாய்ப்புக்கள் சூழலினுள்உருவாகும். ஆகவே சூழல் பற்றி மிகவும் விழிப்புடன் இருத்தலும் அறிவைப் பெற்றிருத்தலும் உணர்திறனாகும். சூழல் மாற்றத்தினுள் பல வகையான தொழில் வாய்ப்புக்கள் மறைந்துள்ளன. இவற்றை இணங்காண்பது சிரமமான காரியமாகும். இவற்றை இணங்காண்பது முயற்சியாண்மை யாளனுக்கு மிகவும் முக்கியமானதாகும். பெரும்பாலும் முயற்சியாண்மையாளர்கள் பாரம்பரியங்களுக்கு அல்லது நியமங்களுக்கு சவால்விடுவார்கள். அவர்கள் எனையோருக்கு மாற்றமான முறையில் அவர்கள் உலகைக் காண்கின்றனர். எனவே இவர்கள் புத்தாக்கங்களை செய்வதில் பங்குபற்றுகின்றனர். அதாவது ஆக்கபூர்வமான வர்களாக ஆகின்றனர். ஆனாலும் நியம விதி முறைகளுக்கு மாற்றமாக சிந்திப்பதால் அவர்களுக்கு ஆபத்துக்களை எதிர்கொள்ள நேரிடுகின்றது. எனினும் அவர்கள் அதனை

விரும்பவேண்டும்.

அது மாத்திரமல்லாது ஒரு முயற்சியாளன் கட்டாயமாக தொழில் செய்பவராக இருக்க வேண்டியதில்லை. முயற்சியாண்மையானது கட்டாயமாக சம்பளமீட்டும் செயற் பாடாக இருக்க வேண்டியதில்லை. எனினும் தேவையான விளைவை நோக்கிச் செல்வதை அதிகரித்தலும் வெகுசன நலனை ஏற்படுத்தலும் கட்டாயமாக நடைபெற வேண்டும்.

முயற்சியாண்மை

ஒவ்வொருவருக்கும் ஒவ்வொரு விதமான ஆற்றல் உண்டு. முயற்சியாண்மை என்பது ஒருவரின் சிறப்பானதும் பெறுமதி மிக்கதுமான ஆற்றலாகும்.

சூழலின் வாய்ப்புக்கள் கிரகித்துக்கொண்டு ஆபத்து நிலையை ஏற்றுக்கொண்டு புதிய உற்பத்திகளை உற்பத்தி செய்வதன் மூலம் செல்வமீட்டுதலும் சமூக நலன்புரி வசதிகளை மேம்படுத்தலும் முயற்சியாண்மையாகும்.

எந்தவொரு நாட்டினதும் சுபிட்சத்திற்கு முயற்சியாண்மை முக்கியமானதாகும். இதன் மூலம் தொழில் வாய்ப்புக்கள் எற்படுத்தல், புதிய உற்பத்திகளை உற்பத்தி செய்தல், வளங்களின் உச்ச பயனைப் பெறல், நுகர்வோரின் தேவைகளை நிறை வேற்றுதல் போன்ற விடயங்களை முயற்சியாண்மையாளர்கள் நாட்டின் முதற்தரமானவர்களாகின்றனர். இரண்டாம் உலக மகா யுத்தத்தின் பின்னர் யப்பான் போன்ற நாடுகள் உலக பொருளாதார வல்லரசர்களாக மாறியதன் இரகசியம் முயற்சியாண்மையாகும்.

முயற்சியாளனின் முக்கியத்துவம்

பின்வரும் பிரதான முக்கியத்துவங்களை எடுத்துக்காட்டலாம்.

1. தொழில் வாய்ப்புக்களை உருவாக்குதல்

முயற்சியாண்மையாளர்கள் தனக்கும் ஏனையோருக்குமான தொழில் வாய்ப்புக்களை உருவாக்குகின்றனர். அவர்கள் தொழில்வழங்குபவர்கள் ஆவர். இதன்படி தொழிலற்றோரின் பிரச்சினையைத் தீர்க்க அவர்கள் உதவுகின்றனர்.

2. உள்நாட்டு வளப் பாவனை

முயற்சியாண்மையாளர்கள் தேசிய வளங்களை பாவிக்கும் போது அவற்றின் பெறுமதி அதிகரிக்கும்.

3. தொழில் முயற்சியை பன்முகப்படுத்தலும் பல்வகைப்படுத்தலும்

முயற்சியாண்மையாளர்கள் தொழில் வாய்ப்பிற்கான பிரதான சந்தர்ப்பங்களை இனங்கண்டு கிராமியப் பிரதேசங்கள் உட்பட பொருத்தமான இடங்களில் அதனை நிறுவுவர்.

4. தொழிநுட்ப அபிவிருத்தி

முயற்சியாண்மையாளருக்கு அவர்களின் ஆக்கபூர்வ ஆற்றல் காரணமாக தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்தவும் அதன் மேம்பாட்டில் பங்குபற்றவும் முடியும்.

5. நிதி சேகரித்தல்

முயற்சியாண்மையூடாக நிதி சேகரிக்கவும் முதலீட்டை அதிகரிக்கவும் முடியும்.

6. முயற்சியாண்மை பண்பாடொன்றை மேம்படுத்தல்

வெற்றிகமான பிரதி உருவை(Image) கட்டியெழுப்புவதன் மூலம் இளைஞர்

யுவதிகளுக்கும் முயற்சியாண்மையாளனாக மாறலாம்.

முயற்சியாளனிடம் காணப்பட வேண்டிய பண்புகள்

பின்வருவன முயற்சியாளனிடம் காணப்பட வேண்டிய பண்புகளாக இனங் காணப்பட்டுள்ளன.

1. சூழலுக்கு உணர்திறனைக் காட்டுவர். (சந்தர்ப்பங்களைத் தேடுதலும்) தகவல்களை ஆராய்ந்து பார்த்தலும்
2. ஆக்கபூர்வ தன்மை
3. சவால்களை எதிர்கொள்வதற்கான விருப்பு
4. தெளிவான இலக்கிய நோக்கு இருத்தல்
5. தன்னம்பிக்கை
6. தொலை நோக்கும் நோக்கங்களையும் இலக்குகளையும் நிர்ணயித்தலும்
7. கஷ்டமான இலக்குகளை அடைவதற்குள்ள ஊக்கம் (தொடர் முயற்சி)
8. அர்ப்பணிப்பு
9. நல்நோக்குடையவராக இருத்தலும் தர மற்றும் வினைதிறன் சார்ந்த விருப்பும்
10. முறையான திட்டமிடலும் மேற்பார்வையும்

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பெரும்பாலான இயல்புகள் உளரீதியான போக்குகளாகும். எனினும் கல்வி பயிற்சிகளின் மூலம் அவற்றில் திறமை பெறமுடியும் என நம்பப்படு கின்றது. சிலர் பிறவியிலேயே இவ்வாறான இயல்புகளை அபிவிருத்தி செய்து கொள்வர்.

மேற்படி முயற்சியாண்மை திறன்கள் நபரினுள் சமமாக அல்ல கூடிக் குறைவாக அமைந்துள்ளது. மேற்படி முற்சியாண்மை பண்புகள் மிக உயர் மட்டத்தில் இருக்குமாயின் அவர்களது தொழில் வெற்றியடையும்.

முயற்சியாண்மை திறன்களை இனங்காணும் கருவிகள்

வெவ்வேறு நபர்களின் முயற்சியாண்மை திறன்களை இனங்காண பல்வேறு உபகரணங்களை உபயோகிக்க முடியும்.

1. வினாக்கொத்து
2. பல்வேறு முயற்சிகள்

மதிப்பீட்டிற்குப் பயன்படுத்தும் நியதிகள்

- செய்து முடித்தவை ஆக்கபூர்வமானவையாகவும் புத்தாக்கமாகவும் இருத்தல்
- செய்து முடித்தவைகளிலிருந்து பெறக்கூடிய பயன்கள் (அதன் பயனுள்ள தன்மை)
- குறித்த காலத்தினுள் ஆக்கத்தைப் பூரணப்படுத்திச் சமர்ப்பித்தல்
- கிடைத்த வளங்களை விரயமாக்காது அவற்றிலிருந்து உச்ச பயன் பெறல்.

- தேவையற்ற விதமாக மேலதிக வளங்களை உபயோகிக்காதிருத்தல்.

எளிய செயற்பாட்டின் மூலம் பின்வரும் தனிப்பட்ட முயற்சியாண்மைத் தேர்ச்சிகளை இனங்காண முடியும்.

அடைவுத்திறன்கள்

- பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களைத் தேடுதல்
- தொடர்ச்சியான முயற்சிகள்
- அர்பணிப்புடன் செயற்படல்
- தரத்திற்கும் வினைதிறனுக்கும் உள்ள விருப்பு
- ஆபத்தை எதிர்கொள்ளல்

திட்டமிடற் திறன்கள்

- நோக்கங்கள், குறியிலக்குகள்
- முறையான திட்டமிடலும் மேற்பார்வையும்
- தகவல்களைக் தேடியறிதல்

வலு திறன்கள்

- முயற்சியும் வலையுருக்களை உருவாக்கலும்
- தன் நம்பிக்கை

3. செவ்வை பார்க்கும் பட்டியல் (Check List)

முயற்சியாண்மை என்பது மனிதர்கள் பெற்றுள்ள மிக முக்கியமான திறன் ஒன்றாக இனங்காணப்பட்டுள்ளது. தொழில் செய்யும் போது முயற்சியாண்மை பிரயோகரீதியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பெரும்பாலான நாடுகளின் முயற்சியாண் மைக்குக் காரணம் முயற்சியாண்மையாளர்களாகும்.

