

# PHYSICS

## Short Notes

*Prepared by:*

S. Thayaparan

T. Gugaraj



உயர்தர க.பொ.த இற்கான  
பெளதீகவியல் சுருக்கக்குறிப்பு

# PHYSICS

நூலாசிரியர்கள்:-

ச. தயாபரன் B.Sc. (Hons) O.S

தீ. குகராஜ் N.D.T. (Electrical)

முதற்பதிப்பு	:-	ஜனவரி - 2005
புத்தக அளவு	:-	A <sub>5</sub> Size
பிரதிகளின் எண்ணிக்கை	:-	500
ஆக்கம்	:-	ச. தயாபரன் தி. குகராஜ்
பதிப்புரிமை	:-	ஆசிரியர்கள்
விலை	:-	150/-
அச்சுப்பதிப்பு	:-	வஸ்தியன் அச்சகம், சுண்டுக்குளி, யாழ்ப்பாணம்.

இப்புத்தகந் தொடர்பான உங்கள் கருத்துக்களை வரவேற்கிறோம். ஏதாவது வழக்கள், தவறுகள் இருப்பின் சுட்டிக்காட்டவும், புத்தகப் பிரதிகள் பெற்றுக்கொள்ளவும் நீங்கள் தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி :-

இல. 2, புத்தடி,  
விசுவமடு,  
முல்லைத்தீவு.

## நான்முுகம் / முுகவுரை

கா.பொ.த உயர்தர வகுப்பில் கணித உயிரியல் பிரிவில் கல்வி கற்கும் மாணவர்களுக்காக இந்நூல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. பெளதீகவியல் பாடப்பரப்பை பொறுத்தவரையில் பஸ்தேர்வு வினாக்களுக்கு மிகவும் நுணுக்கமான விடைகளையே எதிர் பார்க்கப்படுகின்றது. மாணவன் ஒருவன் சுயமாக பஸ்தேர்வு வினாக்களை செய்யும் பொழுதுதான் அவனுடைய பிரயோக ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. பஸ்தேர்வு வினாக்களில் குறிப்பிடத்தக்களவு வினாக்கள் பிரயோகம் சார்ந்ததாகவும் சமன்பாட்டின் எண்ணக்கரு சார்ந்ததாகவும் அமைகிறது. எனவே மாணவன் ஒருவன் ஒவ்வொரு பாடப்பரப்பிலும் நிறைய சமன்பாடுகளை நினைவில் வைத்திருக்க வேண்டியவனாயிருக்கின்றான்.

இந்நூலில் ஒவ்வொரு பாடப்பரப்பும் மாணவர்களுக்கு எளிமையாக விளங்கக்கூடிய வகையில் சுருக்கக் குறிப்புக்களாக ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மாணவர்கள் கடந்தகால பஸ்தேர்வு வினாக்களை செய்ய விளைகையில் ஏற்படும் சந்தேகங்களை இந்நூலின் மூலம் நிவர்த்தி செய்து கொள்ளலாம் என நம்புகின்றோம்.

இந்நூலை செவ்வை பார்த்து உதவிய யாழ். பிரபல பெளதீகவியல் ஆசிரியர் திரு. இ. குமரன் (BSc.) அவர்களுக்கும் நூலை அழகுற வடிவமைத்த Bastian பதிப்பகத்தார்க்கும் எமது நன்றிகள்.

இந்நூல் கணித உயிரியல் பிரிவு மாணவர்களும் உரிய பயனைக் கொடுக்கும் என்ற நம்பிக்கையின் விடையோடு.

- ஆசிரியர்கள் -

## அணிந்துரை

கா.பொ.த உ/த வகுப்பில் பௌதீகவியலைக் கற்கும் மாணவர்களின் நலனைக் கருத்திற் கொண்டு திரு. எஸ். தயாபரன், திரு. ரி. குகராஜ் ஆகிய இருவரினதும் முயற்சிகளின் உருவாக்கமாக வெளிவருவதே "பௌதீகவியற் சுருக்கக் குறிப்புகள்" (Physics Short Notes) எனும் இந்நூலாகும். இந்நூலுக்கு அணிந்துரை வழங்குவதில் பெருமகிழ்வடைகிறேன்.

இந்நூல் சிறந்த வழிகாட்டியே தவிர பாடநூலல்ல. பரீட்சை நோக்கில் இந்நூல், பௌதீகவியற் பாட அறிவு பெற்ற மாணவர்கள் பரீட்சையிற் துலங்குவதற்கு ஏற்ற துணை நூலாக விளங்குகிறது.

பௌதீகவியலைக் கற்பவர்கள் அவ்வப்போது ஒப்பீடு செய்து கற்பதற்கும், தாம் கற்கும் பாடப்பரப்புகளில் முக்கியமான விடயங்கள், சமன்பாடுகள் எவை என்பவற்றை இலகுவில் ஞாபகப்படுத்தி மனதில் நிலைநிறுத்துவதற்கும் இந்நூல் துணைபுரிகிறது. அத்துடன் பரீட்சைக்குத் தோற்றும் மாணவர்கள் பரீட்சை அண்மித்த காலப் பகுதியில் குறுகியளவு நேரத்தில் தம்மை மீள்தயார்படுத்திக் கொள்ளவும் இது உதவுகிறது. இதனால் மாணவர்கள் பரீட்சையில் துல்லியமாக விடையளிப்பதன் மூலம் உயர்ந்த பெறுபேற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள வாய்ப்பளிக்கும் நூலாக இந்நூல் அமையும் என நம்புகிறேன்.

மேற்படி நூலாக்கத்தில் ஈடுபட்ட இவ்விரு இளம் புத்திஜீவிகளது முயற்சிகளை உளமாரப் பராட்டுகிறேன். மேலும் அவர்களின் ஊக்கம் துறைசார்ந்த வளர்ச்சிக்கு அவர்களை இட்டுச் செல்ல வாழ்த்துகிறேன்.

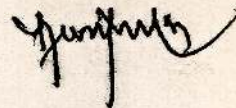
**இ. குமரன்**

பௌதீகவியல் ஆசிரியர்,  
யா/புனித ஹென்றியரசர் கல்லூரி,  
இளவாலை.

# ஆசியரை

கா.பொ.த உயர்தர வகுப்பில் பயிலும் மாணவர்களுக்கான பௌதீகவியல் பாடத்திற்குரிய சுருக்கக்குறிப்பு பொத்தகம் மொறட்டுவ பஸ்கலைக்கழகத்தில் பயின்ற கட்டட பொறியியலாளர் திரு. ச.தயாபரன் அவர்களும் மொறட்டுவைப் பஸ்கலைக்கழகத்தில் பயின்ற மின்னியலாளர் திரு.தி. குகராஜ் அவர்களும் இணைந்து உருவாக்கிய இச் சுருக்கக் குறிப்பு பொத்தகம் வெளிவருவதையிட்டு மகிழ்வடைகிறேன்.

சில ஆண்டுகளாக இவ்விருவரும் தமது புலமையை பௌதீகவியல் பாடத்துறையில் எமது பிரதேசத்தில் வெளிக் காட்டியுள்ளனர். பஸ்கலைக்கழகத்திற்கு புக முன்னர் திரு.சி. தயாபரன் மாணவர்களை கவரக்கூடிய வகையில் பௌதீகவியல் பாட கற்பித்தலில் ஈடுபட்டிருந்தார் என்பது யாவரும் அறிந்ததொன்று. இவர்கள் பௌதீகவியலின் பால் ஏற்படுத்தியிருந்த ஈடுபாட்டால் இப்பாடத்தில் மிக தேர்ச்சி பெற்று இச்சுருக்கக்குறிப்பு பொத்தகத்தை எழுதுவதற்கு முன்வந்துள்ளார்கள். நாளுக்குநாள் வெளிவரும் பொத்தகங்களில் இதுவும் ஒன்றாக இருந்தாலும் சமகாலத்து மாணவர்கள் இலகுவாக கிரகித்துக்கொள்ளும் வகையில் இவ்விருவருடைய இவ் ஆக்கம் வெளிவந்துள்ளது. இவ்வாறான பல சுருக்கப்புத்தகங்களை வெளியிடுவதற்கு இவ் வெளியீடு தூண்டு கோலாக அமைய வேண்டுமென்று வாழ்த்தி இவர்களுடைய முயற்சியை பாராட்டுகிறேன்.



த. குருகுலராசா  
வலயக்கல்விப் பணிப்பாளர்,  
கிளிநொச்சி.

## Message from Prof. Chithra Weddikkara

Professor of the Building Economics Department in the  
University of Moratuwa,

Chartered Architect, Chartered Quantity Surveyor & Mediator

The President of the Institute of Quantity Surveyors Sri Lanka.

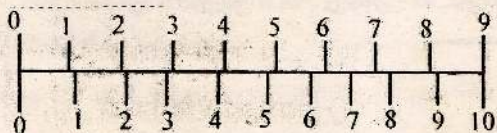
I am pleased to send this message to the Physics – Short notes being published by Mr. S. Thayaparan & T. Gugaraj. It is an important milestone in their life and I congratulate them on their achievement. I am sure the students who use this book would have immense benefits of the author's experience in this subject. For me at a personal level the author has been a past graduate at the department of Building Economics at University of Moratuwa and I am proud that they have endeavoured to carry out such task of publishing a book which would be of help to all students who use it. I wish them well now and in their future endeavours.

**Prof. Chithra Weddikkara**



# 1. பொறியியல்

## 01. வேணியர் இடுக்குமானி



பிரதான அளவிடை (09)

வேணியர் அளவிடை (10)

10 வேணியர் அளவிடை = 9 பிரதான அளவிடை

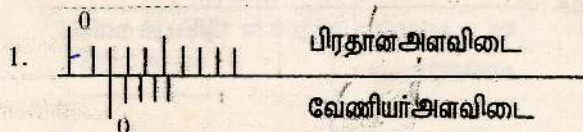
$$10 \text{ Vs} = 9 \text{ mm}$$

$$\text{Vs} = \frac{9}{10} \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{ஆகவே இழிவு எண்ணிக்கை} &= 1 \text{ mm} - \frac{9}{10} \text{ mm} \\ &= 0.1 \text{ mm} \end{aligned}$$

## 02. பூச்சியவழு

இடுக்கிகள் முற்றாக மூடப்பட்ட நிலை



நேர்ப்பூச்சியவழு இறுதிவாசிப்புடன் கழிக்கப்படும்



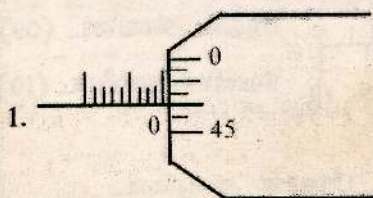
மறைப்பூச்சியவழு ஆனது இறுதி வாசிப்புடன் கூட்டப்படும்.

### 03. நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி

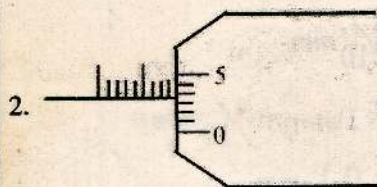
$$\text{இழிவு எண்ணிக்கை} = \frac{\text{புரியிடைத் தூரம்}}{\text{வட்டஅளவிடைப் பிரிப்புக் களின் எண்ணிக்கை}}$$

### 04. பூச்சியவழு

இருதாடைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்திய நிலையில்



மறைப்பூச்சியவழு இறுதிவாசிப்புடன் கூட்டப்பட வேண்டும்.



நேர்ப்பூச்சியவழு இறுதிவாசிப்பிலிருந்து கழிக்கப்படவேண்டும்.

### 05.

### கோளமானி

$$\text{இழிவு எண்ணிக்கை} = \frac{\text{புரியிடைத் தூரம்}}{\text{வட்டஅளவிடையிலுள்ள பிரிப்புக் களின் எண்ணிக்கை}}$$

06. கோளமானியை உபயோகித்து கோளமேற்பரப்பின் ஆரையினை அளத்தல்.

$$\frac{R = d^2 + h^2}{2h}$$

h - திருகாணி உயர்ந்த உயரம்

R - ஆரை

d - காலுக்கும் திருகாணிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம்

$$07. S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$V = u + at$$

$$V^2 = u^2 + 2as$$

$$S = \frac{(v+u)}{2} \times t$$

08. சார்புவேகத்துவம்

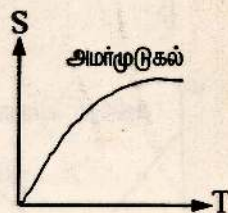
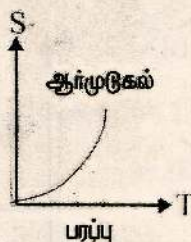
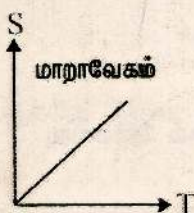
$$V_{AB} = V_{AE} + V_{EB}$$

$V_{AB}$  - B சார்பாக A ன் வேகம்

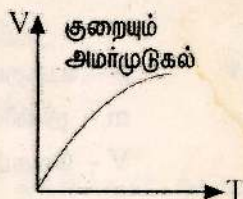
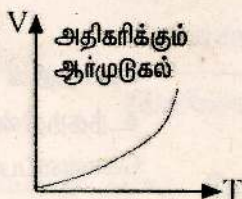
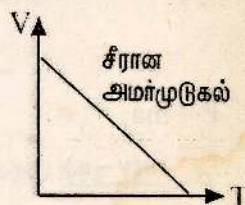
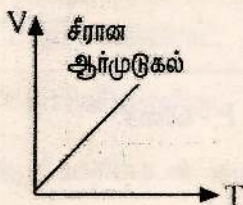
$V_{AE}$  - புவிசார்பாக A ன் வேகம்

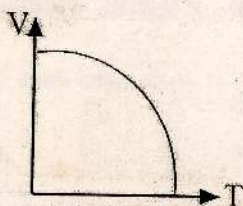
$V_{EB}$  - புவிசார்பாக B ன் வேகம்

09. கூரநேரவரையு - படித்திறன் கதியைத்தரும்

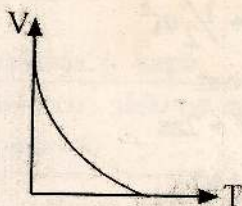


10. வேகநேர வரையு - படித்திறன் ஆர்முடுகலைத் தரும்



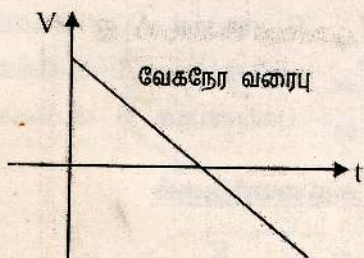


அதிகரிக்கும் அம்முடுகல்

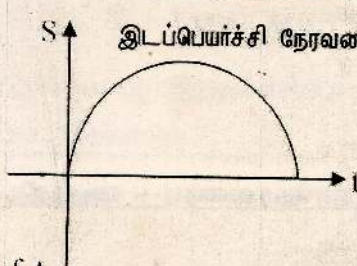


குறையும் அம்முடுகல்

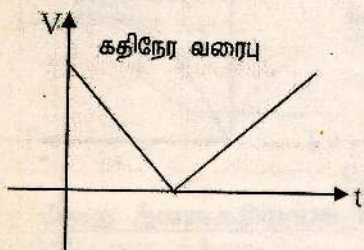
11. நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்பட்ட துணிக்கையின்



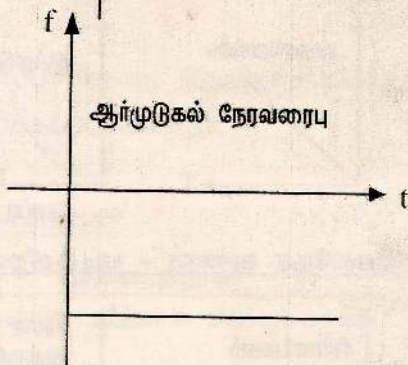
வேகநேர வரைபு



இடப்பெயர்ச்சி நேரவரைபு



கதிநேர வரைபு



ஆர்முடுகல் நேரவரைபு

12.  $P = ma$

P - விசை

$$P = \frac{m(v-u)}{t}$$

13.  $P = mv$

p - உந்தம்

m - திணிவு

V - வேகம்

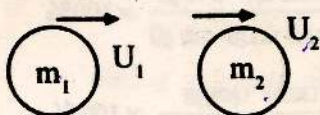
வேகத்தின் திசை

உந்தத்தின் திசையாக

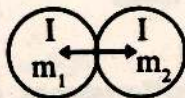
கொள்ளப்படும்

14. உந்தக்காப்புத் தத்துவம்

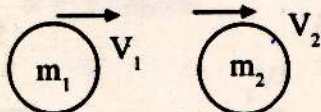
மோதமுள்



மோதும்கணம்



மோதியபின்



$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

15.  $I = Ft$

I - கணத்தாக்கு

t - நேரம்

F - விசை

$$I = mv - mu$$

$$I = \Delta mv$$

கணத்தாக்கு = உந்தமாற்றம்

16.  $W = Fd$

W - வேலை

d - தூரம்

17.  $P.E = mgh$

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

P.E - அழுத்தசக்தி

$$M.E = P.E + K.E$$

K.E - இயக்கசக்தி

$$M.E = mgh + \frac{1}{2} mv^2$$

M.E - பொறிமுறைச் சக்தி

18.  $P = F.V$

P - வலு

F - விசை

V - வேகம்

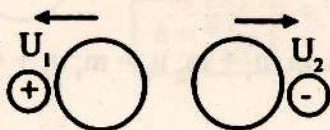
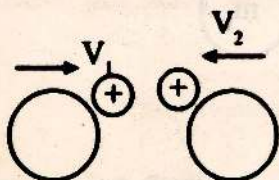
$$19. \text{ திறன்} = \frac{\text{பயப்புச் சக்தி}}{\text{பெய்ப்புச் சக்தி}} \times 100\%$$

$$\text{திறன்} = \frac{\text{பயப்பு வலு}}{\text{பெய்ப்பு வலு}} \times 100\%$$

20. நியூட்டனின் மூன்று விசேஷ விதிகள்

கோடு முன்

கோடு பின்



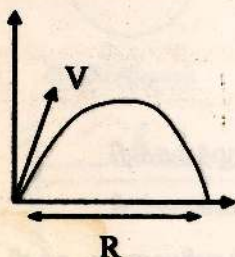
$$e = \frac{\text{பிரிகை வேகம்}}{\text{அணுக வேகம்}}$$

$$e = \frac{u_1 + u_2}{v_1 + v_2}$$

$$0 \leq e \leq 1$$

பூரண மீள்தன்மை  
எனின்  $e = 1$

21. எறியொருட்கள்



$$\uparrow s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$0 = v \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$t = \frac{2V \sin \alpha}{g}$$

$$\rightarrow s = ut$$

$$R = v \cos \alpha \cdot t$$

$$R = v \cos \alpha \cdot \frac{2v \sin \alpha}{g}$$

$$R = \frac{v^2}{g} \sin 2\alpha$$

$$\sin 2\alpha = 1 \text{ ஆக } R \rightarrow R \text{ max}$$

$$R_{\text{max}} = \frac{v^2}{g}$$

இந்நிலையில்

$$2\alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 45 \text{ ஆகும்}$$

## 22. வட்ட இயக்கம்

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$\omega$  - கோணவேகம்

$\theta$  - கோணம்

$t$  - நேரம்

$$v = r\omega$$

$r$  - ஆரை

சுற்றல் காலம்

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

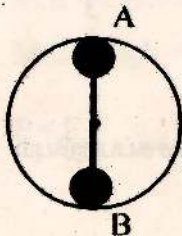
$$a = \frac{v^2}{r}$$

$a$  - ஆர்முடுகல்

$$a = r\omega^2$$

$r$  - ஆரை

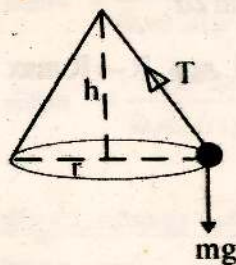
பொருள் சீரான வட்ட இயக்கத்தை நிகழ்த்துகையில் கதி இயக்கசக்தி என்பன மாறாது. வேகம், உந்தம் என்பன மாற்றமடையும். மையத்தினை நோக்கி ஆர்முடுகல் ஒன்று இருக்கும்.



புள்ளி B ல் அதியுயர் இழுவை காட்டும்

புள்ளி A ல் குறைந்த இழுவை காட்டும்

23. கூம்புசல்



$$\uparrow T \sin \alpha = mg \quad (1)$$

$$\leftarrow p = mf$$

$$T \cos \alpha = m r \omega^2 \quad (2)$$

$$(1)/(2) \tan \alpha = g / r \omega^2$$

$$h/r = g / r \omega^2$$

$$h = g / \omega^2$$

24. கழற்சி இயக்கம்

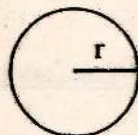
$$I = mr^2$$

I - சுடத்துவத்திருப்பம்

M - திணிவு

r - அச்சிலிருந்தான தூரம்

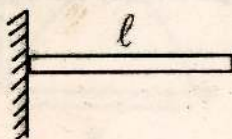
i. வட்டத்தட்டு



மையத்தினூடு தளத்திற்கு செங்குத்தான

$$\text{அச்சுப்பற்றி } I = \frac{ml^2}{2}$$

ii. நேரீயகோல்



ஒரு முனையுடான கோலின் நீளத்திற்கு

$$\perp \text{ ஆன அச்சுப்பற்றி } I = \frac{mf}{3}$$

iii. திண்மக்கோளம்

மையத்தினூடாக செல்லும் எந்த ஒரு அச்சுப்பற்றியும்

$$I = \frac{2mr^2}{5}$$



iv. வளையம்

மையத்தினூடாக செல்லும் தளத்துக்கு செங்குத்தான

$$I = mr^2$$

25.  $a = r\alpha$

$a$  - ஏகபரிமாண ஆர்முடுகல்

$\alpha$  - கோண ஆர்முடுகல்

$r$  - ஆரை

26.  $\tau = I\alpha$

$\tau$  - முறுக்கம்

$I$  - சடத்துவத்திருப்பம்

$\alpha$  - கோண ஆர்முடுகல்

27. கோண உந்தம்  $= I\omega$

கோண உந்தக்காப்புத் தத்துவம்

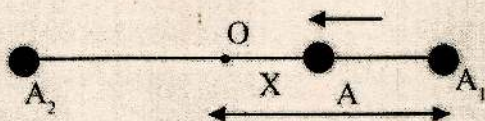
$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

28.  $\tau t = I\omega_1 - I\omega_0$

$\tau$  - முறுக்கம்

$t$  - நேரம்

29. எளிமை இசையியக்கம்



ஒரு நிலையான புள்ளியை நோக்கி ஆர்முடுகும் இயக்கமாகும்.

$$V^2 = \omega^2 (A^2 - X^2)$$

$V$  - வேகம்

$\omega$  - கோண வேகம்  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

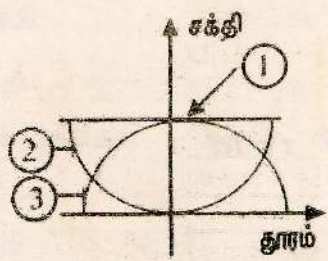
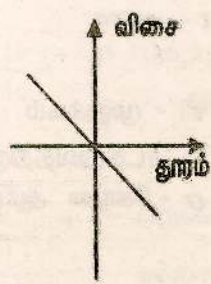
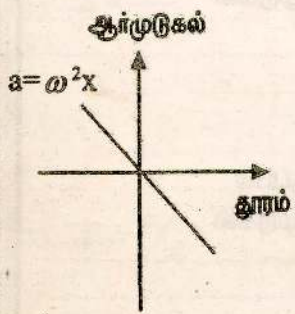
$X = A$  எனின்

A - வீச்சம்

$V = 0$  ஆகும்

X - அலைவு மையத்திலிருந்தான தூரம்

$A_1, A_2$  இல் f, F உயர்வு அலைவுமையம் O வில் V உயர்வு



- ① - மொத்த சக்தி
- ② - நிலைப்பண்பு சக்தி
- ③ - இயக்க சக்தி

பெயர்ச்சி இயக்கம்	சுழற்சி இயக்கம்
தூரம் (s)	கோணம் ( $\theta$ )
கதி (V)	கோணக்கதி ( $\omega$ )
திணிவு (M)	சுடத்துவத்திருபம் (I)
ஆர்முடுகல் (a)	கோணஆர்முடுகல் ( $\alpha$ )
விசை (F)	முறுக்கம் ( $\tau$ )
ஏகப்பரிமாண உந்தம் (mv)	கோண உந்தம் ( $I\omega$ )
பெயர்ச்சி இயக்கசக்தி = $\frac{1}{2}mv^2$	சுழற்சி இயக்கசக்தி $\frac{1}{2}I\omega^2$
வேலை = $F \times S$	வேலை ( $\tau\theta$ )
வலு = $FV$	வலு ( $\tau\omega$ )
கணத்தாக்கு = $Fxt$	கோணத்தாக்கு
$F = ma$	$\tau = I\alpha$
$V = U + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
$S = ut + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha \theta$
$S = \frac{(v+u)}{2}t$	$\theta = \left(\frac{\omega+\omega_0}{2}\right)t$
கணத்தாக்கு = உந்தமாற்றம்	கோணத்தாக்கு = கோண உந்தமாற்றம்

$$31. \rho = \frac{m}{V}$$

$\rho$  - அடர்த்தி

$m$  - திணிவு

$V$  - கனவளவு

$$32. S = \frac{\rho}{\rho_w}$$

$S$  - சாரடர்த்தி

$\rho$  - அடர்த்தி

$\rho_w$  - நீரின் அடர்த்தி

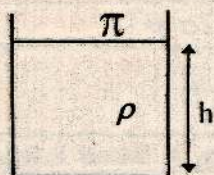
$$33. P = \frac{F}{A}$$

$P$  - அழுக்கம்

$F$  - விசை

$A$  - பரப்பு

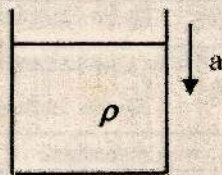
34.