முயற்சியாண்மையாளர்கள் ஆரம்பிக்கும் ஒரு தொழில் முயற்சி காரணமாக நபர்களுக்கு பொருட்களும், சேவைகளும் தொழில்களும் கிடைக்கும். இதன்படி நபர்களினால் பல்வேறு பண்டங்களையும் சேவைகளையும் நுகர்வதற்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றது. அதற்குத் தேவையான பணம் தொழில் மூலம் கிடைக்கின்றது. இதன்படி முயற்சியாண்மையாளர் நாட்டின் உற்பத்திக்கு பங்களிக்கின்றனர். எனினும் தொழில் பிரச்சினைக்கு தீர்வு கிடைக்கின்றது.

முயற்சியாண்மையாளர்கள் தொடங்கும் தொழில்களின் எண்ணிக்கையும் அளவும் அதிகரிக்கும் போது மேற்குறிப்பிட்ட அடிப்படையில் பெறப்படும் பலாபலன்களும் அதிகமாகும். தனியாள்களின் உயர்ந்த வாழ்க்கை நிலையைப் பேண முடியும். சிறந்த இருப்பிட வசதிகள், உணவு குடிபானங்கள், ஆடை அணிகள், மருத்துவ வசதி, கல்வி போன்றவற்றை நுகர முடியும். இதன்படி நாடு மேலும் முன்னேறும்.

இப்பணிகள் மூன்றுவகைப்படும்

தனியாட்கள் பெறும் பயன்கள்
பிரதேசம் பெறும் பயன்கள்

தேசிய மட்டப் பயன்கள்

தனியாட்கள் பெறும் பயன்கள்

முயற்சியாண்மை காரணமாக ஒருவர் பெறும் பயன்கள் இதன் கீழ் கருதப்படும். அவையாவன:

1. புதிய பண்டங்களையும் சேவைகளையும் பெறலாம்.
2. சிறந்த வாழ்க்கைத் தரத்தைப் பேண முடிதல்
3. தொழில் பெறல்
4. தொழில் அல்லது வேலை செய்வதன் மூலம் வருமானம் பெறல்
5. நபர்கள் பெறும் மேற்படி வருமானம் அவர்களின் முன்னேற்றத்திற் கும் நாட்டின் முன்னேற்றத்திற்கும் பயனாக அமையும்.
6. சமூகத்திலுள்ள எல்லா நபர்களும் கல்வி சுகாதாரம் போக்கு வரத்து போன்ற பொது நலனோம்பும் வசதிகளை நுகர வாய்ப்பளித்தல்
7. மதிப்புடன் வாழ்க்கையை வாழ முடிதல்

பிரதேசரீதியான நற்பலன்கள்

சிற்சில பிரதேசங்கள் சிற்சில தொழில்கள் தொடர்பாக பெயர்பெற்று விளங்கு கின்றன. இவற்றையும் புதிய ஆக்கங்களாக வெளிப்படுத்த முயற்சி செய்வதனால் மேற்படி பலாபலன்கள் பெறப்பட்டுள்ளன.

1. அப்பிரதேச வசதிகள் மேலோங்கல்
2. தொழிலுக்காக வேறு பிரதேசங்களுக்கு செல்லுவது குறையும்.
3. பிரதேச வளப்பாவனை
4. பிரதேசத்தில் வாழ்வபவர்களின் வருமான வழிகள் அதிகரிக்கப்படல்
5. பிரதேச பொருளாதாரப் பெறுமானம் அதிகரித்தல்
6. ஒரு தொழில் காரணமாக மேன்மேலும் தொழில்கள் உருவாக வழியேற்படல்
7. அப்பிரதேசம் வெளயிடங்களுடன் தொடர்புற்று பிரபல்யமடைதல்
8. போட்டிகளில் வெற்றிபெறும்.

தேசியரீதியிலான பலாபலன்கள்

முழு பிரதேசத்திலும் முயற்சியாண்மை இயல்புகள் காட்டப்படுவதால் மேற்படி தேசிய மட்ட பலாபலன்களை பெறமுடியும். அவை பின்வருமாறு:

1. யாவருக்கும் தொழில் கிடைத்தல்
2. உயர் மட்ட நலனோம்பும் வசதிகளை வழங்க அரசினால் முடிதல்
3. நாட்டு வருமானம் நியாயமான வகையில் பரவிச்செல்லல்
4. சந்தையில் பொருள்களின் விலைகள் மாறாது பேண முடியும்.
5. நாட்டின் அபிவிருத்தி தொடர்ச்சியாகப் பேணப்படுதல்
6. யாவரும் உரிமைகளைச் சமமாக நுகரச்செய்தல்
7. நாடு பற்றி உலகளாவியீதியில் நல்லதொரு எழுச்சி எற்பட்டல்

தொழில் சூழலை ஆராய்ந்து தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய தொழில் வாய்ப்புக்களைத் தெரிதல்

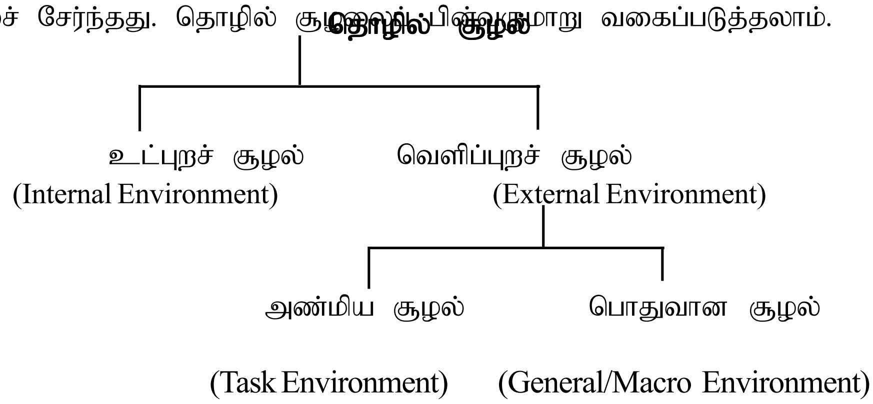
தொழில் முயற்சிகள்

முதலில் தொழில் முயற்சி என்றால் என்ன என போதிய விளக்கத்தைப் பெறுவோம். இலாப நோக்குடன் நடாத்தும் செயற்பாடுகள் ஆரம்ப காலங்களில் ''தொழில்கள'' என்றறியப்பட்ட போதிலும் காலத்துடன் அது மாற்றமடைந்துள்ளது.

இலாப நோக்கு மாத்திரமின்றி சமூகத்தின் நலனோம்புதலும் ஒரு தொழிலின் நோக்கமாக அமையக்கூடும். இவை தவிரவும் பல்வேறு தொழில் முயற்சிகளின் பல்வேறு நோக்கங்கள் இருக்கக்கூடும். இதன்படி தொழில் என்பது மனிதத் தேவைகளையும் அவசியங்களையும் நிறைவேற்றியபடி யாதாயினும் பலாபலன்களை எதிர்பார்த்து நடாத்தும் செயற்பாடாகும். தொழில் நிறுவனங்கள் எமது சூழலில் அதிகமாகக் காணப் படுகின்றன. உதாரணமாக தொடர்பாடல் நிறுவனங்கள். சில்லறைக் கடைகள், பண்ணைகள் உட்பட விவசாய உற்பத்தி தொழில்கள், தனியார் மருத்துவ நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

தொழில் சூழல்

எந்தவொரு தொழில் நிறுவனத்திற்கும் தனியாகச் செயற்பட முடியாது. எல்லாத் தொழில்களுக்கும் சுற்றாடலுடன் தொடர்புகளைப் பேண நேரிடும். தொழில் முயற்சிகளின் மீது யாதாயினும் செல்வாக்குகளை ஏற்படுத்தக் கூடிய காரணிகள் செயற்படும் சுற்றாடல் தொழில் சூழல் எனப்படும். உட்புறமாகவும், வெளிப்புறமாகவும் தொழில் முயற்சிகளின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் எல்லாத் தாக்கங்களும் தொழில் சூழலைச் சேர்ந்தது. தொழில் சூழலைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.



அகச் சூழல்

நிறுவனத்தினுள் உள்ள அதன் மீது செல்வாக்கு செலுத்தும் குழுக்களும் நிலமைகளும் அகச் சுற்றாடலில் அடங்கும்.

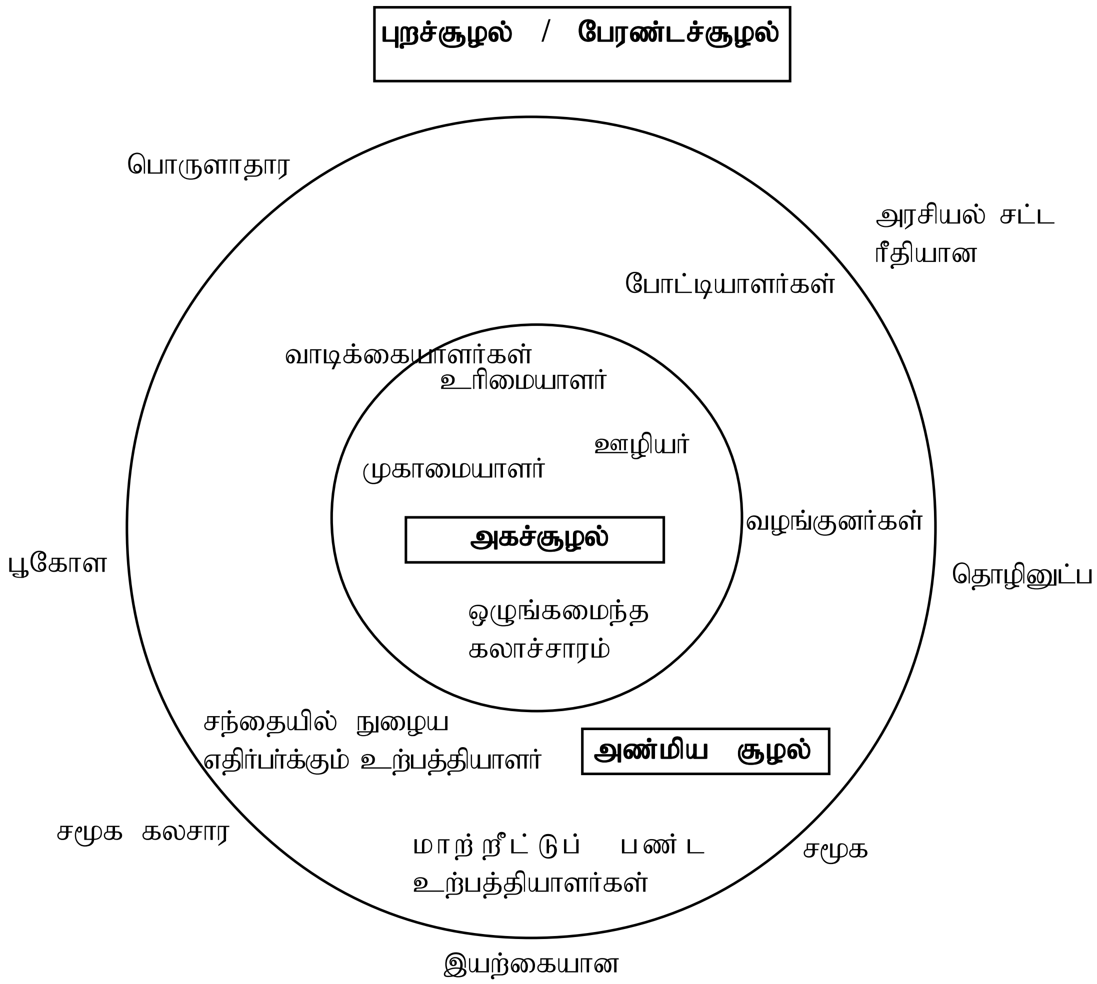
தொழில் உரிமையாளர்கள், ஊழியர்கள், முகாமையாளர்கள், தொழிலின் பௌதீக சுற்றாடல், அதன் கலாசாரம் ஆகியனவும் தொழிலின் அச்க சூழ்நிலை எனப்படும்.

புறச் சூழல்

தொழிலின் மீது செல்வாக்கு செலுத்தும் தொழில் நிறவனத்திற்கு வெளியே உள்ள யாவும் புறச் சூழ்நிலை எனப்படும். புறச் சூழ்நிலை இரண்டு பகுதிகளாகும். அதாவது அண்மிய சூழலும் பொதுச் சூழலாகும்.

தொழில் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தக்கூடிய சிறப்பான ஒழுங்கமைப்புக்களும் குழுக்களும் அண்மிய சூழலைச் சேர்ந்தவை. வாடிக்கையாளர்கள், போட்டியாளர்கள், வழங்குனர்கள் ஆகியோர் இதில் அடங்குவர்.

தொழிலின் பரந்த சூழலும் அத்துடன் இணைந்ததும் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றனவுமான குழுக்கள் பொதுச் சூழல் அல்லது பேரண்டச் சூழல் என அழைக்கப்படும். அரசியல் மற்றும் சட்டச் சூழல், பொருளாதாரச் சூழல், தொழிலுடைய சூழல் சமூக மற்றும் கலாசார சூழல் ஆகியன இவற்றில் அடங்கும். தொழில் சூழலைப் பின்வருமாறு படக் குறிப்பினால் காட்டலாம்.



அரசியல் மற்றும் சட்டச் சூழல்

அரசின் சட்ட திட்டங்கள், நிதி ஒழுங்குகள், பிரதிநிதித்தவ நிறுவனங்கள் அரச மற்றும் அரசியல் கொள்கைகள், இவற்றின் மாற்றங்கள் ஆகிய யாவும் தொழில்கள் தொடர்பில் நேரானதும் மறைமுகமானதுமான முறையில் செல்வாக்கை ஏற்படுத்தும்.

பொருளாதார சூழல்

ஒரு நாட்டின் வீக்க விகிதம், வட்டி விகிதம், வருமானப் பகிர்வு, தொழில்கள் இருத்தல் உலக சந்தையின் விலை மாற்றங்கள் ஆகியன மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பொருளாதாரச் சூழ்நிலை காரணிகளாகும்.

பூகோளச் சூழல்

பூகோளமயமாதலின் காரணமாக நாடுகளுக்கிடையே பண்டங்கள் மற்றும் சேவைகள் பரிமாற்றம் நடைபெற அதிக வாய்ப்புக்கள் உள்ளன. மேலும் போட்டியும் கடுமையாக உள்ளது. இதனால் பலவகையான பண்டங்களும் சேவைகளும் உலக சந்தையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

சமூக மற்றும் கலாசாரச் சூழல்

நபர்களின் சமூக அறநெறிகள், நம்பிக்கைகள், எதிர்பார்ப்புக்கள் ஆகியனவாகும். இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொழிலின் மீது பல்வேறு முறையில் செல்வாக்கு

செலுத்துகின்றன.

இயற்கைச் சூழல்

இயற்கைச் சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களும் தொழில்களின் மீது சாதகமானதும் பாதகமானதுமான செல்வாக்குகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சுனாமியின் போது பல்வேறு தொழில்கள் பாதிப்புக்கு ஆளாகும். அண்மைக்கால சுனாமியுடன் சுற்றுலா தொழில்கள், அத்துடன் தொடர்புடைய வேறு பல தொழில்களின் மீது தாக்கம் ஏற்பட்டது.

சமூக சூழல்

சனத்தொகை சமூக சூழலில் அடங்கும். சனத்தொகையின் அளவு, சனத்தொகை வளர்ச்சி விகிதம், பொதுக் கட்டமைப்பு, ஆண் பெண் நிலை, கல்வி மட்டம், குடும்ப கட்டமைப்பு, வீட்டுக் கோலம் ஆகிய காரணிகள் பல்வேறு வகையில் தொழில் முயற்சிகள் மீது செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

தொழினுட்பச் சூழல்

தொழினுட்ப மாற்றங்கள் காரணமாக மனிதனின் வாழ்க்கைக் கோலம் ஆச்சரியகரமான முறையில் மாற்றமடைகிறது. தொழில், விவசாய, மருத்துவ, தொடர்பாடல், போக்குவரத்து போன்ற பல்வேறு துறைகளினூடாக நடைபெறும் தொழினுட்ப மாற்றங்கள் தொழில் நடவடிக்கைகளின் மீது கடும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

தொழில் சூழலைக் கண்டறியும் முறைகள்

தொழில் சூழல் தொழிலின் நிலவுகையின் போது பலவகையான சிக்கல்களை எற்படுத்துமாகையால் தொழில் அதிபர் எப்போதும் சூழல் தொடர்பாக விழிப்புடன் இருத்தல் வேண்டும். சூழலைத் தேடியாய்வதன் மூலம் தொழில் அதிபருக்கு சூழல் ஏற்படுத்தும் தகவல் பற்றி அல்லது அதன் சவால்கள் பற்றி மற்றும் அதன் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறமுடியும்.

அது மாத்திரமின்றி குறித்த அகச்சூழல் நிலவும் சக்திகள், பலவீனங்கள் போன்றவற்றை இனங்கண்டு தனது பலத்தின் மொத்த பயனைப் பெற தொழில் அதிபருக்கு வாய்ப்பு கிடைக்கும்.

தொழில் அதிபர் , சூழலைத் தேடியாய SWOT/ SWOC பகுப்பாய்வு முறையைப் பயன்படுத்துவர்.

S	-	Strength	-	பலங்கள்
W	-	Weaknesses	-	பலவீனங்கள்
O	-	Opportunities	-	சந்தர்ப்பங்கள்
C/T	-	Threats/ Challenges	-	சவால்கள் / அச்சுறுத்தல்கள்

ஆகியனவாகும்.

எந்தவொரு வர்த்தக நடவடிக்கையையும் ஆரம்பிக்கும் முன்பதாக சூழ்நிலையை நன்கு பகுத்தாய வேண்டும். அதன் போது மேற்படி நான்கு விடயங்கள் பற்றியும் ஆராயப்படும்.

தொழில் அதிபரின் பலத்தையும் பலவீனத்தையும் அவரினால் கட்டுப்படுத்த முடியும். எனினும் சந்தர்ப்பங்களும் அச்சுறுத்தல்களும் வெளிச்சூழ்நிலைகளினாலாயே ஏற்படும். ஆகவே அவற்றைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது. எனினும் அவற்றை இணங்கண்டு சந்தர்ப்பத்தை உச்ச அளவில் பயன்படுத்தவும் அச்சுறுத்தல்கள் / சவால்களை எதிர்நோக்கும் விதத்தைத் திட்டமிடவும் முயற்சியாண்மையாளன் செயற்பட வேண்டும்.