$A$

$$P_A = \pi + h\rho g$$

$P_A$  - புள்ளி  $A$  யிலுள்ள அழுக்கம்



$A$

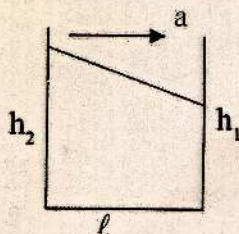
$$P_A = \pi + h\rho(g - a)$$

புவியீர்ப்பில் இயங்கும்போது

$$g = a$$

$$\therefore P_A = \pi$$

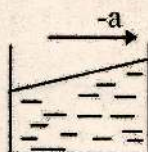
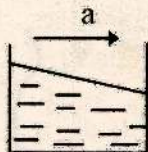
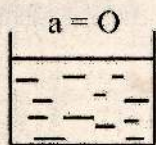
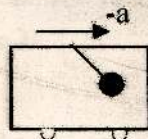
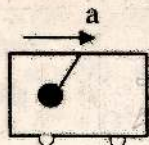
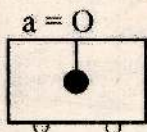
35.



$$h_1 - h_2 = \frac{la}{g}$$

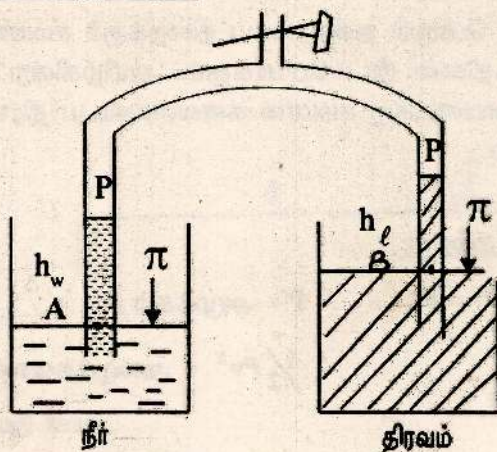
$a$  - ஆர்முடுகல்

36.



37. ஒரு பாத்திரத்தின் அடியில் தாக்கும் திரவ உதைப்பு அப்பாத்திரத் திலுள்ள திரவத்தின் நிறைக்குச் சமனாகவோ, நிறையிலும் குறைவாகவோ, கூடவாகவோ இருக்கலாம்.

38. ஹெயரின் ஆய்கருவி



$$P_A = P_B$$

$$P + h_w \rho_w g = P + h_l \rho_l g$$

$$h_w \rho_w = h_l \rho_l$$

39. மேலுதைப்பு

$$u = V \rho g$$

V - அமிழ்ந்தகனவளவு

$\rho$  - நீரின் அடர்த்தி

40. பொருளொன்று சுயாதீனமாக மிதக்கும் நிலையில்



நிறை = மேலுதைப்பு u

$$(V_1 + V_2) \rho_1 g = V_1 \rho_w g$$

$$(V_1 + V_2) \rho_1 = V_1 \rho_w$$

41. மிதக்கின்ற ஒரு பொருள் தன்னுடைய நிறைக்குச் சமமான நிறையுடைய திரவத்தினை இடம்பெயர்க்கும். அமிழ்கின்ற பொருள் தன்னுடைய கனவளவுக்கு சமமான கனவளவுடைய திரவத்தினை இடம்பெயர்க்கும்.

42. பேணுலியின் தேற்றம்

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = k$$

P - அழுக்கம்

$\frac{1}{2} \rho v^2$  - அலகுக்கனவளவுக்

கான இயக்கசக்தி

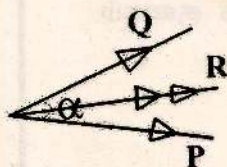
$\rho gh$  - அலகுக்கனவளவுக்கான

அழுத்தசக்தி

43.  $A_1 V_1 = A_2 V_2$

A1, A2 - குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு

V1, V2 - வேகம்



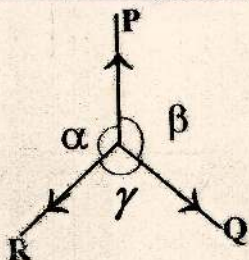
$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha$$

R - வினையுள்

$\alpha = 90$  எனின்

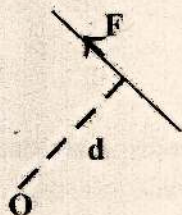
$$R^2 = P^2 + Q^2$$

45. இலாமியின் தேற்றம்



$$\frac{P}{\sin \gamma} = \frac{Q}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \beta}$$

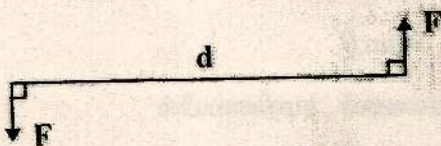
46.



திருப்புதிறன் = விசை X செங்குத்துதூரம்

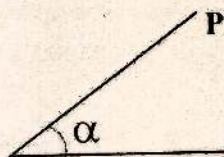
O பற்றிய தி.தி =  $F \times d$

47. இணை



இணை  $C = F \times d$

48.



$$\rightarrow X = P \cos \alpha$$

$$\uparrow Y = P \sin \alpha$$

49.  $F = \mu R$

$\mu$  - நிலையியல் உராய்வுக் குணகம்

F - எல்லை உராய்வு விசை

R - செவ்வன் மறுதாக்கம்

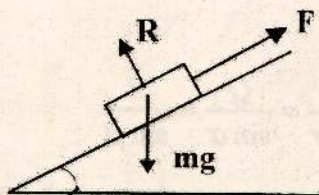
50.  $F' = \mu' R$

$F'$  - வழக்கு உராய்வுவிசை

$\mu' < \mu$

$\mu'$  - வழக்கு உராய்வுக் குணகம்

51.



$R = mg \cos \theta$  (1)

$cF = mg \sin \theta$  (2)

$(1)/(2) \quad R/F = \cot \theta$

$F/R = \tan \theta$

ஆனால் எல்லைச் சமநிலையில்

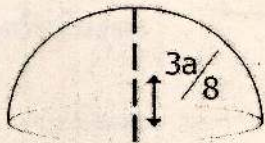
$F/R = \mu$

$\mu = \tan \theta$



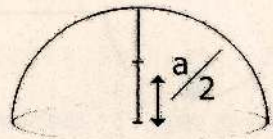
52. சீலபொருட்களின் சர்வைமையம்

தூண்ம அரைக்கோளம்



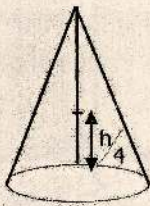
ஆரை -  $a$

வொள்அரைக்கோளம்

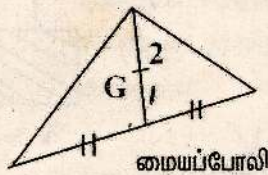
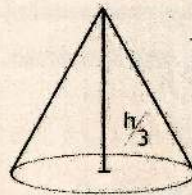


ஆரை -  $a$

தூண்மக்கூம்பு



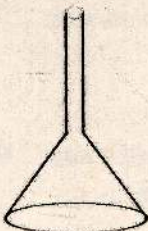
வொள்கூம்பு



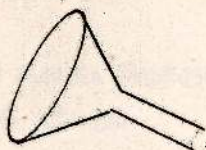
மையப்போலி

53. சமநிலைகளின் வகைகள்

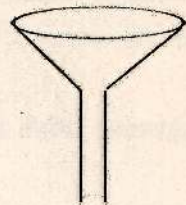
உறுதிச் சமநிலை

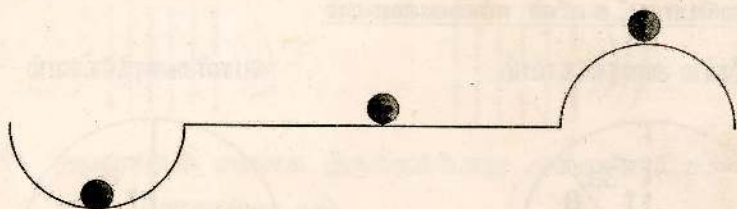


நடுநிலைச்சமநிலை

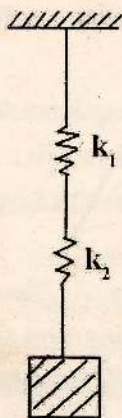


உறுதியில் சமநிலை

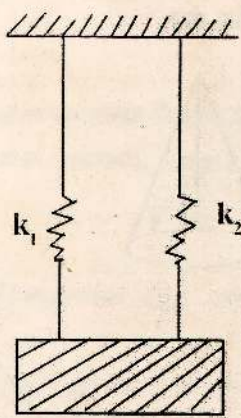




54. விற்குருள் மாறலி



$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$



$$k = k_1 + k_2$$

## 2. அலைகளும் அதிர்வுகளும்

### ஒலியியல்

01. குறுக்கலை :- அலை செல்லும் திசைக்கு  $\perp$  ஆன திசையில் ஊடகத்திலுள்ள துணிக்கைகள் அதிரும்.  
நெட்டாங்கு அலை :- அலை செல்லும் திசையிலேயே ஊடகத்தின் துணிக்கைகள் அதிரும்.
02. மின்காந்த அலைகள் யாவும் குறுக்கலைகளாகும்.  
குறுக்கலைகள் யாவும் மின்காந்த அலைகளல்ல.
03. அலைகளின் இயல்புகள் :-  
i. தெறிப்படையும் - படுகோணம் = தெறிகோணம்  
படுகதிர், தெறிகதிர், படுபுள்ளியிலுள்ள செவ்வன் மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.
04. ii. முறிவடையும் :- ஊடகம் மாறுபடும்போது வேகம் மாறு படுவதனால் பிரிக்கும் மேற்பரப்பில் முறிவடையும் (மீடறன் மாறாது)
05. iii. கோணலடையும் :- துவாரங்கள் / தடைகளை சுற்றிச் செல்லும் போது அலைகள் கோணலடைகின்றன.
- \* அலைநீளங்கள் சமமாக இருக்கும்போது சிறிய துவாரத்தினூடு கூடிய கோணல் ஏற்படும்.



\* துவாரங்கள் சமமாக இருக்கும்போது அலைநீளம் கூடியது; கூடிய கோணலடையும்.

\*  $\lambda$  ஒளி  $< \lambda$  ஒலி  
ஒலியானது கூடிய கோணலடையும் ; ஒளி குறைந்த கோணலடையும்.

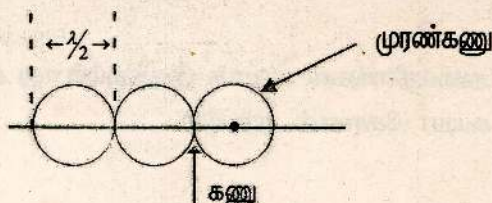
06. **மேற்பொருந்துகையடையும்** :- இரு அலைவுகள் மேற்பொருந்துகையடையும்போது தலையீடு, நிலையான அலை, அடிப்பு போன்ற தோற்றப்பாடுகள் ஏற்படலாம்.

07. **தலையீடு** :- ஒரே மீடறன் ஒரே வீச்சமுள்ள இரு அலைவுகள் மேற்பொருந்துதல்.

**ஆக்கத்தலையீடு** :- 2முடி / 2தாழி / 2நெருக்கம் / 2ஐமையாக்கம் உடன் சம்பந்தப்பட்டது. இதன்போது உரப்பான ஒலி கேட்கும்.

**அழிவுத்தலையீடு** :- 1முடி, 1தாழி / 1நெருக்கம், 1ஐமையாக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்டது. இதன்போது மெலிதான ஒலி கேட்கும்.

08. **நிலையான அலைவுகள்** :- இரு சர்வசமமான அலைகள் எதிர் எதிர்த் திசைகளில் செல்லும்போது மேற்பொருந்துவதனால் ஏற்படும்.



## 09. வீருத்தியலை

1. தனியானது
2. அலைவடிவம் முன்னேறும் (புறவரை நகரும்)
3. சக்தி ஊடுகடத்தப்படும்
4. எல்லாத் துணிக்கைகளும் ஒரே வீச்சத்தில் அதிரும்.
5. முடி/தாழி, நெருக்கம் / ஐமையாக்கத்துடன் தொடர்புடையது.

## நிலையான அலை

1. இரு அலைகளின் மேற்பொருந்துகையால்
2. அலைவடிவம் முன்னேறாது
3. ஊடுகடத்தப்படாது, (சக்தி உண்டு)
4. வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெவ்வேறு வீச்சம்.
5. கணு, முரண்கணு உண்டாகும்.

## 10. அடிப்புக்கள்

அண்ணவாக சமமான அதிர்வெண்ணுடைய இரு ஒலி முதல்கள் ஒலிக்கப்படும்போது உருவாகும்.

அடிப்புதிர்வெண் = அதிர்வெண் வித்தியாசம்.

அடிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி தெரியாத அதிர்வெண் உடைய ஒலி முதல்களின் அதிர்வெண்களைத் துணியலாம்.

$$11. V_{\text{திண்மம்}} > V_{\text{திரவம்}} > V_{\text{வாயு}}$$

திண்மங்களில் ஒலியின் வேகம்  $V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$  E - யங்கின்மட்டு  
 $\rho$  - திரவியத்தின் அடர்த்தி

வாயுக்களில் ஒலியின் வேகம்  $V = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$

$\gamma$  - மூலர்த்தன் வெப்பக் கொள்ளளவு விகிதம்

P - அழுக்கம்

$\rho$  - அடர்த்தி

$\gamma$  - அலகு, பரிமாணமற்றது

ஓரணு வாயுக்களுக்கு  $\gamma = \frac{5}{3}$

ஈரணு வாயுக்களுக்கு  $\gamma = \frac{7}{5}$

12. வேகம் அழுக்கத்தில் தங்குவதில்லை எனக்காட்டல்

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma PV}{\rho V}} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{m}} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

M - மூலக்கூற்றுத்திணிவு

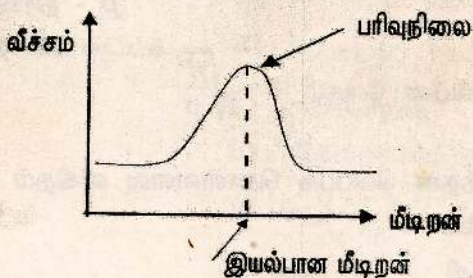
குறித்த வாயுவுக்கு  $\gamma, R, M$  மாறிலி

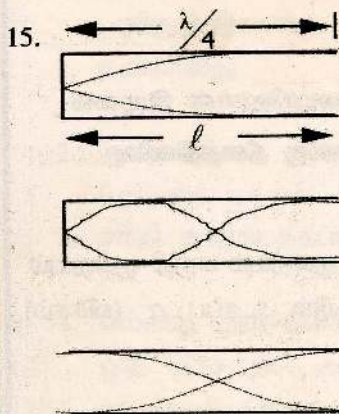
$$\therefore v \propto \sqrt{T}$$

- \* வெப்பநிலை கூட வாயுவில் ஒலியின் வேகம் கூடும்.
- \* வளிமண்டலத்தின் சார்புதன் கூட ஒலியின் வேகம் கூடும்.

13. அதிரக்கூடிய ஒரு பொருளைத் தட்டும்போது அது தனது சொந்த அதிர்வெண்ணுடன் அதிரும். இது சுயாதீன OR கட்டில்லாத அதிர்வு எனப்படும்.

14. இரு தொகுதியின் அதிர்வெண்கள் சமனாக உள்ளபோது அருட்டும் தொகுதியில் இருந்து அருட்டப்படும். தொகுதிக்கு உயர்ச்சுத்தி இடமாற்றம் நிகழும் இத்தோற்றப்பாடு பரிவு எனப்படும்.





அடிப்படைச்சுரம் (1ம் இசைச்சுரம்)

$$\lambda/4 = l + e \quad e - \text{முனைத்திருத்தம்}$$

1ம் மேற்றொனி (2ம் இசைச்சுரம்)

$$3\lambda/4 = l + e$$

அடிப்படைச்சுரம் (1ம் இசைச்சுரம்)

$$\lambda/2 = l + 2e$$

★ குறுகிய விட்டமுடைய குழாய்களுக்கு முனைத்திருத்தம்  $e = 0.6r$  ( $r$  - குழாயினது ஆரை)

★ சம ஆரை எனின் சம முனைத்திருத்தம்.

16. பரிவுக்குழாய் பரிசோதனை

1. வளியில் ஒலியின் வேகத்தினைத் துணியவும்.
2. குழாயினது முனைத்திருத்தம் துணியவும் பயன்படும்.

17. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இழையில் குறுக்கதிர்வின் வேகம்  $V = \sqrt{T/m}$

$T$  - இழையினது இழுவை

$m$  - அலகு நீளத்துக்கான இழையின் திணிவு

18. இழைகளில் குறுக்கதிர்வுக்கான மேசனின் வீதிகள் பிறப்பிக்கப்படும் சுரத்தின் அதிர்வெண்

$$f = k/l \sqrt{T/m} \quad \text{I - இழையின் நீளம்}$$

$$fa \frac{1}{l}$$

$$fa \sqrt{T}$$

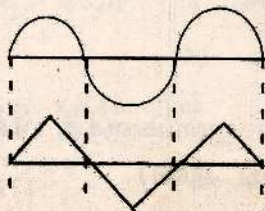
$$fa \sqrt{\frac{l}{m}}$$

T - இழையிலுள்ள இழுவை

m - அலகு நீளத்திணிவு

### 19. ஒலியின் இயல்புகள்

- \* சுருதி → அலைநீளம் கூட மீறன் குறையும் சுருதி குறையும்.
- \* உரப்பு → வீச்சம் கூட உரப்புக் கூடும். உரப்பு  $\alpha$  (வீச்சம்)
- \* பண்பு →



இரு அலைகளுக்கும் ஒரே அலைநீளம், மீறன், வேகம், வீச்சம், உரப்பு சுருதி இருந்தபோதும் வித்தியாசப்படுத்திக் கேட்கக் காரணம் அலையின் வடிவமாகும். (மேற்றொணியின் பிரசன்னம்)

### 20. ஒலிச்செறிவு மட்டம்

கேள்தகமை நுழைவாய் :- ஒரு காதினால் கேட்கக்கூடிய ஒலியின் செறிவின் மிகக்குறைந்த பெறுமானமாகும்.  $10^{-12} \text{wm}^{-2}$

நோ நுழைவாய் :- நோ இன்றிக் கேட்கக்கூடிய ஒலியின் ஆகக் கூடிய செறிவு  $1 \text{wm}^{-2}$

ஒலிச் செறிவு மட்டம் :-  $10 \log_{10} \left( \frac{I}{I_0} \right)$

I - ஒலிச்செறிவு

$I_0$  - கேள்தகமை நுழைவாய்

$10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right)$

P - வலு



## 21. தொப்ளர் விளைவு

ஒலி முதலுக்கும் அவதானிக்குமிடையே தொடர்பியக்கம் உள்ளபோது அவதானியினால் உணரப்படும் மீடறன் உண்மை மீடறனில் இருந்து வேறுபடும் இத்தோற்றப்பாடு தொப்ளர் விளைவாகும்.

22. \* அவதானியும் ஒலி முதலும் ஒரே திசையில் ஒரே வேகத்துடன் இயங்கினால் தொப்ளர் விளைவு உண்டாகாது (தொடர்பு வேகம் 0)

\* ஒலிமுதல் வட்டப்பாதையில் இயங்கும்போது வட்ட மையத்தில் நிற்பவருக்கும் தொப்ளர் விளைவு உருவாகாது.

\* தொப்ளர் விளைவின் பிரயோகங்கள்

1. வாகனங்களின் கதி துணிதல்
2. குருதிக்கலங்களின் கதி துணிதல்.
3. கருப்பையிலுள்ள சிசுவின் இதயத்துடிப்பினைத் துண்தல்.

$$23. \begin{array}{ccc} \xrightarrow{V_0} & & \xleftarrow{V_s} \\ f_1 & 0 & f_s \end{array}$$

$V_0$  - அவதானியினது வேகம்

$V_s$  - முதலின் வேகம்

$$f^1 = \left( \frac{V + V_0}{V + V_s} \right) f$$

$V$  - வளியின் ஒலியின் வேகம்

$f$  - முதலின் உண்மை மீடறன்

$f^1$  - அவதானிக்குத் தோற்றும் மீடறன்

## 24. கழி ஒலி

20,000 Hz ஐ விடக் கூடிய மீடறனை உடைய அலைகளாகும்.

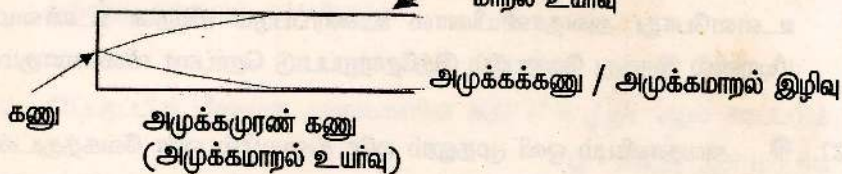
### கழிஒலியின் பயன்கள்

1. கடலின் ஆழத்தினைத் துணிதல்.
2. திரவங்களிலுள்ள பற்றீரியாக்களை அழிக்கப் பயன்படும்.
3. உலோக வார்ப்பிலுள்ள இடைவெளிகளை இனம்காணல்.

25. குழாய்களின் அமுக்க மாறல்


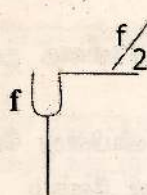
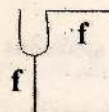
இடப்பெயர்ச்சி மாறல் 0

முரண்கணு / இடப்பெயர்ச்சி  
மாறல் உயர்வு



\* மூடிய முனையில் உயரமுக்கமும் தாழ்முக்கமும் ஏற்படும்.