பலங்கள்

தாம் ஆரம்பிக்க எதிர்பார்க்கும் தொழில் தொடர்பாக தன்னிடமுள்ள பலங்களை சக்திகளைப் பற்றி முயற்சியாண்மையாளருக்கு விளக்கம் இருத்தல் அவசியம். ஒருவருக்கு தொழிலில் ஈடுபட ஆர்வம் வரும் போது அவர் அத்தொழில் தொடர்பான தமது சக்திகள் பற்றி அறிய வேண்டும். தமக்கு மேற்படி தொழில் தொடர்பாக உள்ள அறிவு, திறன், மனப்பாங்கு, அனுபவங்கள் ஆகியனவும் மேற்படி தொழிலை நடத்த தம்மால் நேரத்தை ஒதுக்க முடிதல், பல்வேறு பகுதியினரது உதவியைப் பெறுதல் ஆகியன மேற்படி பலங்களாகும். தமது தொழிலை நடாத்த அல்லது நபர்கள் மூலம் வேலை செய்விக்க தேவையான சக்தியும் இருத்தல் வேண்டும்.

பலவீனங்கள்

தொழிலை ஆரம்பிப்பதற்கோ நடாத்தவோ தடையாக அமையும் யாதாயினும் குறைபாடுகள் இருப்பின் அவற்றைப் பலவீனங்கள் என்பர். அவற்றை இல்லாமற்செய்ய வேண்டும்.

உ-ம்:தொழிலொன்றை நடாத்த அது தொடர்பான அறிவு அவசியம். அவ்வாறான அறிவு இல்லாமல் இருத்தல் தொழிலதிபரின் பலவீனமாகும். அவர் அந்த அறிவை யாதாயினம் ஒரு முறையில் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும். மேலும் தொழிலை நடாத்தத் தேவையான நவீன தொழிநுட்ப அறிவு இல்லாதிருத்தலும் ஒரு குறைபாடாகும். அப்படியாயின் தொழிலை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பதாக அது தொடர்பான அறிவை யாதாயினும் ஒரு முறையின் மூலம் பெற வேண்டும்.

சந்தர்ப்பங்கள்

தொழிலை ஆரம்பித்து நடாத்திச் செல்வதற்குள்ள பல்வேறு சந்தர்ப்பங் கள் பற்றிய அறிவு தொழில் ஆரம்பிப்பவருக்கு இருத்தல் வேண்டும்.

உதாரணமாக தனது தொழிலின் உற்பத்திகளுக்குத் தேவையான அளவு கேள்வி இருத்தல்,தேவையான மூலப் பொருட்களை பெறுவதற்குள்ள வசதி ஆகியன கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய சில தேவைகளாகும்.

சவால்கள்

தமது நிறுவன உற்பத்திக்குத் தேவையான அல்லது சேவையுடன் தொடர்டைய போட்டியாளர்கள் இருக்கக்கூடும். அவ்வாறாயின் அவர்களின் உற்பத்திகளிலும் சிறந்ததாக அமையும் உற்பத்திகளை சந்தைக்கு வழங்க வேண்டும்.. தனது தொழில் குறிப்பிட்ட நிலையை அடையும் வரை அதன் மூலம் குறிப்பிட்டளவு வருமானத்தை ஈட்டும் வரை குறிப்பிட்டளவு காலத்திற்கு செலவுகளைத் தாங்கும் ஆற்றல் தொழில் அதிபரிடம் இருத்தல் வேண்டும்.

உ-ம்: தமது விற்பனைப் பொருட்கள் சந்தைக்கு விடுவிக்கப்படும் வரை சில மாதங்கள் காத்திருக்க நேரிடும். அக்காலத்தில் வரவின்றி செலவு செய்ய நேரிடும். இச்சவாலை ஏற்க தொழில் அதிபரிடம் போதிய பொருளாதாரபலம் இருத்தல் வேண்டும்.

மேலும் தொழில் நடைபெறும் போது தமது உற்பத்திக்கு போட்டியாக அமையும் வேறு தமது உற்பத்திகள் சந்தைக்கு வரக்கூடும் அல்லது வெளிநாட்டிலிருந்து

இறக்குமதி செய்யப்படல் நடைபெறக்கூடும்.

தொழிநுட்பத்துடன் தொடர்புடைய தொழில்கள்

பல்வேறு நியதிகளின் அடிபப்டையில் தொழில்களை பாகுபடுத்துவர். வர்த்தக நடவடிக்கைகளின் தனிமைக்கேற்ப தொழில்களைப் பின்வருமாறு வகைப் படுத்துவர்.

1. உற்பத்தித் தொழில்கள்
2. சேவை தொழில்கள்

தொட்டுணரக்கூடிய பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழில்கள் உற்பத்தித் தொழில்கள் எனப்படும். நபர்களினதும் தேவைகளையும் அவசியங்களையும் நேரடியாக நிறைவேற்றும் போக்குவரத்து, தொடர்பாடல், அழகுக் கலை, சினிமா போன்ற அருவப் பண்டங்களை வழங்கும் நிறுவனங்கள் சேவைத் தொழில்கள் என்றும் அழைக்கப்படும். முயற்சியாண்மையாளர் இந்த எல்லா துறைகளிலும் ஈடுபடுவர்

தொழில் வாய்ப்பொன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கருதப்படும் காரணிகள்

தொழில் வாய்ப்பாக அமைவது தொழில் கருத்துகளாகும். கருத்து உருவான மாத்திரத்தில் அதனை செயற்படுத்த முடியாது. எனினும் கருத்தை தொழில் வாய்ப்பாக மாற்ற ஒருவர் செய்ய வேண்டிய பல உள்ளன. நாம் முன்னர் கலந்துரையாடியபடி SWOT பகுப்பாய்வின் மூலம் தொழில் கருத்துக்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பின்வரும் காரணிகள் பற்றி கவனத்திற்கொள்ளப்படும்.

1. சந்தை:

இங்கு சந்தை எனப்படுவது குறித்த பண்டம் அல்லது சேவை தொடர்பான நுகர்வோராவர். தமது உற்பத்திக்காக சந்தையிலுள்ள நுகர்வோன் பற்றிய தக்க அறிவு தொழில் அதிபருக்கு இருத்தல் வேண்டும். நல்ல சந்தை வாய்ப்பு உள்ளதா? போதிய எண்ணிக்கையான நுகர்வோன் உள்ளனரா தன் குறிப்பிடும் விலையை அவர்களினால் செலுத்த முடியுமா? தனது உற்பத்திக்கு போட்டியாளர்கள் உள்ளனரா? போன்ற பல விடயங்கள் கவனிக்கப்பட வேண்டும்.

2. பயன்படுத்தும் தொழினுட்பம்

தனது உற்பத்தியின் தொழினுட்பம் பற்றி இங்கு கவனத்திற் கொள்ளப்படும். அவ்வுற்பத்திக்காக உற்பத்தியாளர்கள் பின்பற்றும் தொழினுட்பம் யாது அதனிலும் முன்னேற்றகரமான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்த முடியுமா? தனக்கு அதற்கான தொழினுட்ப அறிவு உள்ளதா அல்லது வெளியிலிருந்து பெற முடியமா போன்ற விடயங்கள், அதற்காக உதவும் நிறுவனங்கள் பற்றிய தகவல்கள் அவசியமானதாகும்.

3. தேவையான உழைப்பு

தொழிலின் எல்லா செயற்பாடுகளையும் தொழில் அதிபரினால் தனியாகச் செய்ய முடியாது. சில தொழில்களின் போது வெளியிலிருந்து உழைப்பைப் பெற நேரிடும் உ-ம் வர்த்தகரீதியில் கோழிப் பண்ணையொன்றை நடாத்தும் போது கோழிகளுக்கு உணவளிக்க, பண்ணையைச் சுத்தப்படுத்த, முட்டை சேகரிக்க, இறைச்சி தயாரிக்க ஊழியர்கள் தேவைப்படுவார்கள். மேற்படி உடல் உழைப்பு வளத்தைப் பெறுவதற்காக அதற்காக ஊழியர்களைப் பயன்படுத்தும் விதம், தேவையான பயிற்சிபெற்ற பயிற்சிபெறாத ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை அவர்களுக்கு ஊதியம் வழங்கல் குடும்பத்தின் உடல் உழைப்பைப் பயன்படுத்தக்கூடிய முறை, ஊழியர்கள் தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள் ஆகியன கவனத்திற்கொள்ளப்படும்.

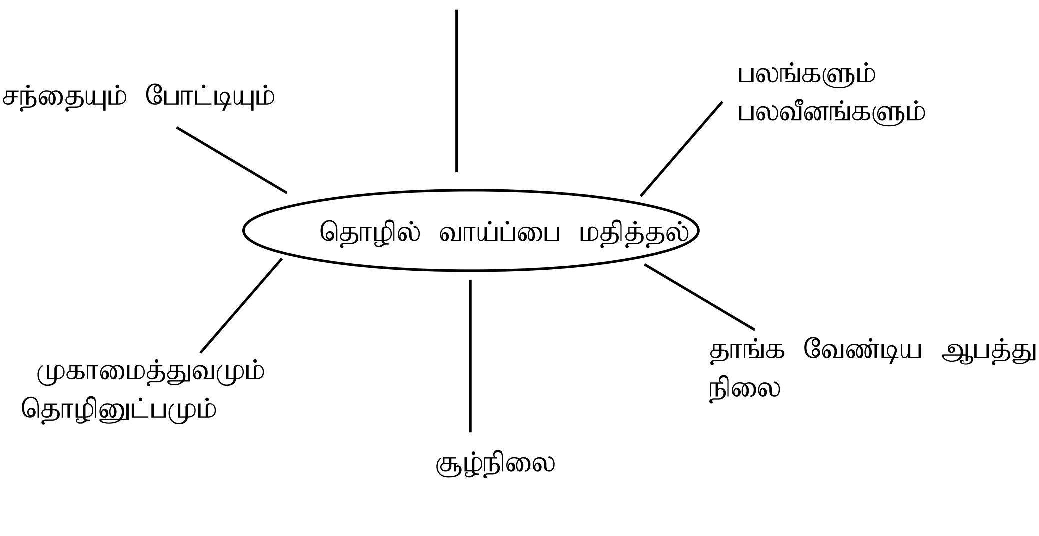
4. பணத்தைத் தேடும் வழிகள்

தொழில் முயற்சிக்குத் தேவையான பணம் தன்னிடம் உள்ளதா. அவ்வாறு இன்றேல் அதனைத் தம்மால் தேடிப்பெற முடியுமா ஆகியன முதலில் கவனிக்கப்பட வேண்டும்.