26. இசைக்கவருக்கு இணைக்கப்பட்ட இழைகளின் அதிர்வு

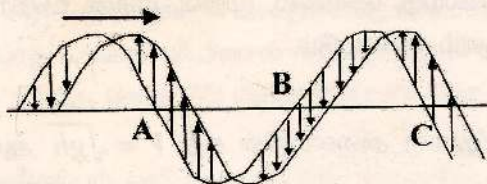
1.  கவரும் ; இழையும் சமாந்தரம்  
கவர்களின் தளமும் ; இழையும் சமாந்தரம்
2.  கவரும் ; இழையும் செங்குத்து  
கவர்களின் தளமும் ; இழையும் சமாந்தரம்
3.  கவரும் ; இழையும் செங்குத்து  
கவர்களின் தளமும் ; இழையும் செங்குத்து

27. மீடறன் ஒழுங்கு (ஏறுவரிசை)

நேடியோ அலை, தொலைக்காட்சி அலை, நுண் அலை, செங்கீழ்க்கதிர் கட்புல அலை, புற ஊதாக்கதிர், X,  $\gamma$   
Ra, T.V., Micro, IR, R.....V, UV, X,  $\gamma$

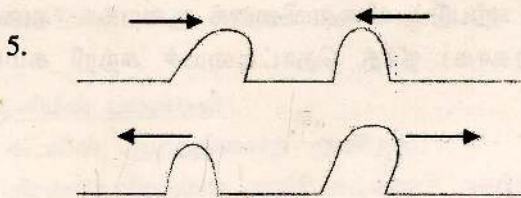
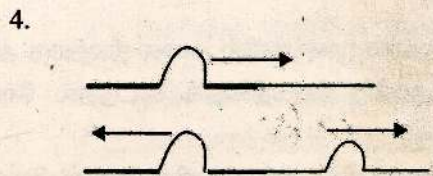
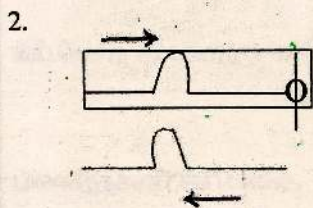
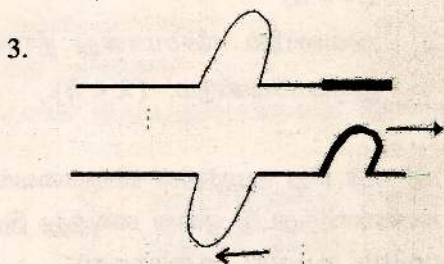
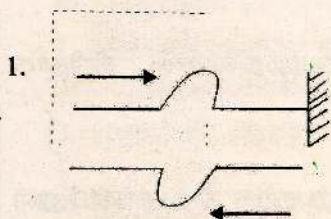
28. குறுக்கலைகள் மாத்திரம் முனைவாக்கமடையும் மின்காந்த அலைகளின் வேகம் ஊடகத்துக்கு ஊடகம் வேறுபடும்.

29. விருத்தி அலை ஒன்றில் துணிக்கைகளின் இயக்கம்



A, C - மேல்நோக்கி அசையும்  
B - கீழ்நோக்கி அசையும்

30. அலைகளின் தெறிப்பு



31. குற்றலைத்தாங்கியானது அலைச்செலுத்துகையை விளக்கிக் காட்டவும், தலையீடு, கோணல், முறிவு, முழுஉட்தெறிப்பு போன்ற வற்றை கற்கவும் பயன்படும்.

32. நீர்ப்பரப்பின் மீதுள்ள அலைகளின் கதி  $V = \sqrt{gh}$  ஆல் தரப்படும்.

g - ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல்

h - நீரின் ஆழம்

இத்தொடர்பு செல்லுபடியாவதற்கான நிபந்தனைகள்.

1. அலைநீளம் ஆழத்தினை விட பெரிதாக இருக்கவேண்டும்.

$$(\lambda > h)$$

2. அலையின் வீச்சமானது நீரின் ஆழத்தினைவிட சிறிதாக

இருக்கவேண்டும்.  $(\lambda < h)$

33. கதியின் மீது ஆழத்தின் விளைவைக் கற்பதற்கு நீர்த்தாங்கியினுள் கண்ணாடித்தட்டு ஒன்று வைத்து இரு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படும். (ஆழம் கூடியது, குறைந்தது)

34. அலை முகங்களில் அலை நீளத்தை அதிகரிக்க குற்றலைத் தாங்கியின் (அதிரி) வேகத்தைக் கூட்டுதல் வேண்டும்.

35. ஆழம் மிகச் சிறியதெனின் மேற்பரப்பிழுவிசை அலையின் வேகத்தினைப் பாதிக்கும்.

36. தெறிப்பினால் ஏற்படும் விளைவினைக் குறைக்க (அலைகளை உறுஞ்சுவதற்காக) நீர்த் தொட்டியைச் சுற்றி கம்பிவலை வைக்கப்படும்.

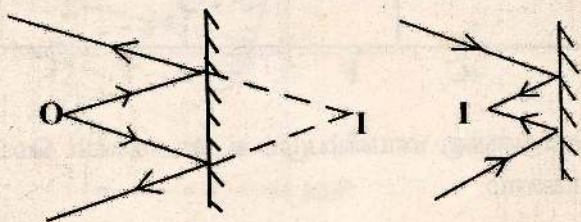
## ஒளியியல்

1. சாய்வாடிகளில் உருவாகும் விம்பங்களின் எண்ணிக்கை.

$$n = \frac{360}{\theta} - 1 \quad \theta - (\text{இரு ஆடிகளுக்கு இடையிலான கோணம்})$$

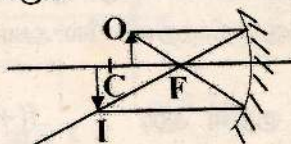
2. படுகதிர் மாறாதிருக்க ஆடி  $\theta$  கோணம் திரும்பினால் தெறிகதிர்  $2\theta$  கோணம் திரும்பலடையும்.

3. தளவாடிகளில் உண்மைப் பொருளுக்கு எப்பொழுதும் மாயவிம்பமும் மாயப் பொருளுக்கு எப்பொழுதும் மெய் விம்பமும் உண்டாகும்.

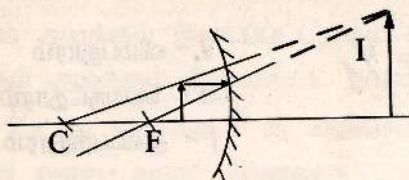


4. குழிவாடியில் உண்மைப் பொருளுக்கு உண்மை விம்பமோ அல்லது மாய விம்பமோ உண்டாகலாம்.

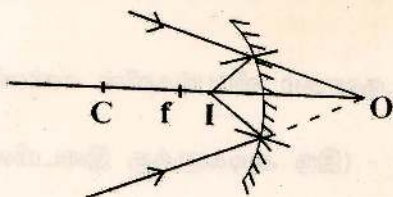
- I. உண்மைப் பொருள்  $f$  ற்கு வெளியே உள்ளபோது உண்மை விம்பம் உண்டாகும்.



- II. உண்மைப்பொருள்  $f$  ற்குள் உள்ளபோது மாய விம்பம் உண்டாகும்.

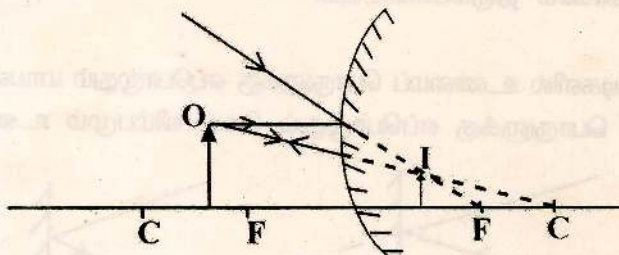


III. மாயப்பொருக்கு எப்போதும் உண்மை விம்பமே உண்டாகும்.



5. குவிவாடியில் உண்மைப் பொருளுக்கு எப்போதும்

I. உருச்சிறுத்த நிமிர்ந்த விம்பமானது குவியத்தினுள் உண்டாகும்.



II. மாயப்பொருளுக்கு மாயவிம்பமும் உண்டாகலாம். மெய் விம்பமும் உண்டாகலாம்.

6. குறிவழுக்கு (பழைய தெக்காட்டின் குறிவழுக்கு)

- தூரங்கள் யாவும் ஒரேயியல் மையத்திலிருந்து முனைவிலிருந்து அளக்கப்படும்.
- படுகதிரின் திசையில் அளக்கப்படும் தூரங்கள் மறையானவை. படுகதிரின் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் அளக்கப்படும் தூரங்கள் நேரானவை.
- குழிவுவில்லை / குழிவு ஆடி  $f(+)$
- குவிவு வில்லை / குவிவு ஆடி  $f(-)$

7. அடிச்சூத்திரம்

$$\frac{1}{V} + \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$$

V - விம்பதூரம்

U - பொருட்தூரம்

f - குவியத்தூரம்

8. ஏகப்பரிமாண உருப்பெருக்கம்  $m = \frac{h_2}{h_1}$   $h_2$  - விம்ப உயரம்  
 $m = \left| \frac{v}{u} \right|$   $h_1$  - பொருள் உயரம்

9. நியூட்டனின் சூத்திரம்

$$f = \sqrt{x_1 x_2}$$

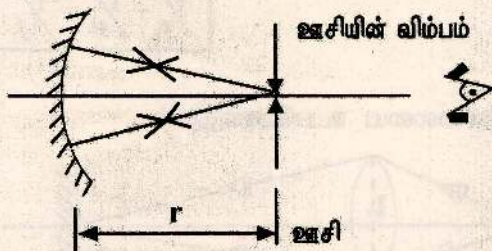
$f$  - குவியத்தூரம்

$X_1$  - குவியத்திலிருந்து பொருள்தூரம்

$X_2$  - குவியத்திலிருந்து விம்பத்தூரம்

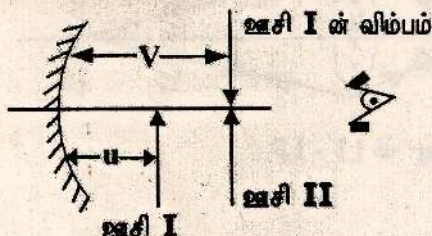
10. குழிவாயின் குவியத்தூரம் துணிகல்

I.



முதலச்சுவழியே ஊசியை அசைத்து அதை அதன் விம்பத்துடன் பொருந்தச் செய்தால் பொருந்துகைத்தூரம் வளைவினாரை.

II.



ஊசி I ன் விம்பத்துடன் பொருந்துமாறு ஊசி II ஐ செப்பம் செய்க.

ஊசி I ற்கும் ஆடிக்கும் இடைப்பட்டதூரம்  $u$ .

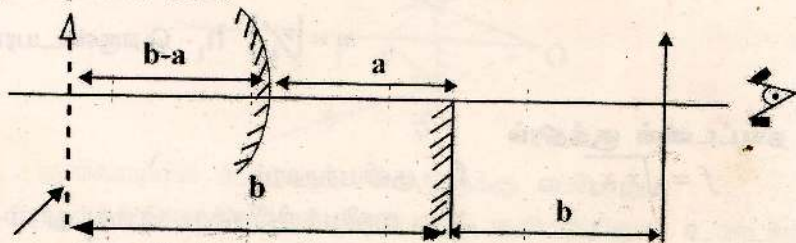
ஊசி II ற்கும் ஆடிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம்  $v$ .

$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$  ஐ பாவித்து  $f$  ஐ அறியலாம்.

கணிப்புகளை வரைபு மூலம் காணலாம்.

### III. தளவாடியை உபயோகித்தல் (குவிவாடிக்கு)

குவிவாடியிலான விம்பம்



தளவாடியிலான விம்பம்

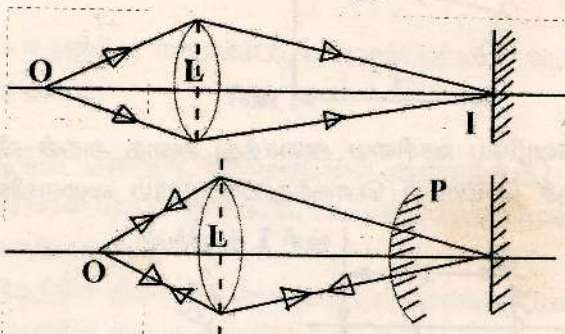
$$u = +(a + B)$$

$$f = -f$$

$$v = -(b - a)$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

### IV. குவிவுவில்லையை உபயோகித்தல்



$$\text{வளைவினாரை} = LI - LP$$

### 11. ஒளி முறிவு

ஒரு ஊடகத்தில் இருந்து வேறொரு ஊடகத்துக்கு ஒளி செல்லும் போது அதன் வேகம் மாறுபடுவதனால் இரு ஊடகங்களையும் பிரிக்கும் மேற்பரப்பில் ஒளி முறிவடையும்.

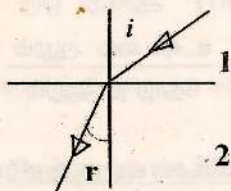
\* வேகத்திற்கேற்ப அலை நீளம் மாற்றமடையும். ஆனால் மீறண் மாறாது.



12. முறிவு விதிகள்

- I. படுகதிர், முறிகதிர், படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட செவ்வன் ஆகிய மூன்றுமே ஒரே தளத்தில் அமையும்.
- II. தரப்பட்ட இரு ஊடகங்களுக்கு படுகோணத்தின்  $\sin$  ந்கும் முறிகோணத்தின்  $\sin$  ந்கும் உள்ள விகிதம் மாறிலியாகும். (சினெலின் விதி)

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$



$n \rightarrow$  1ம் ஊடகம் சார்பாக 2ம் ஊடகத்தின் முறிவுச்சுட்டி அதாவது ( ${}_1n_2$ )

13. வேகம் சார்பாக  ${}_1n_2 = \frac{C_1}{C_2}$

$C_1$  - 1ம் ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகம்

$C_2$  - 2ம் ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகம்

14. தனி முறிவுச் சுட்டி : வெற்றிடம் சார்பாக ஊடகத்தினது முறிவுச்சுட்டி ( $n_x$ )

(X - ஊடகம்)

\* வளி சார்பாக ஊடகத்தின் முறிவுச்சுட்டி  ${}_a n_x$

$${}_a n_x \rightarrow n_x$$

15. ஒளியியல் அடர்த்தி (முறிவுச்சுட்டி) கூடியதில் இருந்து அடர்த்தி குறைந்த ஊடகத்திற்கு ஒளி செல்லும்போது செவ்வனை விலத்தி முறிவடையும்.

$${}_2n_1 = \frac{1}{{}_1n_2}$$

$${}_1n_3 = {}_1n_2 \times {}_2n_3$$

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$n_1 v_1 = n_2 v_2$$

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$v_1$  - ஊடகம் 1ல் ஒளியின் வேகம்

$v_2$  - ஊடகம் 2ல் ஒளியின் வேகம்

$n \sin i$  ஆனது ஒரு மாறிலியாகும்.

$$n = \frac{\text{உண்மை ஆழம்}}{\text{தோற்ற ஆழம்}}$$

### 16. இடப்பெயர்ச்சிக்கான சூத்திரம்

$$d = t \left( 1 - \frac{1}{n} \right)$$

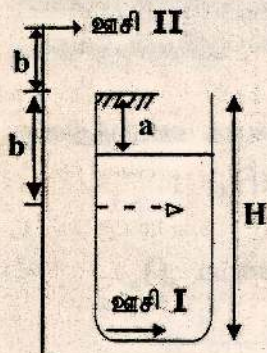
$t$  - ஊடகத்தினது தடிப்பு

$d$  - இடப்பெயர்ச்சி

$n$  - முறிவுச்சுட்டி

இங்கு இடப்பெயர்ச்சியானது பொருளுக்கும் ஊடகத்துக்கும் இடையிலுள்ள வேறாக்கத்தில் தங்குவதில்லை.

17.



$$n = \frac{\text{உண்மை ஆழம்}}{\text{தோற்ற ஆழம்}} = \frac{H-a}{b-a}$$

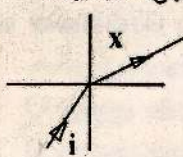
★ இது பெருமளவில் தரப்பட்ட முறிவுச் சுட்டி கூடிய திரவங்களுக்கு பொருத்தமானது.

18.

சாதாரணமுறிவு

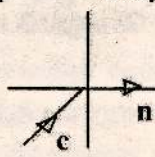
அவதிமுறிவு

முழுவத்தெறிப்பு

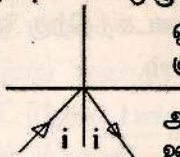


$$i < r$$

$i$  - படுகோணம்



$$i = c$$



$$i > r$$

$C$  - அவதிக் கோணம்

ஒளியியல் அடர்த்தி குறைந்த ஊடகம்

அடர்த்தி கூடிய ஊடகம்

அவதிக்கோணம் :- முறிக்கோணம்  $90^\circ$  ஆகவுள்ள படு கோணமாகும்.

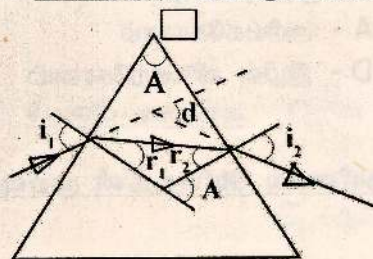
$$\text{அவதி நிலையில்} \quad \therefore n = \frac{\sin 90}{\sin c} \Rightarrow n = \frac{1}{\sin c}$$

$$C = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$$

### 19. முழுவுட்தொற்பு

1. படுகதிர் ஒளியியல் அடர்த்தி கூடிய ஊடகத்தில் இருக்க வேண்டும்.
2. படுகோணம் அவதிக்கோணத்திலும் கூடவாக இருக்கவேண்டும்.

### 20. அரியத்தில் ஏற்படும் விலகல்



- $d$  - விலகற்கோணம்  
 $i_1$  - படுகோணம்  
 $i_2$  - வெளிப்படுகோணம்  
 $A$  - அரியக்கோணம்

$$d = i_1 - r_1 + i_2 - r_2$$

$$d = i_1 + i_2 - (r_1 + r_2)$$

ஆனால்

$$r_1 + r_2 = A$$

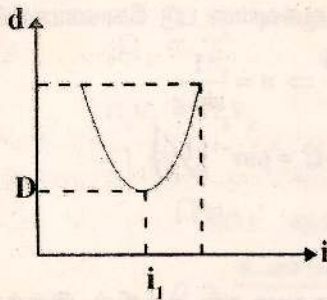
$$\therefore d = i_1 + i_2 - A$$

சிறுகோண அரியங்களில் ஏற்படும் விலகல்

$$d = A(n - 1)$$

$n$  - முறிவுச்சூட்டி

$A$  - அரியக்கோணம்



\* குறித்த ஒரு விலகற்கோணத்திற்கு இரு படுகோணங்கள் உண்டு.

\* அவற்றில் ஒன்று படுகோணமாக இருக்க மற்றையது வெளிப்படுகோணமாகும்.

இழிவு விலகல் நிலையில் படுகோணமும்

வெளிப்படுகோணமும் சமன்.

$$i_1 = i_2$$

இழிவு விலகல் நிலையில்

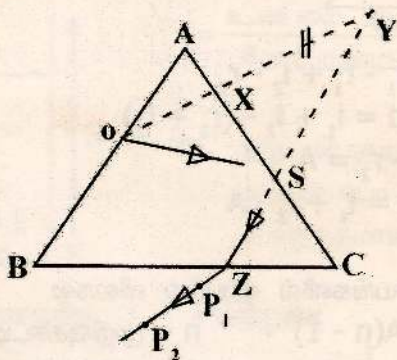
$$n = \frac{\sin \frac{A+D}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

n - முறிவுச்சுட்டி

A - அரியக்கோணம்

D - இழிவு விலகற்கோணம்

21. அவதி முழுவுட்தெறிப்பு முறையினால் அரியத்தின் முறிவுச்சுட்டி துணுதல்.



1. அரியத்தினை வைத்து புறஉருவை வரைக.
2. O இனது விம்பத்தினை முகம் BC யினூடு பார்க்க விம்பத்துடன் பொருந்துமாறும் இயன்றளவு தூரம் இருக்குமாறும்,  $P_1, P_2$  எனும் ஊசிகளை நிறுத்துக.

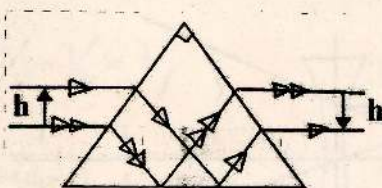
3.  $P_1 P_2$  வை நீட்டுக.
4.  $O$  விலிருந்து  $AC$  ற்கு  $\perp$  வரைக.
5.  $OX = XY$  ஆகுமாறு  $Y$  ஐப் பெறுக.
6.  $YZ$  ஐ இணக்க அது  $S$  ல் சந்திக்கும்.

இதுவே அவதி முழுவுட்தெறிப்பு நிகழும் புள்ளியாகும்.

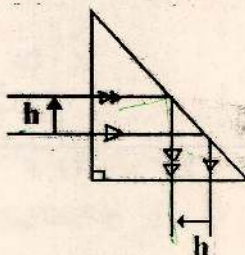
$$\hat{CSZ} = 90^\circ - c$$

$n = \frac{1}{\sin c}$  ல் பிரதியிட்டு  $n$  பெறப்படும்.

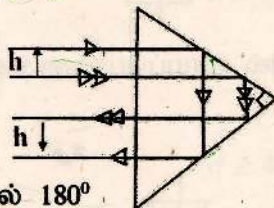
## 22. இருசமபக்க செங்கோண அரியங்களில் ஏற்படும் விலகல்



விலகல் 0



விலகல்  $90^\circ$



விலகல்  $180^\circ$

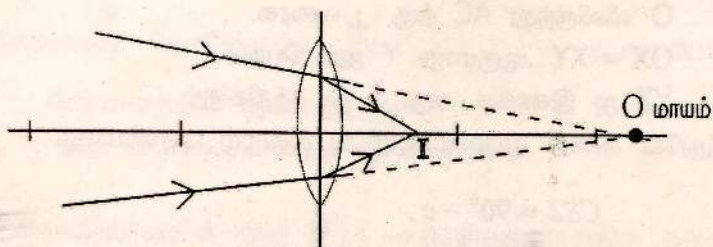
23. வில்லைத் திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியை விட அது வைக்கப் பட்டுள்ள ஊடகத்தின் முறிவுச்சுட்டி கூடவாக இருப்பின் வில்லையின் செயற்பாடு மாறும். அதாவது

குழிவுவில்லை  $\rightarrow$  குவிவுவில்லை போல தொழிற்படும் (ஒருக்கு வில்லை)

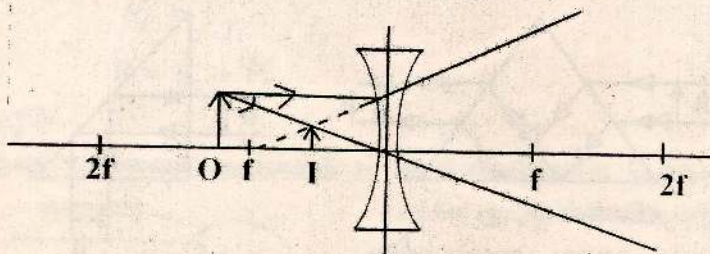
குவிவுவில்லை  $\rightarrow$  குழிவு வில்லைபோல தொழிற்படும் (விரி வில்லை)

24. குவிவு வில்லையில் மாயப்பொருளுக்கு எப்பொழுதும்

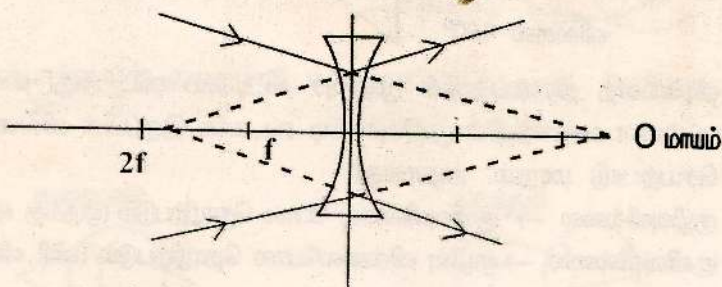
I. உருச்சிறுத்த நிமிர்ந்த மெய்விம்பமொன்று  $F$  இணுள் உண்டாகும்.



II. குவிவு வில்லையில் உண்மைப் பொருளுக்கு எப்போதும் உருச் சிறுத்த நிமிர்ந்த மாயவிம்பமொன்று F இனுள் உண்டாகும்.



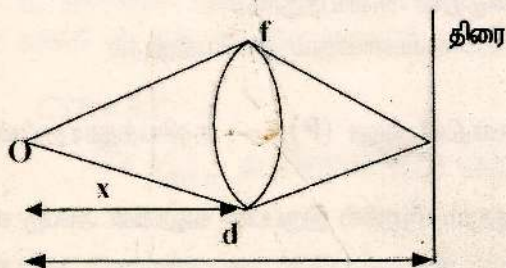
III. குழிவு வில்லையில் மாயப்பொருளுக்கு மாய விம்பமும் உண்டாகலாம்.



மாயப்பொருள் F இனுள் உள்ளபோது உருப்பெருத்த நிமிர்ந்த உண்மை விம்பமொன்று உண்டாகலாம்.

25. வில்லைச் சூத்திரம்  $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

26.



$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{-(d-x)} - \frac{1}{x} = \frac{1}{-f}$$

$$\frac{1}{(d-x)} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{d}{x(d-x)} = \frac{1}{f}$$

$$fd = xd - x^2$$

$$x^2 - dx + fd = 0$$

மெய்தீர்வுக்கு  $\Delta \geq 0$

$$d^2 - 4fd \geq 0$$

$$d \geq 4f$$

1.  $d > 4f$  எனின் (2) உண்மை விம்பங்கள் பெறப்படும் ஒரு நிலையில் உருப்பெருக்கம்  $m$  எனின், அடுத்த நிலையில்  $\frac{1}{m}$  ஆகும்.
2.  $d = 4f$  எனின் (1) உண்மை விம்பம் மட்டும் பெறப்படும் இந் நிலையில்  $v = u$  ஆகவும்  $h_1 = h_2$  ஆகவும் இருப்பின்  $m = 1$
3.  $d < 4f$  எனின் திரையில் விம்பம் எதுவுமே பெறப்படாது.

27. வில்லைகளின் சேர்மானம்

வில்லைகள் தொடுகையில்  $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$  உள்ளபோது

F - சேர்மானத்தின் குவியத்தூரம்

$f_1, f_2$  இரு வில்லைகளினதும் குவியத்தூரம்

வில்லையொன்றின் வலு (P) : → குவியத்தூரத்தின் தலைகீழ் பெறுமானம்.

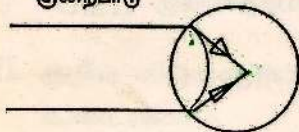
☆ குவியத்தூரம் மீற்றரில் இருப்பின் வலுவின் அலகு தையொத்தர் ஆகும்.

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$P = P_1 + P_2$$

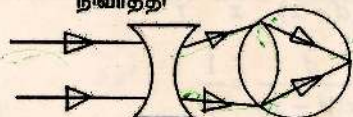
28. குறும் பார்வைக் குறைபாடு :- அண்மையிலுள்ள பொருளைப்

குறைபாடு



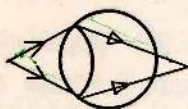
பார்க்க முடியும். சேய்மையிலுள்ள பொருளைப் பார்க்க முடியாது.

நிவர்த்தி

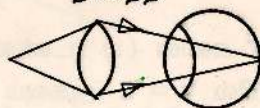


நீள்பார்வைக் குறைபாடு :- தூரப்பார்க்கலாம். அண்மையில் பார்க்க முடியாது.

குறைபாடு



நிவர்த்தி





## 29. திருசீயமானி செப்பம் செய்தல்

### 1) தொலைகாட்டி

1. குறுக்குக் கம்பி தெளிவாகத் தெரியும்வரை பார்வைத்துண்டை அசைத்து செப்பம் செய்க.
2. தொலைவிலுள்ள பொருளைப்பார்த்து அதன் விம்பம் குறுக்குக் கம்பியுடன் பொருந்துமாறு பொருளியை செப்பம் செய்க.

### 2) நேர்வரிசையாக்கி

பிளவை ஒடுங்கியதாக்குவதுடன் பிளவின் விம்பம் நிலைக்குத்து குறுக்குக் கம்பியுடன் பரவையன்மையின்றி பொருந்துமாறு செப்பம் செய்க.

சமாந்தரக் கதிரை ஏற்கக்கூடியதாக தொலைகாட்டியும் சமாந்தரக் கதிரை தரக்கூடியதாக நேர்வரிசையாக்கியும் செப்பம் செய்யப்படும்.

### 3) அரிய மேசை

அரியத்தின் முறிவேலரம் அரிமேசையின் மையத்திலிருங்குமாறும் அரியத்தின் ஏதாவதொரு முகம் அரியமேசையிலுள்ள கோடுகளுக்கு  $\perp$  ஆகவும் வைக்கப்படும். இருமுகங்களிலும் பட்டுத்தெறிப்பதனால் உண்டாகும் பிளவின் விம்பத்தையும் தொலைகாட்டியினூடாக நோக்கி அதைக் குறுக்குக் கம்பியின் குறுக்குக்கோட்டுடன் பொருந்தச் செய்க.

## 30. திருசீயமானியை உபயோகித்து

1. அரியமொன்றின் முறிவுக்கோணம் துணியலாம்.
2. அரியமொன்றின் இழிவுவிலகற்கோணம் துணியலாம்.
3. அரியப்பதார்த்தத்தின் முறிவுச் சுட்டி துணியலாம்.

◇ முறிவுக்கோணம் துணிவதற்கு வெள்ளொளி முதலையும் பயன் படுத்தலாம். ஏனெனில் தெறிக்கப்படும் ஒளியே நோக்கப்படும்.

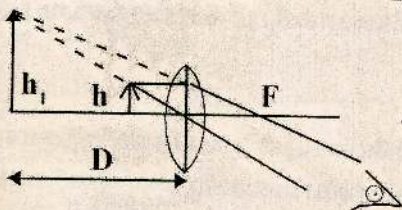
- ◇ இழிவு விலகற்கோணம் துணிவதற்கு ஒரு நிற ஒளி முதலையே பயன்படுத்த வேண்டும். ஏனெனில் வெள்ளொளியைப் பயன்படுத்தினால் நிறப்பிரிகை காரணமாக தெளிவான விம்பம் பெறல் கடினம்.

31. கோணப் பெரிதாகக் கம் =  $\frac{\text{இறுதி விம்பம் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்}}{\text{பொருள் D ல் உள்ளபோது கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்}}$

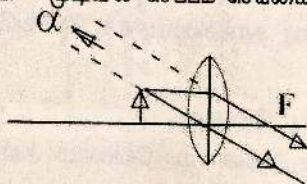
இங்கு D - தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம்

32. எளிய நுணுக்குக்காட்டி

1. இயல்பான செப்பம் செய்கை



2. முடிவிலி செப்பம் செய்கை



கோணப்பெரிதாக்கம்  $m = 1 + \frac{D}{f}$        $m = \frac{D}{f}$

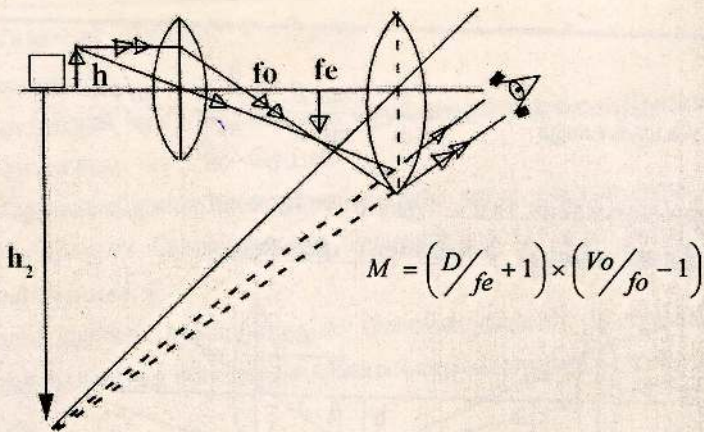
\* f - வில்லையினது குவியத்தூரம்

∞ குறுகிய குவியநீளமுடைய குவிவு வில்லை எளிய நுணுக்குக் காட்டியாக பயன்படும்.

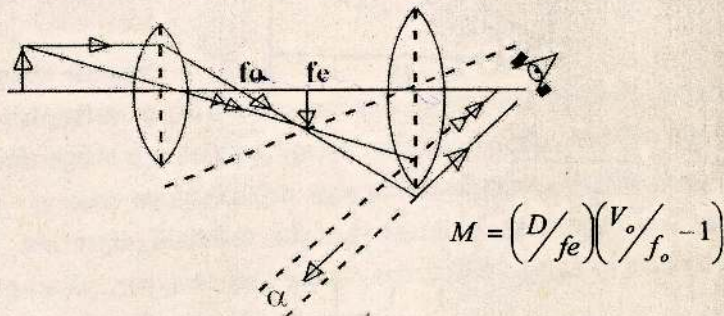
33. கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி

இயல்பான வெப்பம் செய்கை

(இறுதி விம்பம் D ல்)

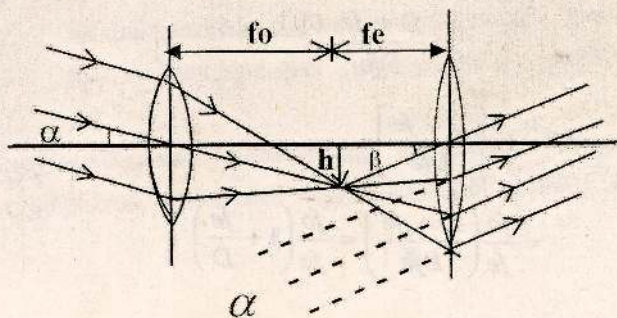


முடிவிலிச் செப்பஞ் செய்கை (இறுதி விம்பம் முடிவிலியில்)



34. வானியல் தொலைகாட்டி

1. இயல்பான செப்பஞ்செய்கை

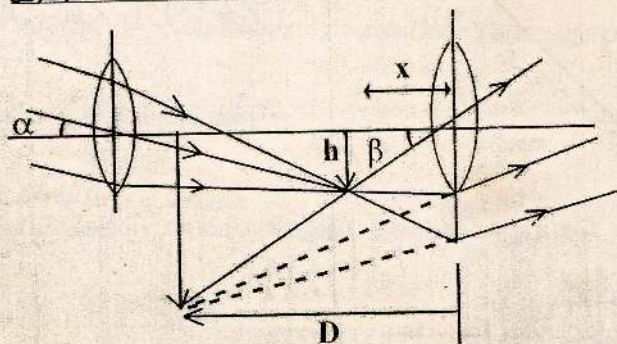


உருப்பெருக்கவலு

$$M = \frac{B}{\alpha} = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{h/fe}{h/fo} = fo/fe$$

வில்லைகளுக்கிடையிட்ட தூரம் =  $fo + ef$

2. இறதி விம்பம் அண்மைப் புள்ளியில்



$$M = \frac{B}{\alpha} = \frac{h/x}{h/fo} = \frac{fo}{x}$$

பார்வைத் துண்டிற்கு

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{D} + \frac{1}{fe}$$

$$= \frac{D + fe}{Dfe}$$

$$M = fo \left[ \frac{D + fe}{Dfe} \right]$$

$$= \frac{fo}{fe} \left( \frac{D + fe}{Dfe} \right) = \frac{fo}{fe} \left( 1 + \frac{fe}{D} \right)$$

### 3. வெப்பவியல்

01.  $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R}{4}$

02. மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி

$$\theta = \frac{P\theta - P_0}{P_{100} - P_0} \times 100^\circ C$$

$P_\theta$  -  $\theta^\circ C$  ல் தடை

$P_{100}$  -  $100^\circ C$  ல் தடை

$P_0$  -  $0^\circ C$  ல் தடை

03. pt தடை வெப்பமானி

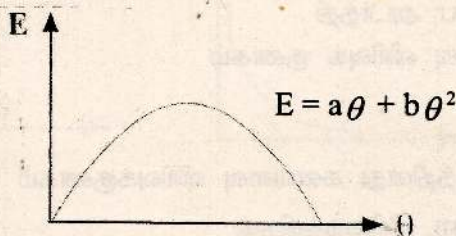
$$\theta = \frac{R\theta - R_0}{R_{100} - R_0} \times 100^\circ C$$

$R_\theta$  -  $Q^\circ C$  ல் தடை

$R_{100}$  -  $100^\circ C$  ல் தடை

$R_0$  -  $0^\circ C$  ல் தடை

04. வெப்ப இணை வெப்பமானி



வெப்பமான இயல்பு - வெப்ப இணையின் மின்னியக்க விசை

வெப்பமான இயல்பானது வெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமனாக இல்லை..

05.  $L_2 = L_1 (1 + \alpha\theta)$

$\alpha$  - நீளவிரிவுக் குணகம்

$\theta$  - வெப்பநிலை ஏற்றம்

$$06. e = L\alpha\theta$$

e - நீட்சி

$$07. S_2 = S_1(1 + \beta\theta)$$

$$\Delta S = S\beta\theta$$

$$\beta = 2\alpha$$

$\beta$  - பரப்புவிரிவுக்குணகம்

$S_2$  - இறுதிப்பரப்பு

$S_1$  - ஆரம்பப்பரப்பு

$$08. V_2 = V_1[1 + r\theta]$$

$$\Delta V = V\gamma\theta$$

$$\gamma = 3\alpha$$

$V_2$  - இறுதிக்கனவளவு

$V_1$  - ஆரம்பக்கனவளவு

$\gamma$  - கனவளவு விரிவுக்குணகம்

$$09. \rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \gamma\theta}$$

$\rho_2$  - வெப்பநிலை ஏற்றத்தின் பின் அடர்த்தி

$\rho_1$  - ஆரம்ப அடர்த்தி

$\gamma$  - கனவளவு விரிவுக் குணகம்

$$10. \gamma = \gamma_A + C$$

C - பாத்திரத்தினது கனவளவு விரிவுக்குணகம்

$\gamma_A$  - தோற்ற விரிகைத்திறன்

$\gamma$  - உண்மை விரிகைத்திறன்

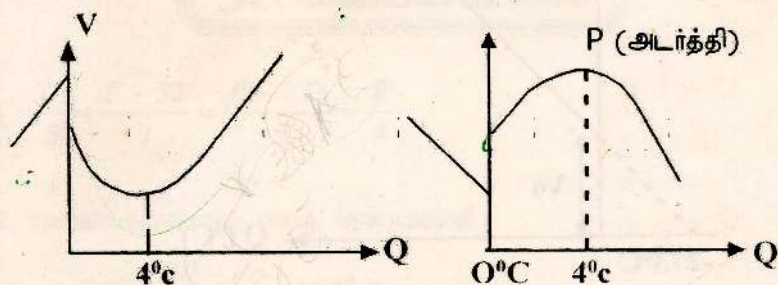
$$11. \gamma_A = \frac{m_1 - m_2}{m_2 \times \theta}$$

$m_1 - m_2 \rightarrow$  வெளியேறிய திரவத்தின் திணிவு

$m_2$  - எஞ்சிய திரவத்தினது திணிவு

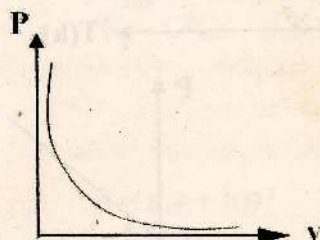
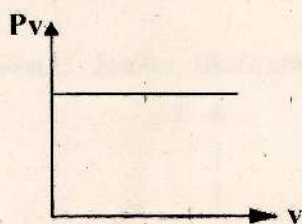
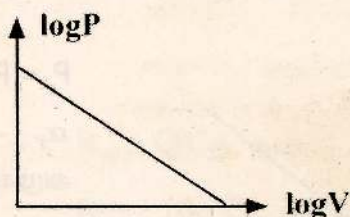
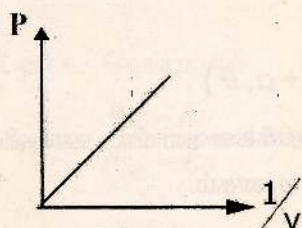
$\gamma_A$  - தோற்ற விரிகைத்திறன்

12. நீரின் சீரில் முறைவிரிவு



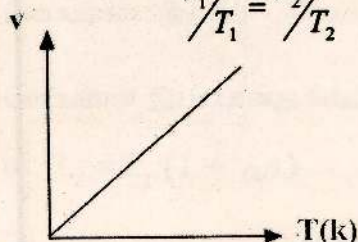
13. போயிலின் விதி

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (\text{மாறா வெப்பநிலையில்})$$



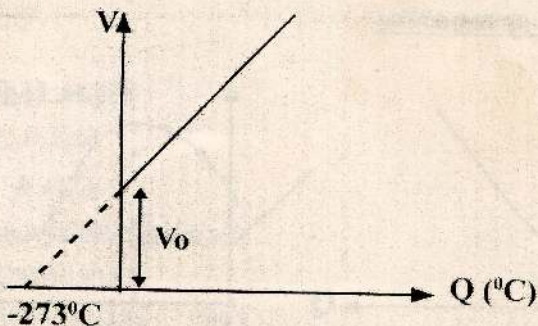
14. சாள்ஸ் விதி

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (\text{மாறா அழுக்கத்தில்})$$



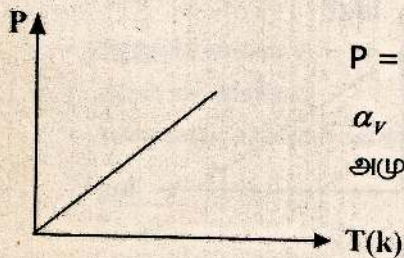
$$V = V_0 [1 + \alpha_p \theta]$$

$\alpha_p$  - மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவு விரிகைத்திறன்.



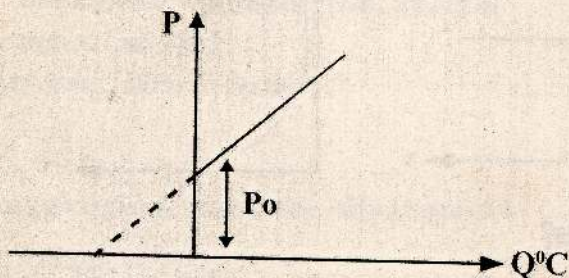
15. சாள்ஸ் விதி (அழுக்கவிதி)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (\text{மாறாக்கனவளவில்})$$



$$P = P_0(1 + \alpha_v \theta)$$

$\alpha_v$  - மாறாக்கனவளவில் வாயுவின் அழுக்கக் குணகம்.



16.  $\alpha_p = \alpha_v$

17. பொது வாயுச் சமன்பாடு

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$



$$18. PV = nRT$$

R - அகில வாயு மாறிலி

$$19. PV = mrt$$

r - வாயுமாறிலி

m - திணிவு

$$20. PV = nRT$$

$$PV = \frac{w}{m} RT$$

$$n = \frac{w}{m}$$

$$Pm = \frac{w}{v} RT$$

W - திணிவு

m - சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவு

$$d = \frac{w}{v}$$

$$Pm = dRT$$

d - அடர்த்தி

$$d = \frac{Pm}{RT}$$

m - சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு

$$21. n = \frac{PV}{RT}$$

n - மூல் எண்ணிக்கை

$$n = \frac{N}{N_A}$$

N - மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

$N_A$  - அவகாதரோ எண்

$$\frac{N}{N_A} = \frac{PV}{RT}$$

$$N = \frac{PVN_A}{RT}$$

$$22. Pv = \frac{1}{3} mNC^2$$

P - வாயுவின் அழுக்கம்

V - வாயுவின் கனவளவு

m - வாயுமூலக்கூறு ஒன்றின் திணிவு

N - வாயுமூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை

$\bar{C}^2$  - வாயுமூலக்கூறுகளின் சராசரி வேகவர்க்கம்

$$23. \sqrt{\bar{C}^2} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$$

$\bar{C}^2$  - சராசரி வேக வர்க்கம்

$\sqrt{\bar{C}^2}$  - இடைவர்க்கமூலக்கதி

P - அழுக்கம்

$\rho$  - அடர்த்தி

$$24. \bar{C}^2 = \frac{3RT}{m}$$

$\bar{C}^2$  - சராசரி வேகவர்க்கம்

$$\sqrt{\bar{C}^2} = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$$

25. குறித்த ஒரு வாயுவின் மூலக்கூறுகளுக்கு

$$\sqrt{\bar{C}^2} \propto \sqrt{T}$$

26. குறித்த ஒரு பொது வெப்பநிலையில்

$$\sqrt{\bar{C}^2} \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$$

27. இடைவர்க்க மூலக்கதி அவ்வாயுவினது அழுக்கத்தில் தங்காது வெப்பநிலையை மாற்றாது வைத்து அழுக்கத்தினை மாற்றினால் இடைவர்க்கமூலக்கதி மாறாது.

28. வாயுமூலக்கூறு ஒன்றின் சராசரி இயக்கசக்தி  $= \frac{3}{2}KT$

$K$  - போட்ஸ்மானின் மாறிலி

$$K = R/NA$$

$$K.E = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T$$

$$KE = \frac{1}{2} m \overline{C^2} \quad m - \text{மூலக்கூறு ஒன்றின் திணிவு}$$

29. குறித்த ஒரு பொது வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு வாயுவினதும் மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்கசக்தி சமனாகும்.

30. மாறா அழுக்கத்தில் வாயு ஒன்று விரிவு அடைவதனால் செய்யப்படும் வேலை  $\Delta w = P \Delta V$

$P$  - மாறா அழுக்கம்

$\Delta V$  - கனவளவு மாற்றம்

$$31. \Delta Q = nC_p \Delta T$$

$\Delta Q$  - சக்தி மாற்றம்

$\Delta T$  - வெப்பநிலை

$C_p$  : மாறா அழுக்கத்திலான மூலர் வெப்பக்கொள்ளவு

$$32. \Delta Q = nC_v \Delta T$$

$C_v$  - மாறாக்கனவளவிலான மூலர்

வெப்பக் கனவளவு

33. வெப்ப இயக்கவியலின் 1ம் விதி

$$\Delta Q = \Delta u + \Delta w$$

$\Delta Q$  - தொகுதிக்கு வழங்கப்பட்ட சக்தி

$\Delta u$  - தொகுதியின் உட்சக்தி அதிகரிப்பு

$\Delta W$  - தொகுதியினால் செய்யப்பட்ட வேலை

34. தொகுதி வெப்பத்தினைப் பெற்றால்  $\Delta Q = (+)$   
 தொகுதி வெப்பத்தினை இழந்தால்  $\Delta Q = (-)$

35. தொகுதியின் வெப்பநிலை மாறவில்லை எனின்,

$$\Delta u = 0$$

வெப்பநிலை கூடினால்  $\Delta u = (+)$

வெப்பநிலை குறைந்தால்  $\Delta u = (-)$

36.  $C_p - C_v = R$   $R$  - அகிலவாயு மாறிலி

37.  $\Delta Q = \Delta u + \Delta W$

சமவெப்பச் செயன்முறைக்கு

$$\Delta u = 0 \text{ (வெப்பநிலை மாறவில்லை)}$$

$$\therefore \Delta Q = \Delta W$$

செயன்முறையின்போது வெப்பநிலை மாறவில்லை எனின் சம வெப்பச் செயன்முறை.