இதற்கு மேலதிகமாக கவனிக்கப்பட வேண்டியன பல உள்ளன. மூலப் பொருட்களைத் தேடிப் பெறுதல், சம்பளம் வழங்கல், தேவையான கட்டடங்களை அமைத்தல் போன்றவற்றிற்கு தொழில் அதிபருக்கு பணம் தேவைப்படும். தம்மிடம் உள்ள பணத்தில் எவ்வளவை இதற்காக முதலிடலாம், எவ்வளவு பணத்தை வங்கிகளிலிருந்து பெறலாம் போன்ற விடயங்களும் அதற்கான வசதி உண்டா என்பதும் கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய விடயங்களாகும்.

இதற்கு மேலதிகமாக கவனிக்கப்பட வேண்டிய வேறு விடயங்களும் உள்ளன. எனினும் மேற்படி ஒவ்வொரு காரணியும் அந்தந்த தொழிலின் தன்மைக்கேற்ப வேறுபடும். உதாரணமாக குறித்த ஓர் உற்பத்திக்கான மூலப்பொருட்களைப் பெற உள்ள வசதி மிக முக்கிய தீர்மானிக்கும் காரணியாக அமையக்கூடும். மூலப் பொருட்களைப் பெறுவது சிரமமாயின் மேற்படி வணிகக் கருத்தை வெற்றிகரமாக்கிக் கொள்ள முடியாது. அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் முயற்சியாண்மையாளன் அடுத்த சிறந்த கருத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

தொழில் வாய்ப்பை மதிப்பிடுதல்



வணிகச் சந்தமொன்றை மதிப்பிடுகையில் கவனம் செலுத்தமுக்கியமான சில நியமங்கள் கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. மேலே குறிப்பிட்டதற்கினங்க ஒவ்வொரு வணிகச் சநதையும் மிக நுணுக்கமாக மதிப்பீடு செயள்த பின்னர் , மிகப் பொருத்தமான வயிகக் கருத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேணடும்.

12.3 தொழிலொன்றின் வெற்றிக்காக சிறந்த முகாமைத்துவத்தைப் பயன்படுத்தல்

முகாமைத்துவச் செயற்பாடு

வினைத் திறன் மிக்கவாறு வளங்களைப் பயன்படுத்தி வினைத் திறனுடன் நோக்கங்களையும் குறிக்கோள்களையும் நிறைவேற்றிக்கொள்வதை முகாமைத்துவம்

என்பர்.

இதன்படி மனித நாகரிகத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்தே அந்தந்த காலகட்டங்களுக்கு ஏற்றவாறு செய்ய வேண்டியவற்றை சரியாகச் செய்து மனிதர்கள் பிரச்சினையைத் தீர்த்துக்கொண்ட முறை பற்றிய சான்றுகள் உள்ளன. இதன்படி முகாமைத்துவ செயற்பாடானது மனித நாகரிகத்திற்க பழைமையானது.

மேற்படி வரைவிலக்கணத்திற்கு ஏற்ப முகாமைத்துவச் செயற்பாடு வெற்றிபெற பின்வரும் நானகு விடயங்கள் பூரணமடைய வேண்டும் என இனங்காணப்பட்டுள்ளது.

1. திட்டமிடல்
2. ஒழுங்கு செய்தல்
3. வழிகாட்டல்
4. முன்னேற்ற கட்டுப்பாடு, நெறிப்படுத்தல், மதிப்பீடு

இதன்படி வர்த்தகமொன்றின் நோக்கங்களை நிறைவேற்ற மனித மற்றும் ஏனைய வளங்களைத் திட்டமிடல், ஒழுங்கு செய்தல், வழிகாட்டல், கட்டுப்படுத்தல் ஆகிய பணிகள் அடங்கும் செயற்பாடு முகாமைத்துவம் எனப்படும்.

பின்வரும் விடயங்கள் காரணமாக ஒரு தொழிலுக்கு முகாமைத்துவம் முக்கியமாகின்றது.

1. வர்த்தக நோக்கங்களை நிறைவேற்றிக்கொள்வதற்காக ஒழுங்கு முறையாகச் செயற்பட்டு வெற்றியடைதல்
2. வர்த்தக முறைகள் படிப்படியாக பரந்ததாகவும் சிக்கலானதாகவும் மாறுவதால் வளங்களைக் கையாளும் சிரமத்தைத் தவிர்த்தல்
3. மனிதத் தேவைகளையும், அவசியங்களையும் நிறைவேற்றுவதற்குள்ள வளங்கள் குறித்த அளவினதாகையால் அவற்றிலிருந்து உச்ச பயனைப் பெறல்
4. தொடர்ச்சியாக மாறிவரும் அரசியல், பொருளாதார, சட்ட, தொழினுட்ப, சமூக, கலாசார செல்வாக்குகளுக்கு ஏற்றவாறு தமது வணிகத்தை ஒழுங்கமைத்தல்
5. நவீன உலகில் வர்த்தகங்களுக்கிடையே கடும் போட்டி நிலவுவதால் மேற்படி போட்டியைத் தவிர்த்து தமத வர்த்தகத்தை வெற்றியடைச்செய்து நீண்ட காலம் நிலைக்கச் செய்தல்
6. தமது வியாபாரம் தொடர்பாக அக்கறை காட்டும் ஊழியர்கள், வாடிக்கை யாளர்கள், முதலீட்டாளர்கள் வழங்குனர்கள் ஆகிய யாவரினதும் எதிர்பார்ப்புககளை உச்ச அளவில் நிறைவேற்ற மேற்படி எதிர்பார்ப்புக் களுக்கிடையே சமநிலையைப் பேணல்

1.திட்டமிடல்

யாதாயினும் வணிகமொன்றினால் எதிர்காலத்தில் அடைய விரும்பும் நோக்கங்கள், குறிக்கோள்கள் ஆகியவற்றை நிறைவேற்றுதல் தொடர்பான உத்திகள், கொள்கைகள், சட்டதிட்டங்கள், நடைமுறைகள், வரவு செலவுகள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கும் செயற்பாடு திட்டமிடல் எனப்படும்.

இதன் போது வர்த்தகத்துடன் தொடர்புடைய புற, அக காரணிகள் கவனத்திற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இது ஏனைய முகாமைத்துவ பணிகளுக்கு அடிப்படையை வழங்கும் முக்கிய அடித்தளமாகும். திட்டமிடலானது எதிர்காலத்தை நோக்கி செயற்படுவது போன்றே நிகழ்காலத்திற்கும் எதிர்காலத்திற்கும் இடையே எற்படும் இடைவெளியை நிரப்ப எடுக்கும் நடவடிக்கையுமாகும்.

திட்டமிடல் பிரதான நான்கு படிமுறைகளாக விளக்கப்படும்

a. தான் செல்லும் இடத்தை அறிந்து வைத்தல்

தான் ஆரம்பிக்கும் வணிகத்தின் இறுதி விளைவைத் தீர்மானித்தல் இதன் கருத்தாகும். எல்லா நபர்களும் அது போன்றே வணிகங்களுக்கும் எதிர்கால நோக்கு இருத்தல் வேண்டும். எல்லா திட்டங்களும் அதன் அடிப்படையிலேயே தயாரிக்கப்படுதல் வேண்டும். மூலிகை உற்பத்தி வியாபாரம் ஒன்றை ஆராய்வோம். இங்கு இறுதி நோக்கம் திட்டவட்டமாக தொழிலை ஆரம்பிக்கும் போதே தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும்.

உ-ம் - உயர் தரத்திலான பலவகையான மூலிகை செடிகள் 5000 ஐ உற்பத்தி செய்து அவற்றை குறிப்பிட்ட கால முடிவில் சந்தைக்கு வெளியிடல்

b. அங்கு குறித்த இடத்தைச் சென்றடைந்தமையை அறிந்துகொள்ளல்

திட்டமிடும் போது தனது நோக்கங்களை சிறப்பாகவும் அளக்கக் கூடியவாறும் தாத்வீகமாகவும் காலவரையறைகளுடனும் வகுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அப்போது தாம் குறித்த நோக்கத்தை அடைந்துள்ளோமா என்றறிய வழியுண்டு.

மேலே குறிப்பிட்ட மூலிகை பற்றிய உதாரணத்தைக் கருதும் போது அவற்றை எப்போது யாருக்காக எந்தளவு உற்பத்தி செய்ய வேண்டும். எனத் தீர்மானித்து குறித்த தொகை நிறைவேறியுள்ளதா என திட்டவட்டமாக அறியலாம்.

c. அங்கு செனறரைடயும் முறையை அறிதல்

தனது வணிகத்தின் இறுதி நோக்கத்தை நிறைவேற்றிக்கொள்ளும் போது அதற்காகப் பின்பற்ற வேண்டிய முறையியல் பற்றி இங்கு கருதப்படுகின்றது. இதுவும் வியாபாரத்தைத் துவங்கும் போதே தீர்மானிக்கப்படவேண்டிய ஒன்றாகும். வியாபாரத்தின் நோக்கத்தையும் குறிக்கோளையும் நிறைவேற்றத் தேவையான கொள்கைகள், உத்திகள், உபாய வழிகள், செயற்பாடுகள் ஆகியன இங்கு தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். அவற்றை மதிப்பிட்டு பொருத்தமானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்தலும் திட்டமிடலின் போது நடைபெற வேண்டியனவாகும்.

d. அங்கு சென்றடையத் தேவையான வளங்களை இனங்காணல்

தனது வணிக முயற்சியின் இறுதி நோக்கத்தை அடைய பல்வேறு மனித, பௌதீக வளங்கள் அவசியமாகும்.

உ-ம்- மேற்படி மூலிகை வியாபாரத்திற்கு ஊழியர்கள், வளர்ப்புப் பொருட்கள், வளர்ப்பு ஊடகம், மூலிகைகளை நடத் தேவையான பொலித்தீன் உறை ஆகியவற்றையும் கொள்வனவு செய்யத் தேவையான பணம், வியாபாரத்தை நடத்திச் செல்ல ஓரிடம், தனது உற்பத்திகளுக்கான சந்தை ஆகியன தேவையான வளங் களாகும். அடுத்து முகாமைத்துவச் செயற்பாட்டின் இரண்டாம் படியை ஆராய்வோம்.

2. ஒழுங்கு செய்தல் திட்டமிட்டதன் பின்னர் குறித்த திட்டத்தின்படி நடக்க சிறந்த ஒழங்கமைத்தல் அவசியமாகும்.

- ♦ வியாபாரத்தின் நோக்கங்களையும் குறிக்கோள்களையும் அடைய தேவையான வழிகளை இனங்காணல்
- ♦ அவற்றுக்கு வசதிகளை ஏற்படுத்தல்
- ♦ தேவையான அதிகாரங்களையும் பொறுப்புக்களையும் வழங்குதல்
- ♦ மேற்படி பணிகளுக்கிடையிலான தொடரப்புகளைக் கட்டியெழுப்பல்
- ♦ மேற்படி பணிகளை நிறைவேற்ற மனித மற்றும் ஏனைய வள ஒதுக்கீடு

அடங்கும் செயன்முறை ஒழுங்குபடுத்தல் எனப்படும்.

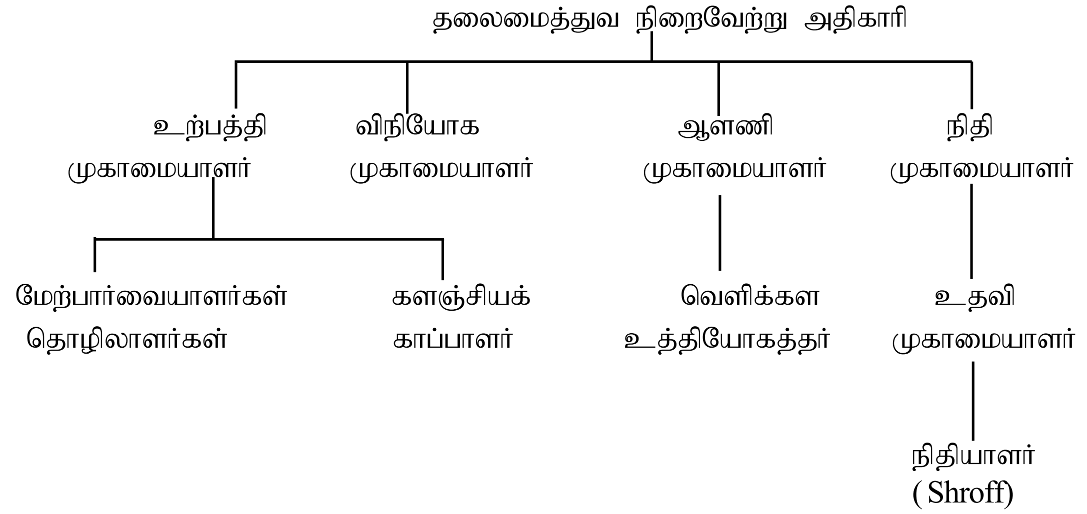
ஒழுங்குபடுத்தல் தொடர்ச்சியான முகாமைத்துவச் செயற்பாடாகும் அதன் மூலம் வியாபாரத்தின் நோக்கங்களை நிறைவேற்றத் தேவையான மனித வளத்திற்கும் ஏனைய வளங்களுக்கும் இடையில் எத்தகைய முறையான தொடர்பு காணப்பட வேண்டும் என எடுத்துக்காட்டப்படும்.

திட்டமிடல் நோக்கங்களையும் குறிக்கோள்களையும் அடைய தேவையான பணிகளைக் கூறாக்கி அவற்றிற்கு ஏற்ற பொறுப்புக்களையும் வேலைகளையும் ஒப்படைத்து வியாபாரத்தின் ஒழுங்கமைப்பு உருவாக்கப்படும். இங்கு எல்லா நிறுவனப் பணிகளையும் நோக்கங்களுடனும்ம் குறிக்கோள்களுடனும்ம் இடையே தொடர்புபடுத்தல் வேண்டும்.

இதன் முக்கிய படிமுறைகள் சிலவாகும்.

1. ஒழுங்கமைப்பு கட்டமைப்பொன்றை தீர்மானித்தல்

ஒழுங்கமைப்பின் கட்டமைப்பு என்பது வணிகத்தின் பல்வேறு பிரிவுகள், பதவிகள், பகுதிகள் ஆகியவற்றிற்கிடையே இடைத்தொடர்பு ஏற்படக்கூடியவாறு தயாரிக்கப்படும் அமைப்புச் சட்டகமாகும். தனது வணிகத்தின் அளவிற்கும் தன்மைக்கும் ஏற்ப குறித்த ஒழுங்கமைப்பு தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். உதாரணமாக யாதாயினும் பண்டமொன்றை உற்பத்திசெய்து சந்தைப்படுத்தும் நிறவனமொன்றுக்கு பின்வருவது போன்ற நிறுவன கட்டமைப்பு இருத்தல் வேண்டும்.



2. மனித வளத்தைப் பெறல்
3. பொருள் வளங்களைப் பெறல்
4. நேரத்தையும் பணத்தையும் ஒதுக்கிக்கொள்ளல்

3. வழிகாட்டல்

வர்த்தகத்தின் நோக்கத்தை அடைய தேவையான நிறுவன கட்டமைப்பைத் தயாரித்ததன் பின்னர் அதனை நிறைவேற்றுவதுடன் தொடர்புடையோர் களுக்கும், குழுக்களுக்கும் தலைமைத்துவம் வழங்குதலே வழிகாட்டல் எனப்படும். இதுவும் வியாபாரத்தின் வெற்றியின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான காரணி யாகும்.

தலைமைத்துவம் என்பது யாதாயினும் நோக்கத்தை நிறைவேற்ற ஒரு நபரின் அல்லது நபர்களின் நடத்தையின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்துவதற்குள்ள

ஆற்றலாகும்.

தலைமைத்துவத் திறனும் ஆற்றலும் உள்ள முகாமையாளரினால் தலைவராகவும் செயற்பட முடியும். எனினும் ஒரு முகாமையாளர் எப்போதும் தலைவராக முடியாது. ஏனெனில் அவரிடம் தலைமைத்துவ திறமைகள் இல்லாவிட்டால் அல்லது தனது நிறுவனத்திலுள்ள ஊழியர்கள் அவரை ஒரு தலைவராக ஏற்றுக்கொள்ளாவிட்டால் அவர் ஒரு தலைவராக மாட்டார். தலைமைத்துவத் திறன்களினாலும் ஆற்றல்களினாலும் மேற்படி கணிப்பை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

தலைமைத்துவ பண்புகள்

1. வேலைகளை ஒப்படைத்தல்
2. தொடர்பாடல்
3. முடிவெடுத்தல
4. ஊடுகடத்தல்
5 ஊக்கல்

4) முன்னேற்ற கட்டுப்பாட்டை வழிப்படுத்தலும் மதிப்பிடலும்

வியாபாரத்தின் உண்மையான பெறுபேறுகளுடன் திட்டமிட்ட செயற்பாடு களையும் பெறுபேறுகளையும் ஒப்பிட்டு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருப்பின் திருத்தம் செய்யும் நடைமுறை தொடர்புடைய செய்முறை முன்னேற்றக் கட்டுப்பாடு எனப்படும்.

a. கட்டுப்பாட்டின் முக்கியத்துவமும் தேவையும்

1. வியாபார ஒழுங்கமைப்பு சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் எந்தவொரு தொழில் முயற்சியையும் சுற்றாடலின் செல்வாக்கிலிருந்து விடுவிக்க முடியாது. வளங்கள் தேடிப்பெறுவதில் உள்ள பிரச்சினைகள், புதிய சட்டதிட்டங்கள், புதிய கண்டுபிடிப்புக்கள், போட்டி போன்ற நிலமைகள் காரணமாக எதிர்பார்க்கும் நோக்கம் நிறைவேறாது போகக்கூடும். வியாபாரச் சூழலில் ஏற்படும் பல்வேறு மாற்றங்கள், மேற்படி மாற்றங்களால் வணிக நடவடிக்கைகள் மீது ஏற்படும் தாக்கங்கள் ஆகியவற்றை கட்டுப்பாட்டுச் செயற்பாட்டின் மூலம் முயற்சியாண்மையாளரினால் அறிய முடியும்.