38. சேறலிலா செயன்முறை

செயன்முறையின்போது தொகுதியானது வெப்பத்தினை பெறவோ அல்லது இழக்கவோ இல்லை எனின் அச்செயன்முறை சேறலிலா செயன்முறையாகும்.

$$\Delta Q = \Delta u + \Delta w$$

சேறலிலா செயன்முறைக்கு  $\Delta Q = 0$

$$\Delta u = -\Delta w$$

39. சேறலிலா செயன்முறையில் ;

\* வாயு விரிவடையும்போது  $\Delta W = (+)$   
 எனவே  $\Delta u = (-)$  எனவே வெப்பநிலை குறையும்.

\* வாயு நெருக்கப்படுகையில்  $\Delta W = (-)$   
 எனவே  $\Delta u = (+)$  எனவே வெப்பநிலை கூடும்.

40. சேறலிலா செயன்முறைக்கு

$$P_1 V_1^r = P_2 V_2^r \quad (1)$$

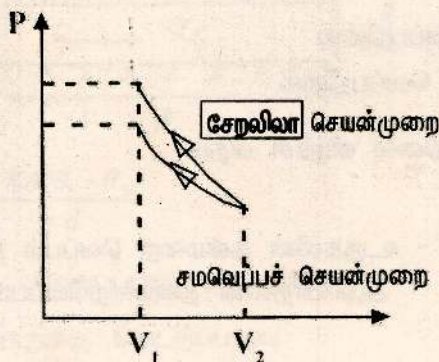
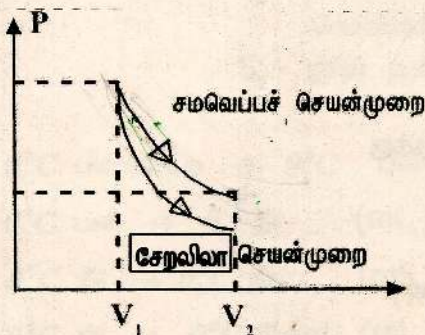
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (2)$$

(1)/(2)  $T_1 V_1^{r-1} = T_2 V_2^{r-1}$   $r = \frac{C_p}{C_v}$  மூலத்தன்வெப்பக் கொள்ள  
ளவுகளின் விகிதம்

$C_p$  - மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் த.வெ.கொ.

$C_v$  - மாறா கனவளவில் வாயு.த.வெ.கொ.

41.



$$42. Q = C\theta$$

$\theta$  - வெப்பநிலை ஏற்றம்

C - வெப்பக்கொள்ளவு

Q - வெப்பக்கணியம் (சக்தி மாற்றம்)

$$43. Q = ms\theta$$

S - தன்வெப்பக்கொள்ளவு

$$c = ms$$

44. நியூட்டனின் குளிரல் விதி

$$\frac{dQ}{dt} \propto (\theta - \theta_R)$$

$$45. Q = ms\theta$$

$$\frac{dQ}{dt} = ms \frac{d\theta}{dt}$$

குறித்த ஒரு பொருளுக்கு

$$\frac{dQ}{dt} \propto \frac{d\theta}{dt}$$

$$\text{ஆனால் } \frac{dQ}{dt} \propto (\theta - \theta_R)$$

$$\therefore \frac{d\theta}{dt} \propto (\theta - \theta_R)$$

$\theta_R$  - அறை வெப்பநிலை

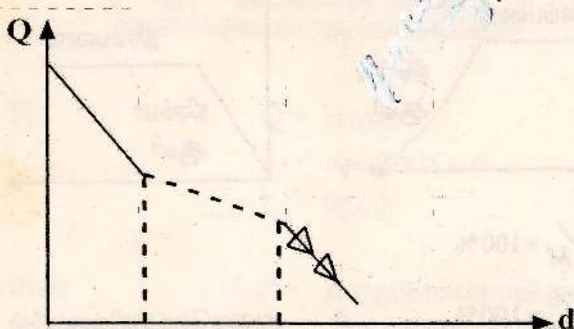
$\theta$  - பொருளின் வெப்பநிலை

$\frac{d\theta}{dt}$  - வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம்

$$46. Q = mL$$

L - உருகலின் தன்மறை வெப்பம் /  
ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பம்

$$K_2 > K_1$$



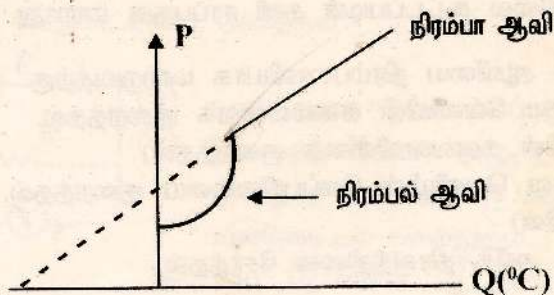
**வெப்பக்கதிர்வின் இயல்புகள்**

1. வெற்றிடத்தினூடு செல்லும்
2. ஒளியின் வேகத்துடன் செல்லும்
3. தெறிப்படையக் கூடியது
4. முறிவடையக் கூடியது

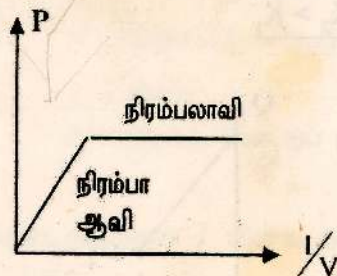
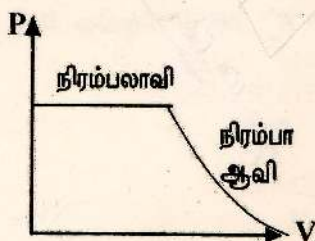
48. **ஆவிகள்**

நிரம்பா ஆவியானது வாயு விதிக்கு அமையும்.  
நிரம்பல் ஆவிகள் வாயு விதிக்கு அமையாது.

49.



50.



$$51. RH = \frac{m}{M} \times 100\%$$

$$RH = \frac{\rho}{M} \times 100\%$$

$\rho$  - அறைவெப்பநிலையில் உள்ள  
(வளியில்)

நீராவியின் பகுதியமூக்கம்

P - அதே வெப்பநிலையில் நீரின்  
நிரம்பலாவி அமூக்கம்.

$$RH = \frac{\text{பனிபடுநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி அமூக்கம்}}{\text{அறைவெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி அமூக்கம்}}$$

52. பனிபடுநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி அமூக்கம் = அறைவெப்பநிலையில் நீராவியின் பகுதி அமூக்கம்

53. மூடிய அறையின் வெப்பநிலை குறைக்கப்பட்டின் தனி ஈரப்பதன் மாறாது இருந்து பின்னர் குறைவடையும். மூடிய அறையின் வெப்பநிலை கூட்டப்பட்டின் தனி ஈரப்பதன் மாறாது இருக்கும்.

54. நிரம்பா ஆவியை நிரம்பலாவியாக மாற்றுவதற்கு

- மேலுள்ள வெளியின் கனவளவைக் குறைத்தல்.  
(ஆவியின் கனவளவினைக் குறைத்தல்)
- மேலுள்ள வெளியின் வெப்பநிலையை குறைத்தல்.  
(ஆவியின்)
- மேலும் அதே திரவத்தினை சேர்த்தல்.

55. ஒரு திரவத்தின் நிரம்பலாவி அமூக்கம் அத்திரவப்பரப்பிற்கு மேல் உள்ள அமூக்கத்திற்கு சமனாக இருக்கும்போது அத்திரவம் கொதிக்கும்



## 4. மின்னியல்

01.  $Q = IT$

Q - ஏற்றம்

I - மின்னோட்டம்

t - நேரம்

02.  $I = nAve$

n - அலகுக்கனவளவிலுள்ள சுயாதீன en களின் எண்ணிக்கை.

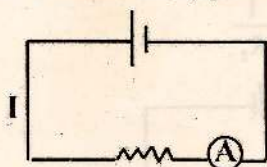
v - en களின் சராசரிக்கதி

e - en ஏற்றம்

A - குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு

I - மின்னோட்டம்

03. மின்னோட்டத்தினை அளத்தல்

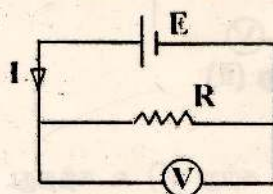


(A) தொடராக இணைக்கப்படும்.

(A) இணைத்த பின்னர் மின்னோட்டம் சற்றுக் குறைவு - காரணம் (A) தடை இலட்சிய

(A) எனின் (A) ன் தடை 0

04. அழுத்த வேறுபாட்டினை அளத்தல்



(V) சமாந்தரமாக இணைக்கப்படும்.

(V) இணைத்த பின்னர் அழுத்தம் சற்றுக் குறைவு. காரணம் (V) ஊடாகவும் மின்னோட்டம் செல்லுதல்.

இலட்சிய (V) எனின் (V) தடை  $\alpha$

05.  $V = IR$

06. கடத்தி ஒன்றின் தடை  $R = \frac{\rho l}{A}$   $\rho$  - தற்றடை / தடைத்திறன்

$l$  - நீளம்

$A$  - குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு

07.  $K = \frac{l}{\rho}$

$K$  - மின்கடத்துதிறன் / மின்கடத்தாறு

$\rho$  - தற்றடை

08.  $R_\theta = R_0 (1 + \alpha \theta)$

$R_\theta$  -  $\theta^\circ\text{C}$  தடை

$R_0$  -  $0^\circ\text{C}$  தடை

$\alpha$  - தடை வெப்பநிலைக் குணகம்

09. தடைகளின் சேர்மானங்கள்

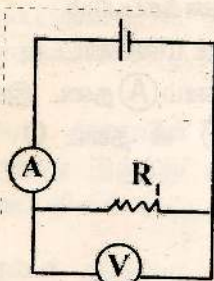
i. தொடர்நிலை

ii. சமாந்திரநிலை

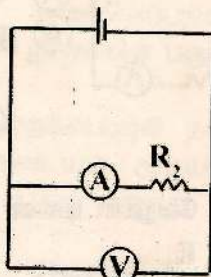
$$R = R_1 + R_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

10.



சுற்று (i)

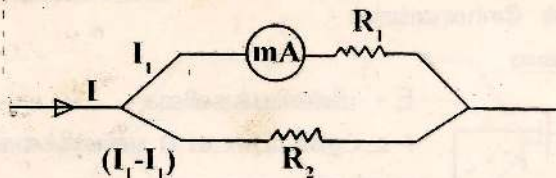


சுற்று (ii)

$R_1$  - தாழ்தடை - தாழ்தடையை அளக்க சுற்று (i) உகந்தது.

$R_2$  - உயர்தடை - உயர்தடையை அளக்க சுற்று (ii) உகந்தது.

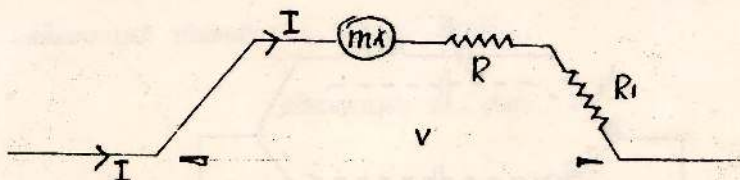
11. மில்லி அம்பியர் மானியை அம்பியர் மானியாக மாற்றுதல்.



தாழ் தடை ஒன்றினால் பக்கவழிப்படுத்த வேண்டும்.

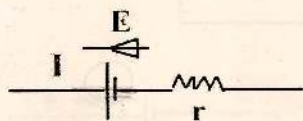
$$(I - I_1) R_2 = R_1 I_1$$

12. மில்லி அம்பியர் மானியை வோல்ட் மானியாக மாற்றுதல்.

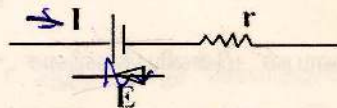


உயர்தடை ஒன்றை தொடராக இணைக்கலாம்.

13.

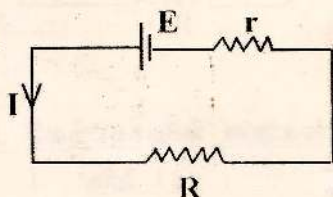


$$V = E - Ir$$



$$V = E + Ir$$

14.



$$I = \frac{E}{R+r}$$

15. கலத்தினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலு  $P = EI$

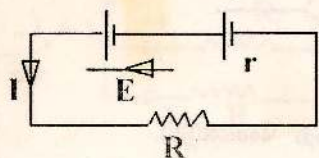
கலத்தினால் வழங்கப்படும் வலு  $P = EI - I^2r$

வெளித்தடையில் விரயமாகும் வலு  $= I^2R$

$$= EI - I^2r$$

16. மின்கலங்களின் சேர்மானங்கள்

1. தொடர்நிலை



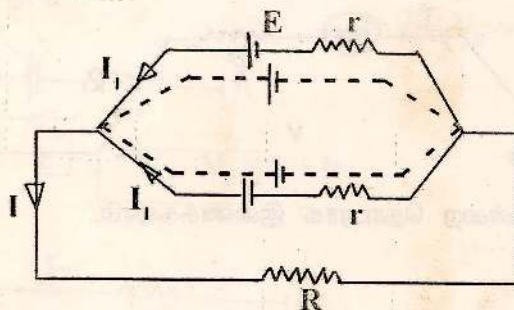
$E$  - மின்னியக்கவிசை

$r$  உட்தடையுடைய  $n$  எண்ணிக்கையான கலங்கள்

$$I = \frac{nE}{R + nr}$$

விளையுள் மின்னியக்க விசை  $nE$

2. சமநந்தரநிலை



விளையுள் மின்னியக்கவிசை -  $E$

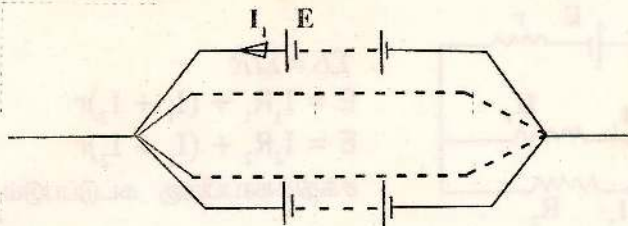
விளையுள் உட்தடை  $r/n$

$$I = \frac{E}{R + r/n}$$

$$nI_1 = I$$

$$I_1 = \frac{E}{nR + r}$$

### 3. கலந்தநிலை



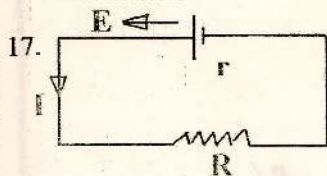
ஒரு வரிசையில் உள்ள கலங்களின் எண்ணிக்கை -  $m$   
 $n$  வரிசைகள்

விளையுள் மின்னியக்க விசை -  $mE$

$$\text{விளையுள் உட்தடை} = \frac{mr}{n}$$

$$I = \frac{mE}{R + \frac{mr}{n}}$$

$$nI_1 = I$$

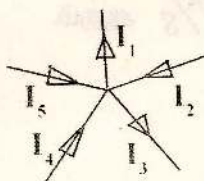


$R = r$  ஆகும்போது வெளித்தடையில்  
 பிறப்பிக்கப்படும் வலு உயர்வாக இருக்கும்.

$$P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$$

### 18. கேச்சோவின் விதிகள்

#### 1. விதி (1)

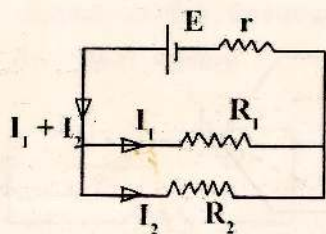


$$\sum I = 0$$

$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4 + I_5$$

ஏற்றக்காப்பிற்கு கட்டுப்படும்

2. விதி (2)

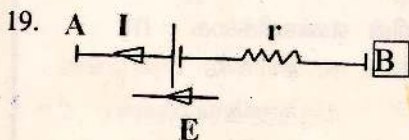


$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$E = I_1 R_1 + (I_1 + I_2)r$$

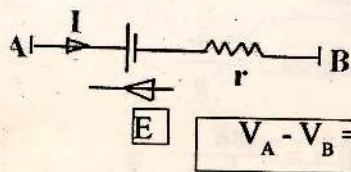
$$E = I_2 R_2 + (I_1 + I_2)r$$

சக்திக்காப்பிற்கு கட்டுப்படும்.

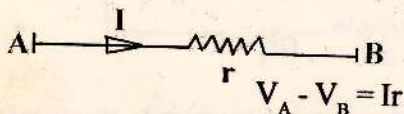


$V_{AB} = B$  சார்பாக  $A$  ன் அழுத்தம்

$$V_{AB} = V_A - V_B = E - Ir$$

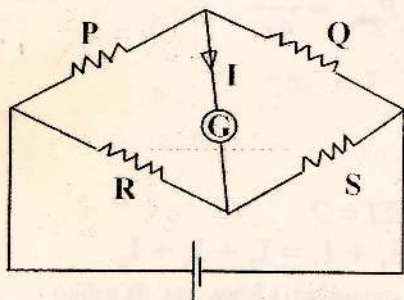


$$V_A - V_B = E + Ir$$



$$V_A - V_B = Ir$$

20. வீஸ்ரன் பாலம் / உ வித்தன் பாலம்



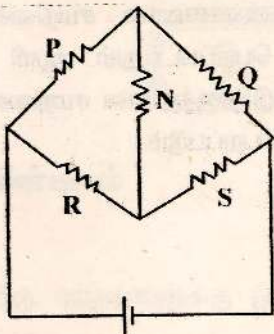
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

$I = 0$  ஆகும்

$I = 0$  எனின்

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \text{ ஆகும்.}$$

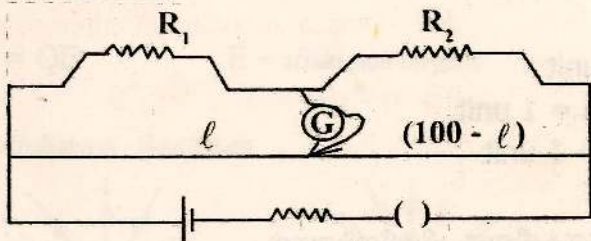
21.



$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \text{ எனின்}$$

தடை N ஆனது தொழிற்படாது.

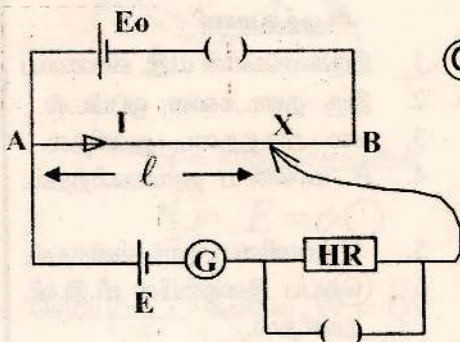
22. மீற்றர் பாலம்



சமநிலையில்

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell}{100 - \ell}$$

23. அமுத்தமானி



Ⓒ ஆனது பூச்சியத்திரும்பலினைக் காட்டும் நிலையில்

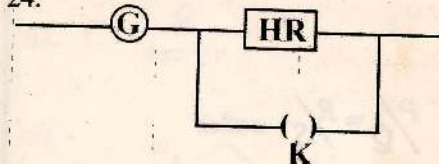
$$E = I R_{AX}$$

$$E = \frac{I \cdot \rho \ell}{A}$$

$$E a \ell$$

$\rho$  - அமுத்தமானியினது தடைத்திறன்

24.



அண்ணளவான சமநிலைப் புள்ளி பெறப்பட்டதும் ஆளி K மூடப்பட்டு திருத்தமான சமநிலைப் புள்ளி பெறப்படும்.

25.  $H = VIT$

$V = IR$

H - சக்தி

26.  $H = Pt$

$P = VI$

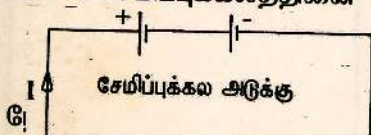
P - வலு

27.  $1 \text{ kwh} = 1 \text{ unit}$

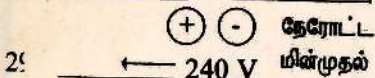
$3.6 \times 10^6 \text{ ws} = 1 \text{ unit}$

$3.6 \times 10^6 \text{ J} = 1 \text{ unit}$

28. ஈயசேமிப்புக்கலத்தினை மின்னேற்றுதல்



நர் முனையுடன் நேரோட்ட மின் முதலின் ம்.

29.  $\leftarrow 240 \text{ V}$  மின்முதல்**மீற்றர் யாலம்**

1. இருதடைகளை ஒப்பிடல்.
2. கடத்தியினது தடைதுணிதல்.
3. தற்றடை துணிதல்.
4. தடை வெப்பநிலைக் குணகம் துணிதல்
5. கல அகத்தடை துணிதல்.
6. G ன் அகத்தடை துணிதல்.

**அழுத்தமானி**

1. இருகலங்களின் மி.இ. விசையை
2. இரு தடைகளை ஒப்பிடல்.
3. கல அகத்தடை துணிதல்.
4. A மானியை தரங்கணித்தல்.
5. V மானியை தரங்கணித்தல்.
6. வெப்ப இணையின் மி.இ.வி. துணிதல்.



## 5. புலங்கள்

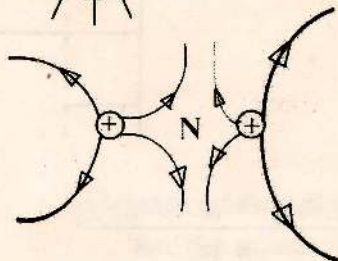
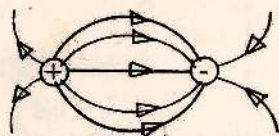
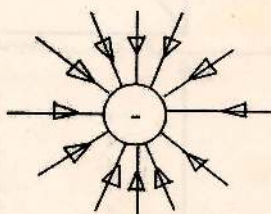
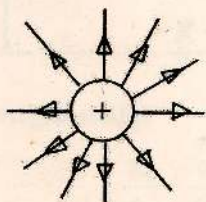
### மின்புலம்

01. இரு ஏற்றங்களுக்கு இடைப்பட்ட விசை  $F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 \cdot r^2}$

02. பரப்படர்த்தி  $\sigma = \frac{Q}{A}$       A - பரப்பு

03.  $F = QE$       E - மின்புலச்செறிவு

04. மின்விசைக் கோடுகள்



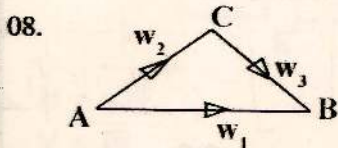
N - நடுநிலைப்புள்ளி

N ல்  $E = 0$

06. செய்யப்பட்ட வேலை  $W = QV$       V - அழுத்த வித்தியாசம்

$$W_{A \rightarrow B} = Q(V_B - V_A)$$

$$07. V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

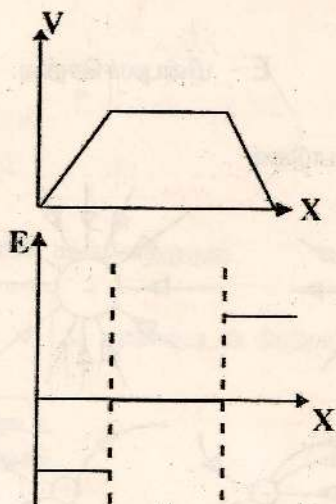


$$W_1 = W_2 + W_3$$

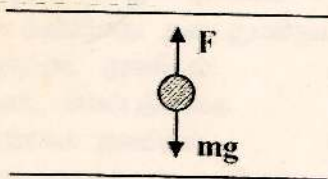
$$09. E = V/d$$

d - இடைப்பட்ட தூரம்

$$10. E = \frac{-dv}{dx}$$



11.