b. அதிகாரமும் பொறுப்புக்களைப் பகிரும் தேவையும்

வர்த்தகத்தினுள் பல்வேறு பணிகளையும் செய்வதற்கும். கட்டளையிடவும் வளப் பகிர்விற்கும் உள்ள சட்டரீதியான உரிமை அதிகாரம் எனப்படும். பொறுப்பு என்பது வியாபாரத்தினுள் தமக்கு ஒப்படைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட பணிகளை நிறைவேற்றுவதற்குள்ள கடப்பாடாகும். ஒருவருக்கு அதிகாரம் கிடைத்ததன் பின்னர் அதற்கு ஏற்ப அச்செயலகள் தொடர்பான பொறுப்புக்கள் ஏற்படும். மேற்படி பொறுப்புக்களுக்கும் அதிகாரத்திற்கும் இடையே சமநிலையைப் பேணியவாறு நடத்தல் நிர்வாகத்தின் கட்டாய அம்சமாகும்.

c மனிதர்களின் தவறுகளினால்

d. நிறுவன செயற்பாடுகளின் சிக்கல் தன்மையினால்

12.4 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வர்த்தக வாய்ப்புக்களை வெற்றியடையச்செய்ய சந்தைப்படுத்தலை திட்டமிடல்

வணிகக் கருத்துக்களுள் பொருத்தமான ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்தல் நுகர்வோரின் தேவையையும் விருப்புக்களையும் பற்றி தேடிப் பார்ப்பதன் மூலம் வர்த்தக

கருத்துக்களை உருவாக்கலாம். ஒரு வணிகம் தொடர்பாக கருத்து உருவான மாத்திரத்தில் அது ஒரு சிறந்த கருத்தாகமாட்டாது. வியாபாரக் கருத்துக்களை உருவாக்குதல் எளிதான போதிலும் அவற்றை வணிக சந்தர்ப்பங்களாக மாற்றுதல் சிரமமானதாகும். இந்நிலைமையைப் புரிந்துகொள்ள முடியாமையினால் பிற்காலத்தில் பல வணிகங்கள் தோல்வியடைந்துள்ளன. முதலீட்டாளருக்கு போதியளவு இலாபத்தைப் பெற்றுக்கொடுக்கக்கூடிய கவர்ச்சிகரமான கருத்தொன்றை அல்லது பிரேரணையை வணிக வாய்ப்பாகக் கருதலாம்.

சிறந்த வணிக வாய்ப்பொன்றில் காணக்கூடிய இயல்புகள் சில பின்வருமாறு

- சிறந்த சந்தை வாய்ப்பை ஏற்படுத்த முடிதல்
- சந்தையானது வியாபாரம் செய்யக்கூடியதொன்றாக அமைதல்
- போதியளவு இலாபத்தை அடையக்கூடியதாக இருத்தல்
- சந்தைப் போட்டியை எதிர்கொள்ளக் கூடியதாக இருத்தல்
- வர்த்தகரின் நோக்கத்தை நிறைவேற்றக்கூடியதாக இருத்தல்
- தேவையான வளங்களைத் திரட்டிக் கொள்ளக்கூடியதாக இருத்தல்
- நாட்டின் சட்ட திட்டங்களுக்கு ஏற்றதாக அமைதல்
- வர்த்தக நடவடிக்கைக்க தேவையான பரிச்சயம் திறனும்கொண்டிருத்தல்

மேற்படி விடயங்களின் அடிப்படையில் முயற்சியாண்மையாளர் வணிக வாய்ப்புக்களைப் பகுத்தாய வேண்டும். அவ்வாறு பகுத்தாய்ந்ததன் பின்னர் தேர்ந்தெடுத்த பொருத்தமான வணிக சந்தர்ப்பத்தை செயற்படுத்த தேவையான திட்டங்களை தயாரிக்க வேண்டும்.

வணிக முயற்சியொன்றை ஆரம்பிக்கும் போது திட்டமிடல் மிக முக்கியமானதென திட்டமிடல் எனும் அத்தியாயத்தின் மூலம் அறிந்துகொண்டீர்கள். பொருத்தமான வணிகர வாய்ப்பொன்றைத் தேர்ந்தெடுத்ததன் பின்னர் வணிக திட்டத்தைத் தயாரிப்பதில் அதிக கவனம் காட்டப்பட வேண்டும்.

வணிகத்துடன் தொடர்புடைய பின்வரும் எல்லா விடயங்கள் தொடர்பாகவும் கவனம் செலுத்துதல் வணிகத் திட்டமிடலின் மூலம் நடைபெறும்.

- சந்தைத் தேவைகள்
- மனித வளத் தேவைகள்
- தொழிற்பாட்டு நடவடிக்கை
- நிதிவளத் தேவைகள்

எல்லாத் தேவைகள் பற்றியும் அக்கறை செலுத்தி பிரதானமாக பின்வரும் திட்டங்கள் தயாரிக்கப்படும்.

- சந்தைப்படுத்தும் திட்டம்
- மனித வளத் திட்டம்
- உற்பத்தி மற்றும் தொழினுட்பத் திட்டம்
- நிதித் திட்டம்

எதிர்காலத்தில் ஆரம்பிக்க எதிர்பார்க்கும் ஒரு வணிகம் தொடர்பாக மேற்படி எல்லா திட்டங்களும் மதிப்பிடப்பட்ட புள்ளிவிபரங்களின் அடிப்படையிலேயே தயாரிக்கப்படும். எனினும் அவையாவும் உண்மையான தகவல்களாக இருப்பது முக்கியமானதாகும்.

சந்தைப்படுத்தல் திட்டம்

இது வணிகத் திட்டத்தில் அடங்கும் முக்கிய அம்சமாகும். சந்தைப்படுத்தும் திட்டத்தில் விற்பனை பற்றிய எதிர்வு கூறல்களும் சந்தைப்படுத்தும் உத்திகள் பற்றியும் கவனம் செலுத்தப்படும். நுகர்வோனின் தேவைகளையும் விருப்புகளையும் திருப்திபடுத்துவதற்கும் அதன் மூலம் வர்த்தக நோக்கங்களை நிறைவேற்றிக்

கொள்வதற்கும் தக்க உத்திகளைப் பின்பற்றவேண்டும். அதற்கு சந்தைப்படுத்தும் உபாய வழிகள் அவசியமாகும். இங்கு நுகர்வோனின் தேவைகளை இனங்காணல், நுகர்வோனின் தேவைகள் திருப்தியடையக் கூடியவாறு உற்பத்திகளை உருவாக்குதல் மற்றும் நுகர்வோன் எதிர்பார்க்கும் பெறுமதிக்கு சமமான விலையை நிர்ணயித்தல், நுகர்வோருக்குத் தேவையான இடத்தில் தேவையான அளவில் தேவையான நேரத்தில் பெற்றுக்கொடுத்தல், தொடர்பாடல் ஆகியன சந்தைப்படுத்தும் உபாய வழிகளாகும்.

சந்தை ஆய்வு

சந்தைப்படுத்தும் திட்டத்தை தயாரிக்கும் போது தேவையான தகவல்களை பெற்றுக்கொள்வதற்கு சந்தையை நன்கு தேடி ஆராய வேண்டும். சந்தைப்படுத்த எதிர்பார்க்கும் பண்டம் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்காக சந்தை ஆய்வு முக்கியமானதாகின்றது.

பண்ட உற்பத்திக்கு பின்னரும் சந்தை ஆய்வு நடாத்தப்படும். இவற்றின் மூலம் நுகர்வோனின் தெரிவுக்கு ஏற்ற பண்டங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதால் சந்தை ஆய்வு பயன்மிக்கதாகின்றது.

உற்பத்திக்கு முன்னர் கணிப்பீட்டின் மூலம் விருப்புக்களை (சுவை, விருப்பு) இனங்காண முடியும். பின்னர் செய்யும் கணிப்பீட்டின் படி பண்டத்தின் பலவீனங்கள், குறைபாடுகள் பற்றி அறியலாம்.

சந்தை ஆய்வு நடாத்தப்படும் விதம்

1. நேர்காணல் முறை

ஒவ்வொரு தனி நபரையும் சந்தித்து குறிப்பிட்ட வினாக்கொத்தின்படி வினா எழுப்பப்பட்டு தகவல் சேகரிக்கப்படும்.

2. அஞ்சல் மூலம் அனுப்பப்படும் வினாக்கொத்து

இதனை சுய கணிப்பீடு என்பர். வினாக்களை அஞ்சல் மூலம் குறித்த நபருக்கு அனுப்பிய பின்னர் அவர் அதற்கு தனியாக விடையளிப்பார். இவ்வாறான வினாக்கொத்துக்கள் தெளிவானதாகவும் சிக்கலற்றதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

3. அவதானிப்பு முறை

சந்தையில் எவருக்கும் அறிவிக்காதவாறு அவதானிக்க நபர்களை ஈடுபடுத் துவதன் மூலம் கணிப்பீடு நடாத்தப்படும். உதாரணமாக ஒரு கடையில் விற்பனை செய்யப்படும் பொருட்கள் பற்றி கவனம் செலுத்துதல், அவதானிப்பின் போது நுகர்வோன் சந்தையில் நடந்துகொள்ளும் விதம் என்பன பற்றி ஆராயப்படும். எந்தப் பொருட்களை அல்லது சேவைகளை நுகர்வோன் அதிகமாகக் கேட்கிறான், அவை எவ்வாறானவை, எந்த அளவுகளில் கேட்கிறான், எந்தக் காலங்களில் கேட்கிறான் போன்ற தகவல்களை அவதானிப்பின் மூலம் அறிந்துகொள்ள முடியும். இங்கு ஒரு முறையின் மூலம் பெறப்படும் தகவல்களின் போதியதன்மை செம்மை தொடர்பான பிரச்சினைகள் எழுமாயின் இரண்டு முறைகள் அல்லது எல்லா முறைகளையும் உபயோகித்து குறித்த சந்தை பற்றி தெளிவான கருத்தைப்பெற முடியும்.

இலக்குச் சந்தையைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

சந்தை ஒன்றில் நிறைவேறாத தேவைகளினையும் அவசியங்களையும் கொண்ட நுகர்வோர் இருக்கக்கூடும். இதனை சந்தை இடைவெளி என அழைப்பர். சிறிதாக

வணிகம் ஒன்றை ஆரம்பிக்கும் முயற்சியாண்மையாளன் ஒருவனுக்கு இவ்வாறான சந்தை இடைவெளியை இனங்காண்பது பயன் மிக்கதாக அமையும். பண்டங்களையும் சேவைகளையும் சந்தைக்கு சமர்ப்பிக்கும் போது அவற்றை சந்தைக்கு வழங்குவோரைத் திட்டவட்டமாக இனங்காண்பது பயன் மிக்கதாக அமையும். அதற்காக சந்தையைப் பிரித்துக்கொள்ள வேண்டும். இதற்காக பின்வரும் காரணிகளை உபயோகிக்க முடியும்.

உ-ம் பூகோளரீதியான காரணிகள், வயதுக் கட்டமைப்பு, ஆண், பெண் நிலை, அவரின் பொருளாதார நிலை, தொழில், கல்வி மட்டம், குடும்பத்தவரின் எண்ணிக்கை

இவ்வாறு இனங்காணப்படும் சந்தைப் பகுதி இலக்குச் சந்தை அல்லது இலக்கு நுகர்வோர் என அழைக்கப்படும்.

சந்தைப்படுத்தற் கலவை

உற்பத்தியாளனிடமிருந்து இலக்கு சந்தை வரை பண்டங்களையும் சேவைகளையும் வழங்கத் தேவையான எல்லாச் சந்தைப்படுதத்தல் நடைமுறைகளின் கூட்டு, சந்தைப் படுத்தும் கலவையாகும்.

உற்பத்தி நிறுவனமொன்று யாதாயினும் பண்டமொன்றின் மூலம் மனித தேவைகளை நிறைவேற்ற எதிர்பார்க்கும் போது குறித்த சந்தைப்படுத்தற் கலவையைத் திட்டமிட வேண்டும்.

சந்தைப்படுத்தும் கலவையில் அடங்கும் அம்சங்கள்

- ♦ உற்பத்திப் பொருள் / பண்டம் (Product)
- ♦ இடம் (place)
- ♦ விலை (Price)
- ♦ மேம்படுத்தல் (Promotion)

யாதாயினும் ஒரு வர்த்தகருக்கு மேற்படி அம்சங்களை தமது இலக்கு நுகர்வோர் குழுவிற்கு பொருந்துமாறு கலந்து சமர்ப்பிக்க முடியுமாயின் அப்பண்டத்தைச் சந்தைப் படுத்தல் தொடர்பாக பிரச்சினைகள் ஏற்பட மாட்டாது.

உற்பத்தி(Product)

உற்பத்தி அல்லது பண்டம் எனப்படுவது நுகர்வதன் மூலம் அல்லது பெற்றுக்கொள்வதன் மூலம் அல்லது கவனத்தை ஈர்ப்பதன் மூலம் அல்லது தேவைகள், அவசியங்களை திருப்தியடையக்கூடியவாறு சந்தைக்கு முன்வைக்கப்படும் யாதாயினும் ஒரு பொருளாகும்.

எந்த ஒரு உற்பத்திக்கும் அந்த உற்பத்தியின் மூலம் பெற்றக்கொடுக்கப்படும் அடிப்படைப் பலாபலன்களும் அதனை வழங்குவதற்காக ஒன்று சேர்க்கப்பட்டுள்ள மேலதிக பலாபலன்களும் உண்டு. உற்பத்திகளின் அடிப்படைப் பயன்களைப் பெற்றுக் கொடுக்கும் போது அத்துடன் ஒன்றுசேர்க்கப்படுகின்ற பண்புகள் சில பின்வருமாறு.

- ♦ தரம்
- ♦ வியாபாரக் குறியீடு
- ♦ வெவ்வேறு அளவுகள்
- ♦ பொதிசெய்தல்(Packaging)
- ♦ முழுநிறைவு
- ♦ சுற்றுறை(Wrapping)
- ♦ பெயர்

விலை(Price)

விலையைப் பின்வரும் விடயங்களின் அடிப்படையில் தீர்மானிப்பர்.

- ♦ எதிர்பார்க்கும் இலாபம்
- ♦ உற்பத்திக்கான கிரயம்
- ♦ போட்டி உற்பத்தியின் விலை
- ♦ உற்பத்திப்பண்டத்திற்கான சந்தையில் நிலவும் கேள்வி

பொருள் ஒன்றின் விலையத் தீர்மானிப்பதன் மூலம் நிறைவேற்றற வேண்டிய நிபந்தனைகள் பின்வருமாறு

- ♦ சந்தையில் நிலைத்து இருத்தல்
- ♦ போதியளவு இலாபம் பெறுதல்
- ♦ கிரயத்தை ஈடு செய்தல்
- ♦ பண்டங்களை விரைவில் பணமாக மாற்றிக் கொள்ளல்

இடம்(Place)

பண்டங்கள் அல்லது சேவைகளை வெற்றிகரமாக விறங்பனை செய்யக் கூடிய சந்தையே இதன் மூலம் கருதப்படுகிறது.. உற்பத்தியாளர்கள் தமது பொருட்களை எளிதில் பெறக்கூடிய வசதிகளை நுகர்வோனுக்கு வழங்க முடியும்.

மேம்படுத்தல்(Promotion)

சந்தைப்படுத்தும் செயற்பாடு முழுமைபெற இலக்காகக்கொள்ளப்படும் நுகர்வோன் அது பற்றிய அறிவைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். தமது நிறுவனம், பண்டம் அல்லது சேவை பற்றி நுகர்வோனை அறிவுறுத்தல் மேம்படுத்தல் எனப்படும்.
வியாபாரிகள் பல்வேறு வகையான மேம்படுத்தல் முறைகளைப் பின்பற்றுவர் அவற்றுற் சில:

1. விளம்பரப்படுத்தல்(Advertising)
2. விற்பனை மேம்படுத்தல்(Sales promotion)
3. தனிப்பட்ட விற்பனை(Personal selling)
4. மக்கள் தொடர்பாடல்(public relations)
5. நேரடி சந்தைப்படுத்தல்(Direct Marketing)

மேற்படி மேம்படுத்தல் முறைகளை மேம்படுத்தல் கலவை என்பர். மேம்படுத்தல் மூலம் வியாபாரத்திற்கு விஷேட நன்மைகள் பலவற்றை ஏற்படுத்த முடியும். அவற்றுள்

- ♦ சந்தைப்படுத்தலை அதிகரித்தல்
- ♦ போட்டியை வெற்றிகரமாக எதிர்கொள்ளல்
- ♦ சந்தையில் தங்கியிருத்தல்
- ♦ சந்தைப் பங்கை அதிகரித்துக் கொள்ளல்
- ♦ இலாபத்தை அதிகரித்துக்கொள்ளல்
- ♦ புதிய உற்பத்திகளை அறிமுகஞ்செய்தல்
- ♦ நிறுவனம் பற்றியும் உற்பத்தி செயற்பாடுகள் பற்றியும் அறிமுகஞ்செய்தல்

போன்ற விடயங்கள் முக்கியமானதாகும்.

விற்பனை பற்றிய எதிர்வுகூறல்கள்(Sales Forecast)

வியாபாரி தான் மாதாந்தம் அல்லது காலாண்டில் அல்லது முழுஆண்டில் விறபனை செய்ய எதிர்பார்க்கும் அலகுகளின் எண்ணிக்கை பற்றிய மதிப்பீட்டை

சந்தைப்படுத்தும் திட்டத்தில் உள்ளடக்க வேண்டும்.

சந்தை ஆய்வை அடிப்படையாகக் கொண்டு விறபனை செய்ய எதிர் பார்க்கும் அளவை எதிர்வு கூற வேண்டும்.

மேற்படி விற்பனை எதிர்வு கூறல் மிகக் கவனமாகச் செய்ய வேண்டிய ஒன்றாகும். இதன் அடிப்படையிலேயே ஏனைய எல்லா விடயங்களும் திட்டமிடப்படுகின்றமையால் இவ்வாறு எச்சரிக்கையாகச் செயற்பட வேண்டும்.

சந்தைப்படுத்தும் செலவு

இதன் கீழ் சந்தைப்படுத்தும் திட்டம் சமர்ப்பிக்கப்படுவதால் தனது உற்பத்தியைச் சந்தைப்படுத்த தாங்கவேண்டிய செலவுகள் பற்றிக் கருதப்படும். விற்பனை செய்ய எதிர்பார்க்கப்படும் அளவை கவனத்திற்கொண்டே மேற்படி செலவுகள் தீர்மானிக்கப்படும்.

- ♦ விநியோகச் செலவுகள்
- ♦ விளம்பரச் செலவுகள்
- ♦ சந்தைப்படுத்தல் ஊழியரின் சம்பளம்
- ♦ விற்பனைக் கழிவு(Commission)

ஆகியன சந்தைப்படுத்தும் செலவுகளாகக் கணிக்கப்படும் சில செலவுகளாகும்.

.

.