சமநிலையில் ;  $F = mg$

ஆனால்  $F = QE$

$$E = V/d$$

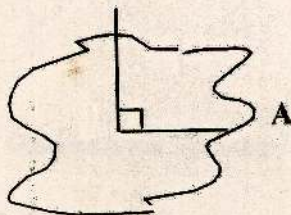
சமநிலையில்  $mg = \frac{QV}{d}$

12. கவுசின் தேற்றம்

வெளியேறும் மின்பாயம்  $\phi = \text{அ.ஏற்றம்} \times \frac{1}{\epsilon}$

$$\phi = Q \times \frac{1}{\epsilon}$$

13.



$$\phi = E \times A$$

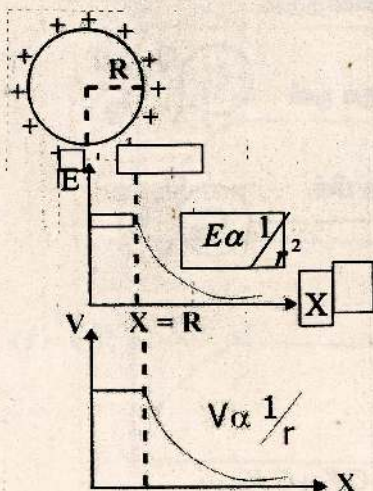
$$E \times A = \frac{Q}{\epsilon}$$

14. ஏற்றப்பட்ட தளக்கூத்திக்கு அண்மையில் உள்ள புள்ளியில் மின்புல வலிமை

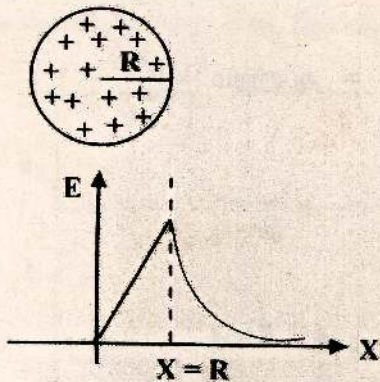
$$E = \frac{Q}{A\epsilon}$$

ஆனால்  $\sigma = \frac{Q}{A}$        $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

15.



16.

17. கடத்தி ஒன்றின் கொள்ளளவு  $C$ 

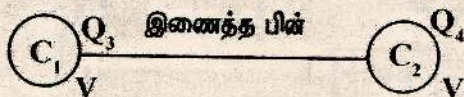
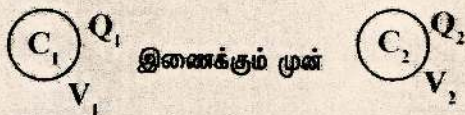
$$C = Q/V$$

$$Q = CV$$

18. கோளக்கடத்தி ஒன்றின் கொள்ளளவு

$$C = 4\pi\epsilon_0 a \quad \text{இங்கு } a - \text{ஆரை}$$

19. ஏற்றப்பட்ட கடத்திகளை இணைத்தல்



$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

$$Q_1 = C_1 V_1 \quad Q_3 = C_1 V$$

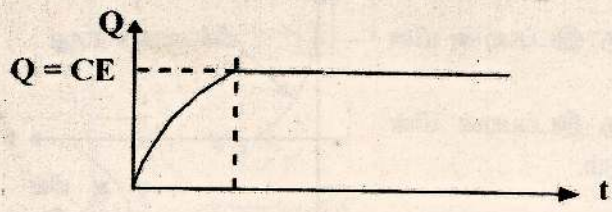
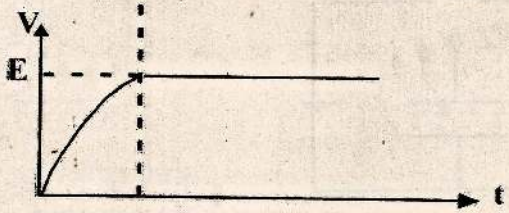
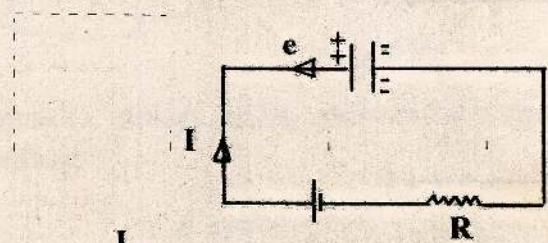
$$Q_2 = C_2 V_2 \quad Q_4 = C_2 V$$

பொது அழுத்தம் 
$$V = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{(C_1 + C_2)}$$

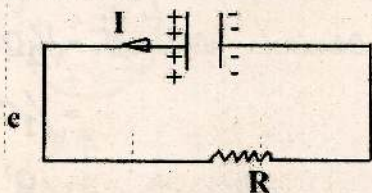
20. ஏற்றப்பட்ட கடத்தி ஒன்றில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள மின்சக்தி /

$$\begin{aligned} \text{கொள்ளளவி ஒன்றில் சேமிக்கப்பட்ட மின்சக்தி} &= \frac{1}{2} QV \\ &= \frac{1}{2} CV^2 \\ &= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \end{aligned}$$

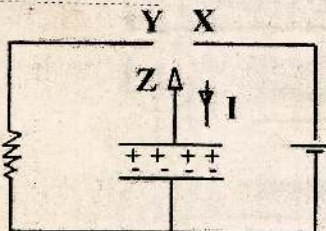
21. கொள்ளளவி ஒன்றை மின்னேற்றும்போது



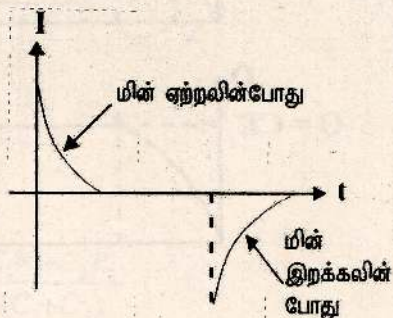
22. கொள்ளவி ஒன்றை மின் இறக்குதல்



23.



1. ஆளி Xக்கு இடப்படின் மின் ஏற்றப்படும்.
2. ஆளி Yக்கு இடப்படின் மின் இறக்கப்படும்.



24. கொள்ளளவி தொடர்நிலையில் இணைக்கப்படின

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$$

25. கொள்ளளவி சமாந்தர நிலையில் இணைக்கப்படின

$$C = C_1 + C_2$$

26. சமாந்தர தட்டுக்கொள்ளளவி ஒன்றின் கொள்ளளவு

$$C = \frac{A \epsilon_0}{d}$$

A - பரப்பு

d - இடைப்பட்ட தூரம்

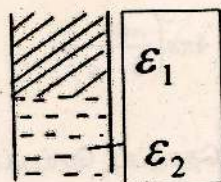
27. சார்பு அனுமதித்திறன்

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

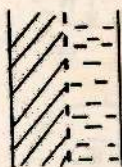
$\epsilon$  - மின்நுழையத்தின் அனுமதித்திறன்

$\epsilon_0$  - வெற்றிடத்தின் அனுமதித்திறன்

28.



இரண்டு கொள்ளளவிகளின் சமாந்தர இணைப்பு

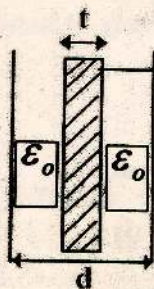


இணைந்து கொள்ளளவிகளின் தொடர் இணைப்பு

சமாந்தர தட்டுக் கொள்ளளவி ஒன்றின் தட்டுக்கள் மின்முதலுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அழுத்தம் மாறாது.

29. சமாந்தர கொள்ளளவி தட்டு ஒன்று மின்முதலில் இருந்து துண்டிக்கப்பட்டிருந்தால் ஏற்றம் மாறாது.

30.



உலோகக்  
குற்றி

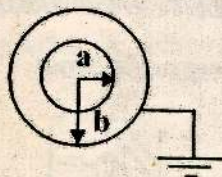
$$= \frac{A \epsilon_0}{(d-t)}$$

$t$  - உலோகக்குற்றியின் தடிப்பு

சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவியினுள் உலோகக்குற்றி வைக்கப் படின கொள்ளளவு கூடும். உலோகக்குற்றியின் நிலையை மாற்றும் போது கொள்ளளவு மாறாது.

31. சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவியினுள் மின்னுழையக்குற்றி வைக்கப் படின கொள்ளளவு கூடும்.

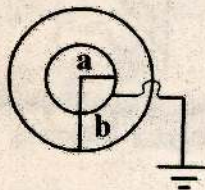
32.



வெளி ஓடு புவித்தொடுப்பு செய்யப்

$$\text{பட்டிருப்பின் } c = 4\pi\epsilon \left( \frac{ab}{b-a} \right)$$

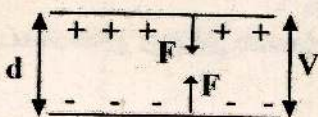
33.



உள் ஓடு ஒளித்தொடுப்பு செய்யப்பட்

$$\text{டிருப்பின் } c = \frac{4\pi\epsilon b^2}{b-a}$$

34. சமாந்தர தட்டுக் கொள்ளளவி ஒன்றின் தட்டுகளிற்கு இடையே ஆன கவர்ச்சி விசை



$$F = \frac{QV}{2d}$$

ஆனால்

$$Q = cV$$



$$F = \frac{CV^2}{2d}$$

ஆனால்  $c = \frac{A\epsilon_0}{d^2}$

$$F = \frac{A\epsilon_0 V^2}{2d^2}$$

- ஈர்ப்புப்புலம் -

1. இரு திணிவுகளிற்கு இடையிலான கவர்ச்சிவிசை

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

G - அகில ஈர்ப்பு மாறிலி

$m_1m_2$  - திணிவுகள்

r - இடைப்பட்ட தூரம்

2. ஈர்ப்புப்புல வலிமை

$$g = \frac{F}{m}$$

F - ஈர்ப்புவிசை

m - திணிவு

3. பூமியின் திணிவு  $m = \frac{gR^2}{G}$

4. பூமியின் அடர்த்தி  $d = \frac{3g}{4\pi GR}$

5. ஈர்ப்பு விசைகளிற்கு எதிராக செய்யப்பட்டவேலை

$$W = mV$$

m - திணிவு

V - அழுத்தம்

6. புள்ளித் திணிவு ஒன்றினால் ஏற்படுத்தப்படும் ஈர்ப்பழுத்தம்

$$v = \frac{-Gm}{r} \quad r - \text{தூரம்}$$

7. திணிவைக் கொண்டு செல்லும்போது செய்யப்படும் வேலை

$$W_{A \rightarrow B} = m(V_B - V_A)$$

8. கவுசின் தேற்றம்

வெளியேறும் ஈர்ப்புப்பாயம்  $\phi =$  அட்சரகணித திணிவு  $\times (-)4\pi G$

$$\phi = m \times -4\pi G$$

9.  $\phi = -g \times A$

10. பூமியினால் ஏற்படும் ஈர்ப்புப்புல வலிமை  $g$

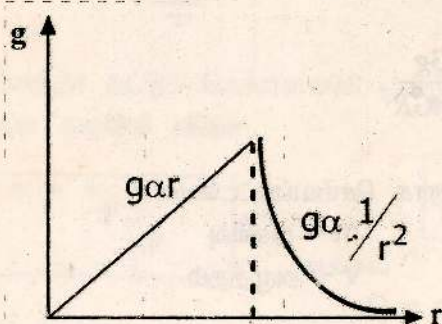
I. புவியின் உள்ளே உள்ள புள்ளியில் ( $r < R$ )

$$g = \frac{Gmr}{R^3} \quad m - \text{திணிவு}$$

II. புவியின் வெளியே உள்ள புள்ளியில் ( $r > R$ )

$$g = \frac{Gm}{r^2} \quad r - \text{மையத்திலிருந்தான தூரம்}$$

11.



12. தப்பு வேகம்  $u = \sqrt{2gR}$

$$u = \sqrt{\frac{2Gm}{R}}$$

13. உபகோள் ஒன்றின் இயக்கசக்தி

$$K.E = \frac{GMm}{2r}$$

14. உபகோள் ஒன்றின் அழுத்தசக்தி

$$P.E = \frac{-GMm}{r}$$

15. உபகோள் ஒன்றின் மொத்த சக்தி  $= \frac{-GMm}{2r}$

16. கோள் ஒன்றின் இயக்கத்திற்கான கோண வேகம்

$$\omega = \sqrt{\frac{Gm}{d^3}}$$

$$\text{ஒழுக்கு வேகம்} = \sqrt{\frac{Gm}{r}}$$

17. கெப்லரின் விதி

$$T^2 \propto d^3$$

T - சுற்றல்காலம்

d - கோள்களிற்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான சராசரித்தூரம்

18. பூமிக்கு அண்மையாக வலம்வரும் செய்மதி ஒன்றின் கதி

$$V = \sqrt{gR}$$

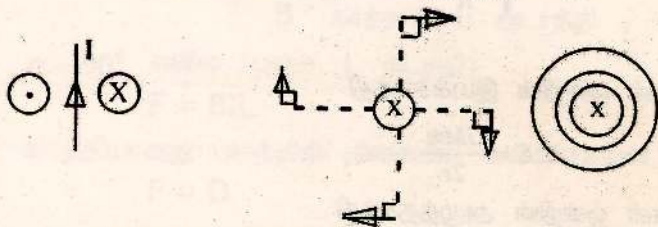
R - ஆரை

19. பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து U வேகத்துடன் துணிக்கை எறியப்படு  
மாயின் புறவெளிக்கு தப்பித்தபின் இயங்கும்வேகம்

$$V_0 = \sqrt{u^2 - 2gR}$$

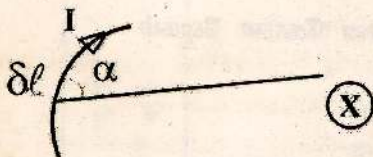
## காந்தப்புலம்

1. மக்ஸ்வெல்லின் வலக்கை தக்கைத்திருகு விதி

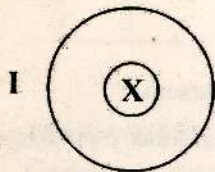


2. பியோசவாட்டின் விதி

$$\delta B = \frac{\mu_0 I \delta l \sin \alpha}{4\pi r^2}$$



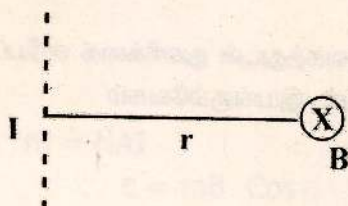
3.



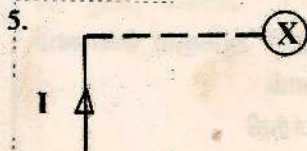
$$B = \frac{\mu_0 NI}{2a}$$

N - சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை  
a - ஆரை

4. மின் ஓட்டத்தினைக் காவும் முடிவில் நீளக்கடத்தியினால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

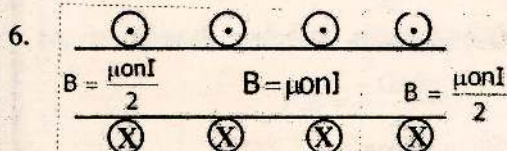


$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$$

அந்தத்தில் இருந்து  $r$  தூரத்தில் உள்ள புள்ளியில் காந்தப்பாய அடர்த்தி.



மையத்தில் உள்ள காந்தப்பாய அடர்த்தி  $B = \mu_0 n I$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L}$$

$n$  - அலகு நீளத்துக்கான சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை  
 $L$  - வரிச்சுருளின் நீளம்  
 $N$  - மொத்த முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை

7. மணிக்கூட்டு விதி

- வலம் சுழி மின்னோட்டம் தென்முனைவு



- இடம் சுழி மின்னோட்டம் வடமுனைவு



8. பிளமிங்கின் இடக்கைவிதி

சுட்டுவிரல் - காந்தப்புலம்

நடுவிரல் - மின்னோட்டம்

பெருவிரல் - விசை

9.  $F = BIL \sin \alpha$

F - விசை

$\alpha$  - புலத்துடன் கடத்தி ஆக்கும் கோணம்

L - கடத்தியினது நீளம்

B - காந்தப்பாய அடர்த்தி

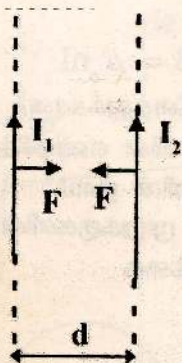
$\alpha = 90^\circ$  எனின் (புலம்  $\perp$  கடத்தி)

$$F = BIL$$

கடத்தியானது புலத்தின் திசையில் வைக்கப்பட்டின்

$$F = 0$$

10.



விசை

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$$

- ஒத்த மின்னோட்டங்கள் ஒன்றை ஒன்று கவரும்
- ஒவ்வா மின்னோட்டங்கள் ஒன்றை ஒன்று தள்ளும்.

11. காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வகச் சுருளில் தாக்கும் இணை

$$C = BANI \cos \alpha$$

A - சுருளின் பரப்பு

N - முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை

$\alpha$  - கடத்தியானது புலத்துடன் ஆக்கும் கோணம்.

I - மின்னோட்டம்

12.  $m = NAI$

m - காந்தத் திருப்பம்

$$\therefore c = mB \cos \alpha$$

13. ஆரையன் காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள செவ்வகச் சுருளில் தாக்கும் இணை

$$C = BANI$$

ஆனால்  $m = NAI$

$$C = mB$$

14. அசையும் சுருள் கல்வனோமானியில்

சமநிலையில் ;

சுருளில் தாக்கும் இணை = இழை கொண்டுள்ள மீழும் இணை

$$BANI = K\theta$$

$$I \propto \theta$$

15. அசையும் ஏற்றத்தில் தாக்கும் விசை

$$F = BVq \sin \theta \quad \theta - \text{ஏற்றம் புலத்துடன் ஆக்கும் கோணம்}$$

$V$  - வேகம்

$q$  - ஏற்றம்

$B$  - காந்தப்பாய அடர்த்தி

புலத்துக்கு செங்குத்தான திசையில்

$$\theta - 90$$

$$F = Bvq$$

16. ஏற்றம் ஒன்று, புலத்துக்கு செங்குத்தாக அசையின் ; வட்டப் பாதையில் இயங்கும் வட்டத்தின் ஆரை

$$r = \frac{mv}{Be} \quad m - \text{திணிவு}$$

புலத்தின் திசையில் அசையின் நேர்கோடு

புலத்துக்கு சாய்வாக அசையின் சுருளின் பாதையில் இயங்கும்.

17. ஏற்றம் ஒன்று காந்தப்புலத்தினுள் செல்லும்போது கதி மாறாது. எனவே இயக்கக்கதி எதனையும் பெறுவது இல்லை.

18. ஒன்றுக்கொன்று  $\perp$  ஆன மின்புலமும் காந்தப்புலமும் உள்ள பிரதேசம் ஒன்றினுள் ஏற்றம் ஒன்று விலகல் இன்றிச் செல்லலாம். விலகல் இன்றிச் செல்ல

$$F_M = F_E$$

$$Bqv = qE$$

$$Bv = E$$

19. ஹோலின் விளைவு

e கள் விலகலுறாத நிலையில்

$$BV = \frac{V_H}{d}$$

$V_H$  - ஹோலின் அழுத்த வேறுபாடு

V - வேகம்

B - காந்தப்புலம்

d - இடைப்பட்ட தூரம்

$$20. V_H = \frac{BI}{net}$$

t - தடிப்பு

I - மின்னோட்டம்

e - e களின் ஏற்றம்

n - அலகுக் கனவளவிலுள்ள சுயாதீன e களின் எண்ணிக்கை

$$21. E = \frac{-d\phi}{dt}$$

E - தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை

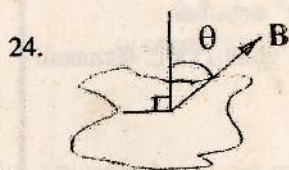
$\frac{d\phi}{dt}$  - காந்தப்பாய மாற்ற வீதம்

22. காந்தப்பாயம்  $\phi = BA$  A - பரப்பு

N - முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை  $\phi = BAN$



23.  $E = \frac{\phi_1 - \phi_2}{t}$   $\phi_1, \phi_2$  - காந்தப்புலம்



ஆனால்  $E = IR$

$$IR = \frac{\phi_1 - \phi_2}{t}$$

$$It = \frac{\phi_1 - \phi_2}{R} \quad Q - \text{ஏற்றம்}$$

$$Q = \frac{\phi_1 - \phi_2}{R} \quad R - \text{தடை}$$

26. பிளமிங்கின் வலக்கை விதி

- |             |   |              |
|-------------|---|--------------|
| சுட்டுவிரல் | - | காந்தப்புலம் |
| பெருவிரல்   | - | இயக்கத்திசை  |
| நடுவிரல்    | - | மின்னோட்டம்  |

27. காந்தப்புலத்தில் செங்குத்தாக இயங்கும் நேரிய கோலில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை

$$E = BLV \quad V - \text{வேகம்}$$

$$L - \text{கோலின் நீளம்}$$

28. தளம் காந்தப்புலத்துக்கு  $\perp$  ஆக இருக்குமாறும், சுழற்சி அச்ச காந்தப்புலத்துக்கு சமாந்தரமாக இருக்குமாறும், சுழலும் தட்டில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை

$$E = \frac{Br^2\omega}{2} \quad r - \text{ஆரை}$$

$$E = BAf \quad \omega - \text{கோணவேகம்}$$

29. காந்தப்புலம் ஒன்றில் சுழலும் சுருள் ஒன்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை

$$E = BAN \omega \sin \theta \quad \theta - \text{புலத்துக்கும் சுருளின் தளத்துக்கும் இடைப்பட்ட கோணம்}$$

$$\theta = 90^\circ \text{ ஆக} \quad A - \text{பரப்பு}$$

$$E_{\max} = BAN \omega$$

30. மாற்றிகள் (Transformer)

$$V_p I_p = V_s I_s$$

$V_p$  - முதற்சுற்றில் பிரயோகிக்கும் அழுத்தம்

$I_p$  - முதற்சுற்றில் மின்னோட்டம்

$V_s$  - துணைச்சுருளின் அ. வேறுபாடு

$I_s$  - துணைச்சுருளின் மின்னோட்டம்

$$31. \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$N_p$  - முதற் சுருளிலுள்ள முறுக்குகள்

$N_s$  - துணைச் சுருளிலுள்ள முறுக்குகள்

படிகூட்டுமாற்றியில்

$$V_s > V_p$$

$$\therefore N_s > N_p$$

படிகுறை மாற்றியில்

$$V_s < V_p$$

$$N_s < N_p$$

$$32. I_{r.m.s.} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

## 6. இலத்திரனியல்

குறைகடத்திகள்

$$01. \quad E = v/d \quad V = IR \quad I = NAVE \quad R = \frac{\rho d}{A}$$



$$E = \frac{IR}{d}$$

$$E = \frac{INAVE}{d} \cdot R$$

$$E = \frac{INAVE\rho d}{Ad}$$

$$E = Nve\rho$$

$\delta$  - தடைத்திறன்

$$v/E = \frac{1}{Ne\rho}$$

$\sigma$  - கடத்துதிறன்

$$v/E = \frac{\sigma}{Ne} = \mu$$

$\mu$  - சலனம்

$$I = NAVE$$

$$I = NA(E\mu)e$$

02.  $\mu = v/E$  ஓரலகு மின்புலத்தில் ஏற்றக்காவி அடையும் நகர்வு வேகமாகும்.

03. தூய குறைகடத்தி ஒன்றுக்குக் குறுக்கே வோல்ற்றளவைப் பிரயோகித்தால்  $e^+$  உம் துளையும் ஏற்றத்தினைக் காவும்.

04.  $F_i w f l j \ddot{p} \ddot{p} \ddot{p} ; V w g L k ; X l i k ; J i s a p h y k ; e^n$  ஆலும் ஏற்படும் ஓட்டங்களின் கூட்டுத்தொகையாகும்.
05. இலத்திரன்களின் சலனம்  $\frac{1}{3X}$  துளைகளின் சலனம் (இலத்திரன்கள் துளைகளை விட கூடிய சக்தியை உடையன)
06. தூய பளிங்குகள் உள்ளீட்டுக்குறை கடத்திகள் எனப்படும்.
07. கடத்தாறை அதிகரிப்பதற்காக உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகள் மாசுபடுத்தப்பட்டு வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகளாக்கப்படுகின்றன.
08.  $n$  - வகைக்குறைகடத்தி  $V$  ம் கூட்ட மூலகத்தினால் மாசுபடுத்தப்படும். பெரும்பான்மை ஏற்றக்காவி -  $e^n$  கள் சிறுபான்மை ஏற்றக்காவி - துளைகளாகும் தூயகடத்தி - ஏற்போன் மாசுமூலகம் - தானி
09.  $P$  - வகைக்குறைகடத்தி - IIIம் கூட்டத்தினால் மாசுபடுத்தப்படும்.
10. குறைகடத்திகளில் மின்கடத்தலுக்கு முக்கியமானவை
1. மீப்புறத்திலுள்ள கடத்தில் பட்டை.
  2. வலுவளவுப்பட்டை.
11. கடத்திகளுக்கு வெப்பநிலை கூட தடைத்திறன் கூடும். குறைகடத்திகளுக்கு வெப்பநிலை கூட கடத்துதிறன் கூடும்.

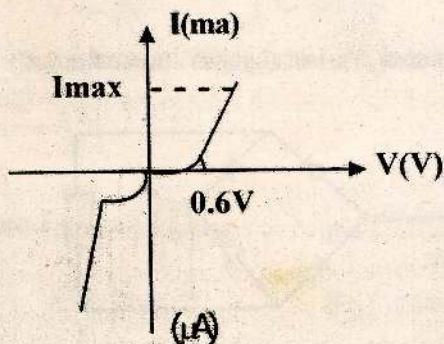
### இருவாய்

12.  $P - n$  சந்திக்கண்மையிலுள்ள பிரதேசம் ஏற்றப்பரம்பலால் ஏற்ற மற்றதாக மாறும். இது வறிதாக்கற் பிரதேசம் எனப்படும்.

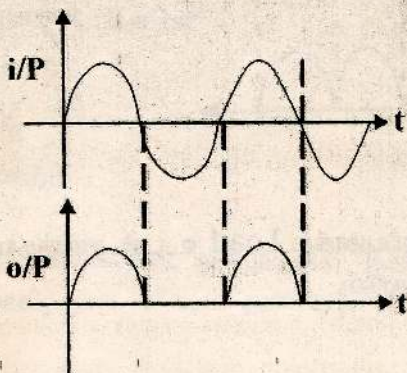
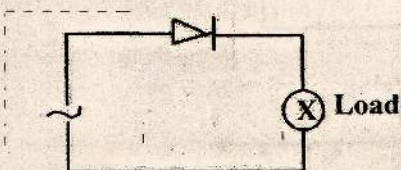
13. P - n சந்தி முன்முகக் கோடலில் இணைக்கப்படின் வறிதாக்கற் பிரதேசம் ஒடுங்கி மின்னைக்கடத்தும்.

14. பின் முகக் கோடலிலும் சிறுபான்மைக் காவிகளின் ஓட்டத்தால்  $\mu A$  வரிசையில் மின்பாயும்.

15. இருவாயியின் I.V சிறப்பியல்பு

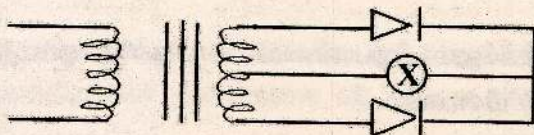


16. அரை அலைச் சீராக்கம்



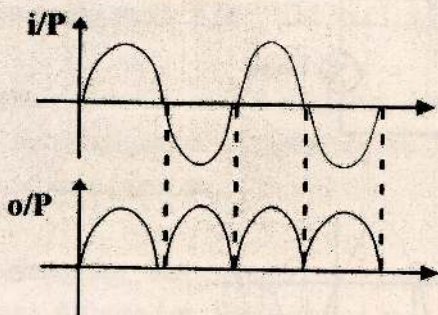
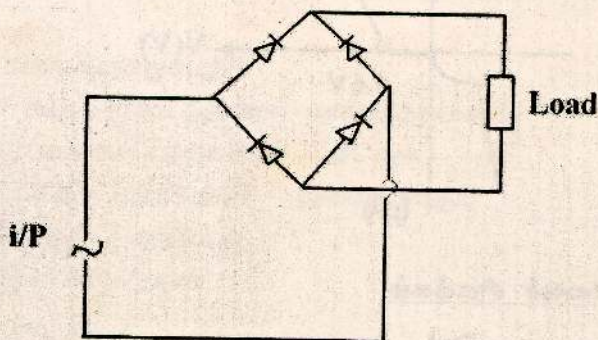
17. முழு அலைச் சீராக்கம்

2 இருவாயிகளைப் பயன்படுத்தி



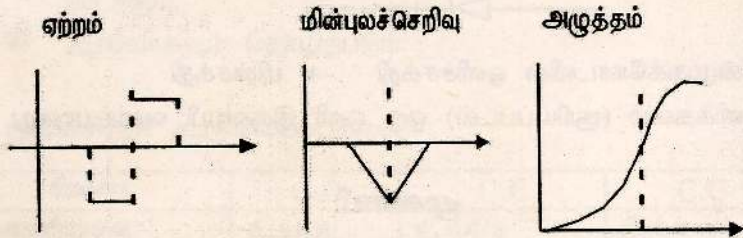
நிலைமாற்றிகளில் பாவிக்கப்படும்.

II. 4 இருவாயிகளை பயன்படுத்தல் (பாலசீராக்கி)

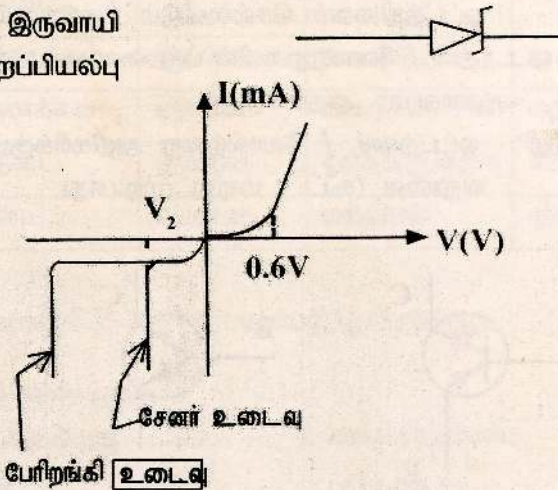


சீராக்கிய ஓட்டத்தினை ஒப்பமாக்க Load உடன் சமாந்தரமாகக் கொள்ளாவி இணைக்கப்படும்.

18. P.N சந்தியில் ஏற்படும் மாற்றம்.



19. சேனர் இருவாயி  
I.V சிறப்பியல்பு



- ◇ முன்முகக்கோடலில் சாதாரண சந்தி இருவாயி போலத் தொழிற்படும்.
- ◇ பின்முகக் கோடலில் வோல்ட் அளவு ஒழுங்காக்கியாக தொழிற்படும்.
- ◇ சேனர் உடைவு குறைவான அழுத்தத்தில் நிகழும் ( $\approx 5V$ )
- ◇ பேரிறங்கி உடைவு உயர்வோல்ட்ற்றளவுகளாக நிகழும். ( $\approx 200V$ )
- ◇ பேரிறங்கி உடைவில் இருவாயி நிரந்தரமாக சேதமுறும்.
- ◇ வலு வழங்கிகளை உறுதியாக்க இதனை பயன்படுத்தலாம்.

20. ஒளிகாலும் இருவாயி



முன்முகக் கோடலில் மின்சக்தி  $\rightarrow$  ஒளிச்சக்தி

21. ஒளி இருவாயி



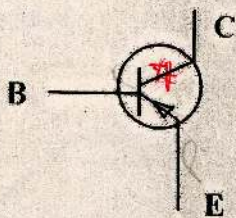
★ பின்முகக்கோடலில் ஒளிச்சக்தி → மின்சக்தி

★ ஒளிக்கலம் (சூரியப்படல்) ஒரு ஒளி இருவாயி வகையானது.

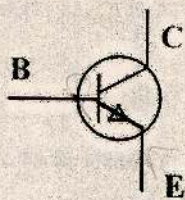
### முவாயி

22. இருவாயி - ஓட்டத்தினைச் செல்லவிடும் / தடுக்கும்  
 முவாயி - ஓட்டத்தின் / வோல்ட்ற்றளவின் பருமனை பன்மடங்காக்கும்.  
 - வலுவையும் அதிகரிக்கும்  
 நிலைமாற்றி - ஓட்டத்தை / வோல்ட்ற்றை அதிகரிக்கும்  
 வலுவை (கூட்ட) மாற்ற முடியாது

23.



P - N - P



N - P - N

\* அடி மெலிதாகவும் குறைந்த அளவில் மாசுபடுத்தப்படும் இருக்கும்.

\* காலி மிகையாக மாசுபடுத்தப்பட்டிருக்கும்.

24. திரான்சிஸ்டர் தொழிற்பட வேண்டுமெனின்

\* அடி - காலிச் சந்தி முன்முகக் கோடலிலும்

அடி - சேகரிப்பான் சந்தி பின்முகக்கோடலிலும் இருக்கவேண்டும்.

$$25. I_C + I_B = I_E$$

$$I_B \ll I_C \rightarrow I_C \approx IE$$



26. ✱ மின்சைகையினை விரியலாக்கம் செய்தலே முக்கிய செயற்பாடாகும்.

✱ ஆளியாகவும் தொழிற்படும்.

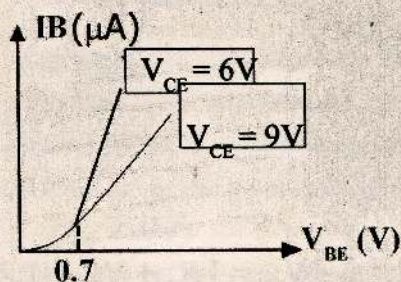
27. திரான்சிற்றர் உருவமைப்புக்கள்

கியல்பு	C.B	C.E	C.C
வோல்ற்றளவு விரியலாக்கம்	உயர்வு	உயர்வு	இல்லை
ஓட்டவிரியலாக்கம்	இல்லை	உயர்வு	உயர்வு
வலுவிரியலாக்கம்	மத்திமம்	மிகஉயர்வு	மத்திமம்
பெய்ப்புத்தடை	குறைவு	ஓரளவுகுறைவு	உயர்வு
பயப்புத்தடை	உயர்வு	மத்திமம்	குறைவு

பொதுவாக C.E சுற்றே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

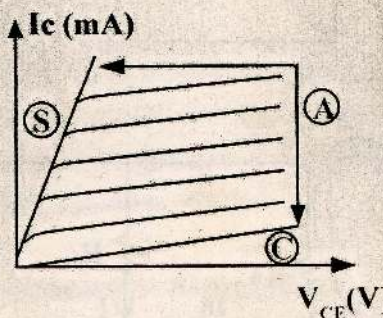
28. பொதுக்காலிச்சுற்று

பெய்ப்புச் சிறப்பியல்பு



$$\text{பெய்ப்புத்தடை} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$$

பயப்புச்சிறப்பியல்பு



A - உயிர்ப்பித்த பிரதேசம்

C - துண்டித்த பிரதேசம்

S - நிரம்பல் பிரதேசம்

29. உயிர்ப்பித்த பிரதேசத்தில்

$$\text{பயப்புத்தடை } r_o = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C}$$

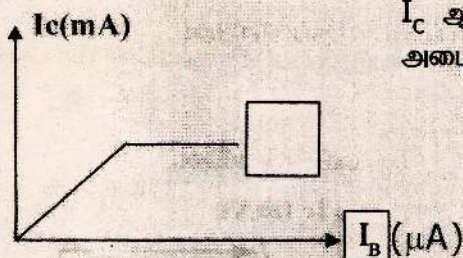
$$= \frac{1}{\text{வரைபின் படித்திறன்}}$$

30.  $I_C \gg I_B$  எனவே ஓட்ட விரியலாக்கம் நிகழ்ந்தது.

\*  $I_B \leq 0$  ஆகவுள்ளபோது  $I_C = 0$  எனவே விரியலாக்கம் நிகழாது. இது துண்டித்த நிலை எனப்படும்.

\*  $V_{CE}$  ஆனது குறைக்கப்படும்போது  $I_C$  ஆனது  $I_B$  ல் தங்கியிராத நிலை நிரம்பல் நிலை ஆகும்.

31. ஓட்டவிரியலாக்கம்



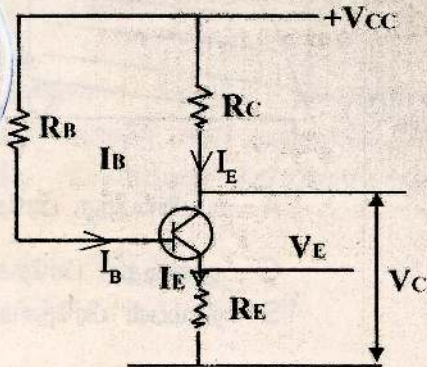
$I_C$  ஆனது மாறாப் பெறுமானம் அடையும் மட்டும்

$$I_C = \beta I_B$$

$$\text{ஓட்டநயம்} = \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$\alpha = \frac{I_E}{I_C}$$

32.



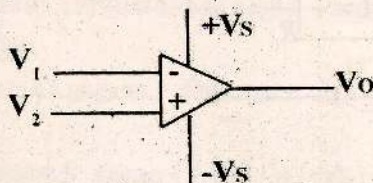
$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$$

$$V_{CC} = I_B R_B + V_{BE} + I_E R_E$$

$$I_C R_C + V_{CE} = I_B R_B$$

$$V_E = I_E R_E$$

33. செயற்பாட்டு விரியலாக்கி



(-) - முடிவிடம் நேர்மாற்றும் பெய்ப்பு.

(+) - முடிவிடம் நேர்மாற்றாத பெய்ப்பு.

$V_1 = V_2 - V_1$  - பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு

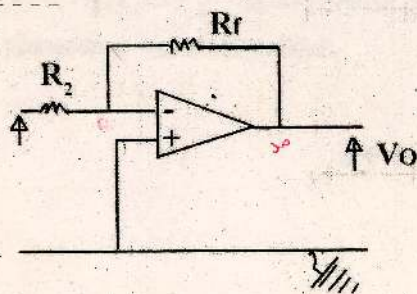
$V_0 =$  பய்ப்பு வோல்ற்றளவு

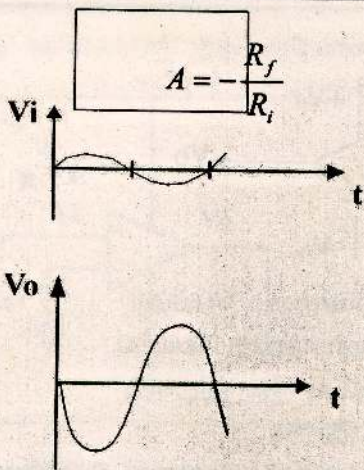
$\pm V_S$  - கோடல் வழங்கல் (செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை செயற்படுத்த)

34. (+) உள்ள  $V_2$  முடிவிடத்தினை புவிக்கு இணைத்து (-) இலுள்ள  $V_1$  நகு நேர்ப்பெறுமானமுள்ள அழுத்தத்தினை வழங்கினால்  $V_0$  மறைப்பெறுமானமாக கிடைக்கும். இதனால் அது நேர்மாற்று பெய்ப்பு எனப்படும்.

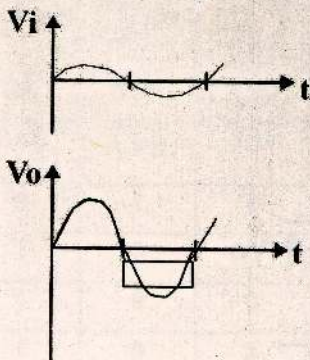
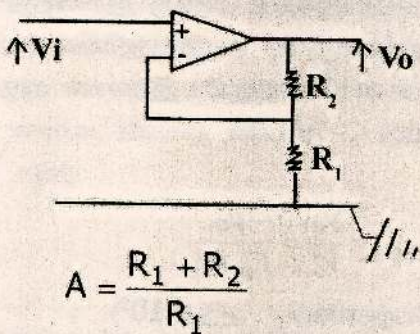
35. வோல்ற்றளவு நயம்  $= \frac{V_0}{V_I} = \frac{V_0}{V_2 - V_1}$   
(மிக உயர்வுப் பெறுமானம்  $\approx 10^5$ )

36. நேர் மாற்று விரியலாக்கி





37. நேர்மாறு அல்லா விரியலாக்கி



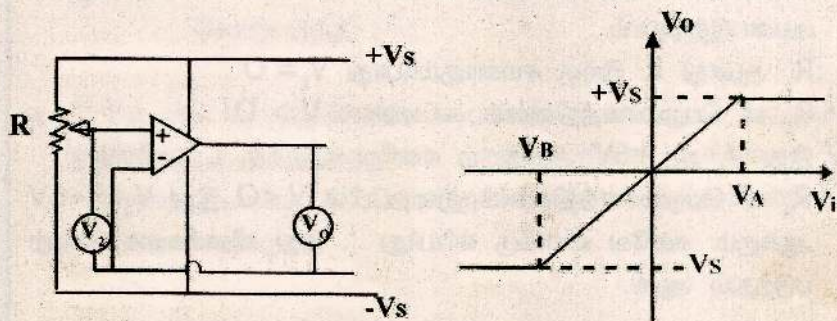
38. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெயப்புத்தடை மிகவும் உயர்வு, இதனால் பிரயோகிக்கப்படும் அழுத்தம் முழுவதும் விரியலாக்கப்படும்.

✱ பயப்புத்தடை சிறியது

39. விரியலாக்கி மூலம்  $(+V_S) \rightarrow (-V_S)$  ந்கு இடைப்பட்ட வீச்சுக்களுக்கிடையே பயப்பு அழுத்தம் பெறப்படும்.

40. இடமாற்றுச் சிறப்பியல்பு

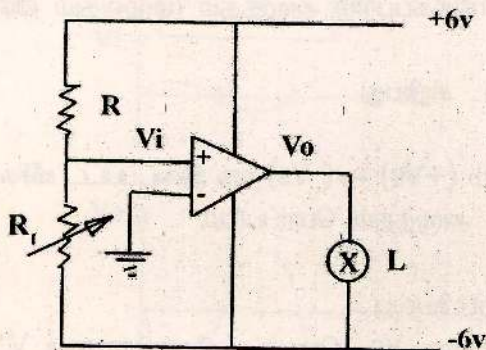
(பயப்பு வோல்ற்றளவு  $V_O$ , பெயர்ப்பு வோல்ற்றளவு  $V_i$  உடன் மாறும் விதத்தினைக் காட்டுவது)



41.  $V_i, V_B$  ந்கும்  $V_A$  ந்கும் இடையே மாறுகையில் வோல்ற்றளவு விரியலாக்கம் நிகழ்கின்றது.  $V_o = A_o V_i$  வரைபின் படித்திறன் ஆனது வோல்ற்றளவு நயத்தினைத் தரும்.







42.  $V_i \geq V_A, V_i \leq V_B$  ஆகவுள்ளபோது விரியலாக்கம் நிரம்பல் நிலையை அடைந்துவிடும்.

43. செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒரு ஆளியாக



- \* திறந்த தடச்சுற்றில் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை ஆளியாகப் பயன்படுத்தலாம்.
- \*  $R_1$  ஆனது R இற்கு சமனாகும்போது  $V_i = 0$
- \*  $R_1$  ன் பெறுமானத்தினைக் கூட்டினால்  $V_i > 0$   
இது  $V_o$  ஐ  $+6V$  ஆகக்கும் எனவே விளக்கு L ஒளிரும்.
- \*  $R_1$  ன் பெறுமானத்தினைக் குறைப்பின்  $V_i < 0$  இது  $V_o$  ஐ  $-6V$  ஆக்கும். எனவே விளக்கு எரியாது  $\therefore$  இது விளக்கைச் செயற்படுத்தும் ஆளி.

44.

						
	OR	NOR	AND	NAND	XOR	XNOR
AB	$A+B$	$\overline{A+B}$	$A.B$	$\overline{A.B}$	$A(+).B$	$\overline{A(+).B}$
00	0	1	0	1	0	1
01	1	0	0	1	1	0
10	1	0	0	1	1	0
11	1	0	1	0	0	1

45. NAND, NOR படலைகளை மட்டும் பாவித்து மற்றைய எல்லாப் படலைகளையும் உருவாக்கலாம்.

46. பூலியின் அட்சரகணிதம்

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A \cdot 1 = A$$

$$A \cdot A = A$$

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

$$A + 0 = A$$

$$A + 1 = 1$$

$$A + A = A$$

$$A + \bar{A} = 1$$

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

$$A + A \cdot B = A$$

$$A + \overline{A \cdot B} = A + B$$

$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$\overline{\bar{A} \cdot \bar{B}} = A + B$$

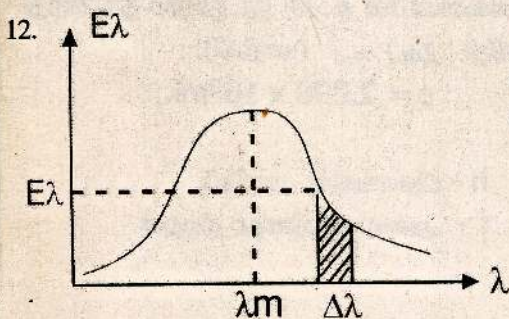
## 7. ஈடமும் கதீர்ப்பும்

### வெப்பக்கதீர்ப்பு

1. சூடான ஡ொருளில் இருந்து சயாதீன வெளிக்கூடாக வெப்பம் கடத்தப்படும்.
2. சிவப்பு அலையிலும் கூடிய அலைநீளமுள்ள மின்காந்த அலையாகும்.
3. வெப்பஅடுக்கு, கதீர்ப்புமானி ஆகியவை கதீர்ப்பை உணர பயன்படுத்தப்படும்.
4. வெப்பக்கதீர்ப்பிற்கும் ஒளி அலையினதும் ஒற்றுமைகள்
  - I. வேகங்கள் சமனாகும்
  - II. நேர்கோட்டில் செல்லும் ( $\lambda$  சிறியது)
  - III. உயர்வெப்பநிலையிலுள்ள ஡ொருட்கள் கட்டிலஒளியையும் வெப்பக்கதீர்ப்புகளையும் ஒருமித்துக் காலும்.
  - IV. தெறிப்பு, முறிவு விதிகளுக்குக் கட்டுப்படும், கோணலடையும்.
  - V. ஆர்முடுகும் ஏற்றத்துணிக்கைகளினால் பிறப்பிக்கப்படும்.
5. செந்நிறக்கீழ் அலைகளிற்கும் ஒளி அலைகளிற்கும் இடையிலான வேற்றுமைகள்.
  - I.  $\lambda$  ஒளி  $< \lambda$  செங்கீழ் அலை
  - II. கதீர்ப்பினை உணர வெப்ப அடுக்கு, கதீர்ப்புமானி பயன்படுத்த வேண்டும்.
  - III.  $CO_2$  கண்ணாடி ஒளியை ஊடுகடத்தும் ஆனால் கதீர்ப்பை உறுஞ்சும். பாறை உப்பு, ஏபனைற்று ஒளியை உறுஞ்சும். ஆனால் கதீர்ப்பை ஊடுகடத்தும்.
6. கதீர்ப்புசக்தி தங்கியுள்ள காரணிகள்
  1. மேற்பரப்பின் தன்மை - லெஷ்லியின் சதுரமுகிப் பரிசோதனை



2. மேற்பரப்பின் அளவு
3. பொருளின் வெப்பநிலை
7. உறுதி வெப்பநிலையில் ஒரு பொருளின் உறுஞ்சல் வலுவும் காலல் வலுவும் சமனாக இருக்கவேண்டும்.
8. அதன் மேற்பரப்பில் விழும் எல்லா கதிர்ப்புக்களையும் முற்றாக உறுஞ்சும் பொருள் கரும்பொருளாகும்.
9. கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் செறிவு அதன் வெப்பநிலையில் மட்டுமே தங்கியிருக்கும்.
10. கதிர்ப்பின் செறிவு அலைநீளத்துடன் மாறுவதை (வெவ்வேறு வெப்பநிலை) பிறங்ஸ்யும் ஆராய்ந்தனர்.
11. ஓரலகுப் பரப்பிலிருந்து ஓரலகு நேரத்தில் வெளிவரும் சக்தி செறிவு ஆகும்.



$\lambda$  அலைநீளத்தில் கதிர்ப்பின் செறிவு = நிழற்றிய பகுதியின் பரப்பு =  $E\lambda \times \Delta\lambda$

$$E\lambda \times \Delta\lambda = \Delta E$$

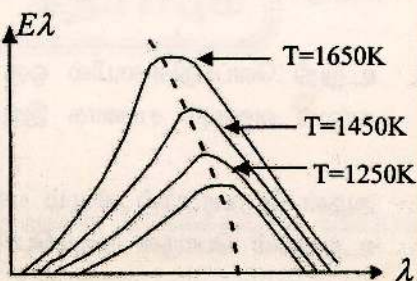
$$E\lambda = \frac{\Delta E}{\Delta\lambda}$$

இங்கு  $E\lambda; \lambda$  அலைநீளத்துக்கான காலல் வலு எனப்படும்.

13. வளையி உள்ளடக்கும் மொத்தப் பரப்பு கரும்பொருள் காலும் மொத்த செறிவு E ஆகும்.

14. கரும்பொருள் கதிர்ப்பும் வெப்பநிலையும்

வெப்பநிலை அதிகரிக்க வளையி உள்ளடக்கும் பரப்பு அதிகரிக்கும் (E அதிகரிக்கும்)



15. செறிவானது கெல்வின் வெப்பநிலையின் 4ம் வலுவுக்கு நேர்விகித சமன்

$$E = \sigma T^4$$

$\sigma$  - ஸ்டீபான்ஸின் மாறிலி

$$\sigma = 5.6 \times 10^{-8} \text{ wm}^{-2}\text{k}^{-4}$$

16. கரும்பொருள் அல்லாத ஏனைய பொருட்களும்

$$E = e\sigma T^4$$

e - பரப்புக்காலல் திறன்

17. வெப்பநிலை அதிகரிக்க வளையியின் உச்சி இடதுபுறம் நகர்கிறது. வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதி  $\lambda m T = c$  (மாறிலி)

$$c = 2.898 \times 10^{-3} \text{mk}$$

18.  $E = hf$

h - பிளாங்கின் மாறிலி

f - அலையத்தினது மீட்டர்ன்

### - ஒளியின்விளைவு -

1. உலோக மேற்பரப்புக்களில் ஒளி (கழிஊதா) படும்போது  $e^-$  விடுவிக்கப் படுகின்றன.

2. ஒளி இலத்திரன்களின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி.

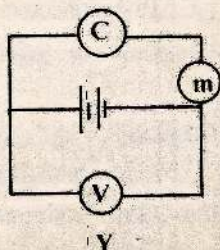
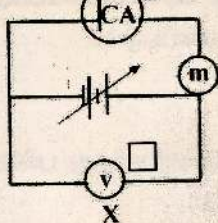
- X தட்டில் விழும் ஒளிச்செறிவில் தங்கியிருக்கவில்லை.  
 X ஒளியின் மீறலில் மட்டும் தங்கியுள்ளது.

$$K.E_{\max} \propto f$$

3. விடுவிக்கப்படும்  $e^-$  களின் எண்ணிக்கை ஒளியின் செறிவில் தங்கியிருக்கும்.  
 4. குறித்த மீறலின் பின்னரே ஒளிபட்டவுடன்  $e^-$  வெளியேறும். இம்மீறல் நுளைவாய் மீறல் எனப்படும்.

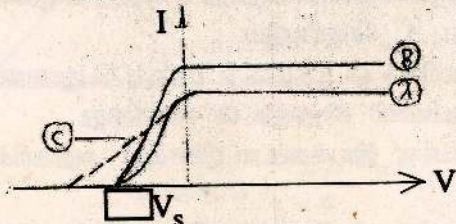
5. ஒளிக்கலப் பரிசோதனை

ஒளிக்கலம் → ஒருநிற ஒளி



C - கதோட்டு - தூயமேற்பரப்புடைய உலோகத்தட்டு

கதோட்டில் பொருத்தமான ஒரு நிறஒளி படும்போது ஒளி  $e^-$  விடுவிக்கப்பட்ட இவை அனோட்டைச் சென்றடைந்து சுற்று பூர்த்தியாக்கப்பட சுற்றில் ஓட்டம்பாயும்.



V - பிரயோகிக்கப்பட்ட அழுத்தவேறுபாடு

I - (m) வாசிப்பு (ஓட்டம்)

சுற்று Y இலுள்ளவாறு பற்றரியை மாற்றி அழுத்தத்தை படிப்படியாக உயர்த்தும்போது சுற்றில் ஓட்டம் குறைகிறது. அப்பெறுமானம்  $V_s$  ஆக ஓட்டம் பூச்சியமாகிறது.

Y வடிவிலுள்ளபோது கதோட்டு நேரேற்றப்பட்டிருக்கும். காலப்படும் ஒளி இலத்திரன்களின் மீது அமர்முடுக்கும் விசை தொழிற்படும். இதனால் அனோட்டினை அடையும்  $e^-$  களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. எனவே ஓட்டமும் குறைகிறது.

அழுத்தம்  $V_s$  ஆக உள்ளபோது

$$K. E_{max} = eV_s$$

(அத்யுயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி) =  $e^-$  ன் ஏற்றம் X தடுப்பு அழுத்தம்

6. ஓட்டம் பூச்சியமாக இருக்கும்போது பிரயோகிக்கப்படும் அழுத்த வித்தியாசம் தடுக்கும் அழுத்தம் எனப்படும்.

7. செறிவும் - ஓட்டமும்

ஒளியின் செறிவை மட்டும் அதிகரித்து பரிசோதனையை மீண்டும் செய்தால் வரைபு B பெறப்படும்.

- \* ஒளியின் செறிவு கூட ஓட்டத்தின் உயர்வுப்பெறுமானம் கூடுகிறது.
- \*  $V_s$  பெறுமானம் ஒளிச்செறிவில் தங்கவில்லை.
- \* உயர்வு இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி ஒளிச்செறிவில் தங்கவில்லை.

8. மீற்றனும் தடுக்கும் அழுத்தமும்

ஒளிச்செறிவை மாறாது வைத்து மீற்றனை அதிகரிக்கும் போது வரைபு C பெறப்படும்.

- \* மீற்றன் அதிகரிக்க ஓட்டத்தின் உயர்வுப் பெறுமானம் மாறவில்லை.
- \*  $V_s$  ன் பெறுமானம் மீற்றனுடன் கூடுகிறது.
- \*  $V_s$  கூட உயர்வு இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி அதிகரிக்கும்.

9. போட்டன் சக்தியைப் பெறும்போதே உலோக மேற்பரப்பிலிருந்து  $e^-$  வெளியேறும். அப்போது அவை கொண்டுள்ள உயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி  $hf - \phi$

$$K.E_{\max} = hf - \phi$$

$h$  - பிளங்கின் மாறிலி

$f$  - மீட்டறன்

$\phi$  - வேலைச்சார்பு

10. உலோகமொன்றின் மேற்பரப்பிலிருந்து  $e^-$  ஒன்றை விடுவிக்க தேவையான சக்தியின் இழிவுப்பெறுமானம் வேலைச்சார்பாகும்.

11. ஒளி இலத்திரன் விடுவிக்கப்பட்ட  $hf \geq \phi$  ஆதல் வேண்டும்.

12. சுயாதீன வெளியில் ஒளியின் வேகம்.  $C = f_0 \lambda_0$

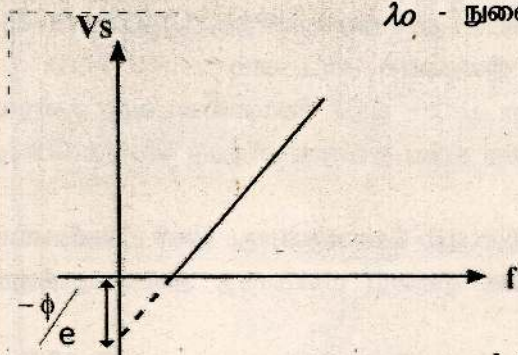
$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0}$$

ஆனால்  $f_0 = \frac{\phi}{h}$

$$\frac{\phi}{h} = \frac{c}{\lambda_0}$$

$$\lambda_0 = \frac{ch}{\phi}$$

$\lambda_0$  - நுளைவாய் அலைநீளம்



படித்திறன்  $= \frac{h}{e}$

வெட்டுத்துண்டு  $= -\frac{\phi}{e}$

இதிலிருந்து வேலைச்சாபினை துணியலாம்.

13. செறிவும் உயர்ஓட்டமும்

$I = Ne$   $N - 1$ Sec ல் வெளிவரும் ஒளி இலத்திரன்கள்  
 $e - e^n$  ஏற்றம்

ஒளிச்செறிவு  $E = \frac{1\text{sec இல் அதில் விரும் மொத்த போட்டன் சக்தி}}{\text{பரப்பு (A)}}$

$$E = \frac{Nhf}{A}$$

$$E = \frac{Ihf}{Ae}$$

ஒரு நிற ஒளி படுமாயின்  $E\alpha I$

### - அலைகளின் தீகுமயியல்பு -

1. எல்லா மின்காந்த அலைகளும் அலை இயல்பை உடையன.
2. கூடிய அலைநீளமுடைய நுண்அலைகளிற்கு (micro waves) கோணல், தலையீடு இலகுவாக காட்டலாம்.
3. சிறிய அலைநீளமுடைய X - கதிர் கோணலடைவது குறைவு. அணு இடையீடு போன்ற சிறிய துவாரங்களினூடு செல்லும்போதே கோணலடையும்.
4. ஒளி துணிக்கை இயல்பையும் கொண்டுள்ளது. (ஒளி மின்விளைவு)
5. இச்சொட்டுக்கொள்கை ஏனைய மின்காந்த அலைகளுக்கும் பொருந்தும்.

Eg : micro waves -  $\lambda = 10\text{cm}$  - போட்டன் சக்தி  $2 \times 10^{-5} \text{ ev}$

X - கதிர் -  $\lambda = 10^{-10}\text{m}$  - போட்டன் சக்தி = 10 kev

6. சக்திவாய்ந்த போட்டன் சடத்துடன் தாக்கமுடைய ஒளிமின் விளைவு அயனாகீகம், புளொரொளிர்வு.

7. போட்டன் சக்தி குறைந்த micro waves, Radio waves சக்தியை நீண்ட தூரங்களுக்கு காலுகின்றன.

8.  $\lambda$  அலைநீளமுள்ள ஒளியின் போட்ட சக்தி  $= \frac{hc}{\lambda}$

9. ஜன்ஸ்ரைனின் திணிவு - சக்திச் சமன்பாடு  $E = mc^2$

E - சக்தி, m - திணிவு

C - வளியில் ஒளியின் வேகம்

$$\frac{hc}{\lambda} = mc^2$$

$$\frac{h}{\lambda} = mc$$

10.  $\lambda$  அலைநீளமுள்ள போட்டனின் உந்தம்  $(P) = \frac{h}{\lambda}$

11. இலத்திரன் கோணல் : இலத்திரன் உயர் அழுத்த வேறுபாட்டினால் வளி இறக்கப்பட்ட குழாய் ஒன்றினுள் ஆர்முடுக்கப்படுகின்றது. இவ்விலத்திரன்கள் மெல்லிய ஒரு காபன் படலத்தில் விழுகின்றன. காபன் படலத்தில் அணுக்களுக்கு இடையேயான இடையீடுகள்  $e^-$  ன் அலைநீளத்துக்கு ஒத்ததாக இருப்பதால்  $e^-$  கள் கோணலடைகின்றன.

12. உ<sup>II</sup> நணுக்குக்காட்டி :-

ஒளிக்கற்றைக்குப் பதிலாக  $e^-$  கற்றை பயன்படும். இது  $e^-$  வில்லையினால் குவிக்கப்படும்.  $10^{-10}$  m வரை சிறிய பொருட்களை அவதானிக்கலாம். இதன் விம்பத்தினை புளொரொளிர் திரையில் / ஒளிப்படத்தட்டில் பெறலாம்.

# - X - கதிரீ -

1. X - கதிர்கள் கோணலடையும். அத்துடன் வேகமாகச் செல்லும்  $e^n$  கள் ஒரு உலோகத்தட்டில் மோதும்போது இவை பிறப்பிக்கப் படுகின்றன.
2. உற்பத்தியாகும் X கதிர்களின் செறிவு இலக்கினை 1 Sec ல் அடையும்  $e^n$  களில் தங்கியிருக்கும். அதாவது ஓட்டத்தில் தங்கியிருக்கும்.
3. X - கதிர்களின் மீடறன் வீச்சு அனோட்டுக்கும் கதோட்டுக்கும் இடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டில் தங்கியிருக்கும்.

## 4. இயல்புகள்

- I.  $\mu$  மிகச் சிறியது ஆகவே நேர்கோட்டில் செல்லும்.
- II. பளிங்குகளின், அணு இடையீடுகளில் கோணலடையும்.
- III. வளியில் ஒளியின் வேகத்துடன் செல்லும்.
- IV. மின்புலத்தில் / காந்தப்புலத்தில் விலகலுறாது.
- V. சடத்தினை ஊடுருவும்.

ஊடுருவும் தன்மை சடத்தின் அடர்த்தியிலும் X கதிரின் அலைநீளத்திலும் தங்கியுள்ளன.

- VI. சடத்துடன் தாக்கமடைந்து  $e^n$  களை வெளியேற்றும்.
- VII. வாயுக்களை அயனாக்கும் இவ்வயனாக்கப்பட்டவாயு மின்னைக் கடத்தும்.

## 5. பயன்பாடுகள்

- I. எலும்புகளிலுள்ள முறிவு, வெடிப்பை அவதானிக்கலாம்.
- II. புற்றுநோய்ச் சிகிச்சை - X கதிர் நோயுற்ற உரிகளை அழித்து விடும்.
- III. தொழிற்சாலைகளில் - இயந்திரப்பாகங்கள் பொருத்தியதில் ஏற்பட்ட குறைபாடுகளைக் கண்டுபிடித்தல்.
- IV. சிப்பிக்குள் முத்து இருப்பதை பார்த்தல்.



- V. ரெனிஸ்பந்து, ரயர் போன்றவற்றின் அளவிலும் வடிவிலும் உள்ள குறைபாடுகளை கண்டுபிடித்தல்.
- VI. இவற்றின் கோணலைப் பயன்படுத்தி அணு அமைப்பு, அணுக் களுக்கு இடையிலான தூரம், சேதனச் சேர்வைகளில் சிக்கல் மூலக்கூறுகளின் அமைப்புகளைத் தீர்மானிக்கலாம்.
- VII. கள்ளக்கடத்தல் பொருட்களை இனம்காண பயன்படும்.

**- கதிர்தொழிற்பாடு -**

1. அயனாக்கம் புரியக்கூடிய கதிர்களை கருவிலிருந்து தன்னியல்பாக காலல் கதிர்தொழிற்பாடு ஆகும்.
2. கருச்சமன்பாடு 
$${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_{90}^{234}Th + {}_2^4\alpha$$
  
தாய்மூலகம்                      மகள்மூலகம்
3. அணுஎண் 82 இலும் கூடிய யுரேனியம், தோரியம், பொலோனியம், ரேடியம் போன்ற மூலகங்களின் சமதானிகள் இயற்கையாக கதிர்தொழிற்பாடடைகின்றன.
4. வெப்பநிலை, அழுக்கமாற்றங்களினால் கதிர்தொழிற்பாட்டின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தமுடியாது.
5. 1 Sec தேய்வறும் கருக்களின் எண்ணிக்கை அதன் தொழிற்பாடு எனப்படும். இது Bq அலகால் அளக்கப்படும்.  

$$A = \lambda N$$
 $A$  - தொழிற்பாடு  
 $\lambda$  - கரு அடுத்த sec ல் பிரிந்தழி வதற்கான சாத்தியக்கூறு.

N - சமதானிக்கூறிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை

6. சமதானிக்கூறு ஒன்றிலுள்ள கருவொன்று அடுத்த செக்கனில் பிரித்தழிவதற்கான சாத்தியக்கூறு தேய்வு ஒருமை ஆகும்.

Or,

N அணுக்களைக் கொண்ட சமதானிக்கூறின் தொழிற்பாடு A எனின் அதன் தேய்வு ஒருமை  $A/N$  ஆகும்.

7. சமதானிக்கூறிலுள்ள கருக்களின் எண்ணிக்கை அரைவாசியாக எடுக்கும் நேரம் அரை ஆயுள் எனலாம்.

8. அரை ஆயுள் சமதானியிலுள்ள கருக்களின் எண்ணிக்கையில் தங்காது.

9.  $A = \frac{-dN}{dt}$  (தேய்வுவீதம் / கருக்கள் பிரிந்துழியும் வீதம்)

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

N - t நேரத்திலுள்ள பிரியாத கருக்களின் எண்ணிக்கை

No - ஆரம்பத்தில் இருந்த கருக்களின் எண்ணிக்கை.

10.  $A = A_0 e^{-\lambda t}$

A - t நேரத்தில் தற்கூற்றின் தொழிற்பாடு

11.  $\lambda T = \ln 2$

$\lambda$  - தேய்வு ஒருமை

T - ஆரை ஆயுள்

12. கதிர்கொழிப்பாட்டின் பயன்பாடுகள்

1. கடதாசி, Al தகடு, Fe தகடுகளின் தடிப்பு சீராகவுள்ளதா எனப் பார்த்தல்.

2. உணவுப் பண்டங்களை உறைகளில் அடைத்தபின் 7 கதிரை பயன்படுத்தி அதிலுள்ள கிருமிகளை அழிக்கலாம்.
  3. நிலக்கீழ் குழாய்களிலுள்ள துவாரங்களை அறிதல்.
  4. புதியவகை விதையினங்களை கண்டுபிடித்தல்.
  5. மனித உடலில் நோயுற்ற பாகங்களை கண்டுபிடித்தல்.
  6. புற்றுநோயால் பீடிக்கப்பட்ட கலங்களை அழித்தல்.  
சத்திர சிகிச்சை கருவிகள், உட்பாச்சிகள் போன்றவற்றிலுள்ள கிருமிகளை அழித்தல்.
  7. புதை பொருளின் ஆயுளை மட்டிடல்.
13. கரு பிளவடையும்போது மிகப்பெருமளவு சக்தி வெளியேற்றப் படுகின்றது. (இரசாயனத்தாக்கங்களில் கிடைக்கும் சக்தியை விட மில்லியன் மடங்கிலும் அதிகமானது)
  14. கரு ஒன்றிப்பு அடையும்போது பெருமளவு சக்தி வெளியேற்றப்படும். இதற்கு வெப்பநிலை மிகவும் உயர்வாக இருக்கவேண்டும்.

Eg : சூரிய சக்தி

15. கதிர்ப்பின் உயிரியல் விளைவுகளை மட்டிட sievert (sv) எனும் அலகு பயன்படும்.

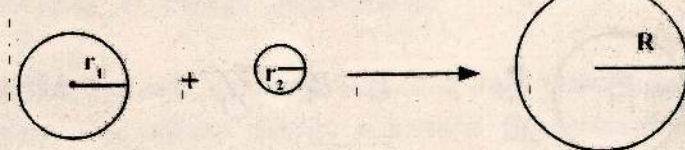
	$\alpha$ சூனிக்கை	$\beta$ சூனிக்கை	$\gamma$ கதிர்கள்
தன்மை	He கரு	வேகமான $e^-$	மின்காந்தகதிர்ப்பு
ஏற்றம்	$3.2 \times 10^{-19}$	$-1.6 \times 10^{-19}$	0
திணிவு	$6.4 \times 10^{-27}$ kg	$9.1 \times 10^{-31}$ kg	0
வேகம் © ஒளியின் வேகம்	0.6c	0.98	C
சக்தி	6 Mev	1 Mev	0.1 Mev
ஊடுருவும் வலு	5cm வளி	500cm வளி 0.1 cm AL	4cm Pb
அபணக்கும் வலு	உயர்வு	ஓரளவு	குறைவு
சுத்தினூடு பாதை	நேர்கோடு	வளையல்	நேர்கோடு
மின்புலம், காந்தப்புத்தில் பாதை	திரும்பும்	திரும்பும்	திரும்பாது
புனொரொளிர்வை உண்டாகுமா	ஆம் (வன்மை)	ஆம்	ஆம் (மென்மை)
புகைப்படத்தாளினைப் பாதிக்குமா?	ஆம்	ஆம்	ஆம்

## 8. ஈடப்பொருளின் இயல்புகள்

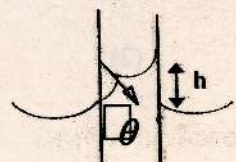
### மேற்பரப்பிழுவிசை

1. செய்யப்படவேண்டிய வேலை = மேற்பரப்பு அதிகரிப்பு X மேற்பரப்பு இழுவிசை
2. மேற்பரப்பு சக்தி = மேற்பரப்பின் அளவு X மேற்பரப்பிழுவிசை  

$$E = 4\pi r^2 T$$

3. 

$$R = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$$

4. 

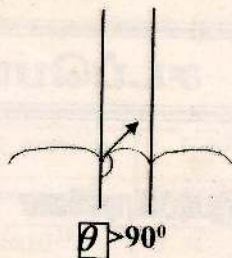
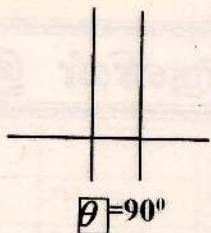
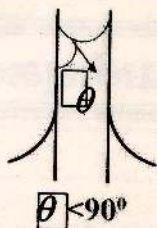
$$h = \frac{2T \cos \theta}{r \rho g}$$

$\theta$  - தொடுகைக்கோணம்  
T - மேற்பரப்பிழுவிசை  
r - குழாயினது ஆரை  
 $\theta$  - O எனின்  

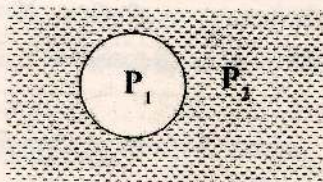
$$h = \frac{2T}{r \rho g}$$

இந்நிலையில் குழாயின் ஆரை = திரவக்குமிழினது ஆரை

5.



6.

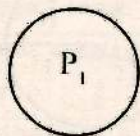


திரவத்தினுள் உள்ள குமிழி

$$P_1 - P_2 = \frac{2T}{r}$$

$r$  - ஆரை

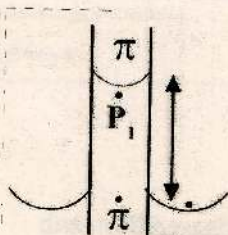
7. வளியில் உள்ள குமிழி



$P_2$

$$P_1 - P_2 = \frac{4T}{r}$$

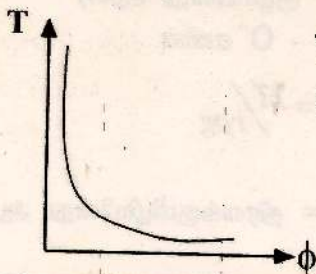
8.



$$\pi - P_1 = \frac{2T}{r} \quad (1)$$

$$P_1 + hPg = \pi \quad (2)$$

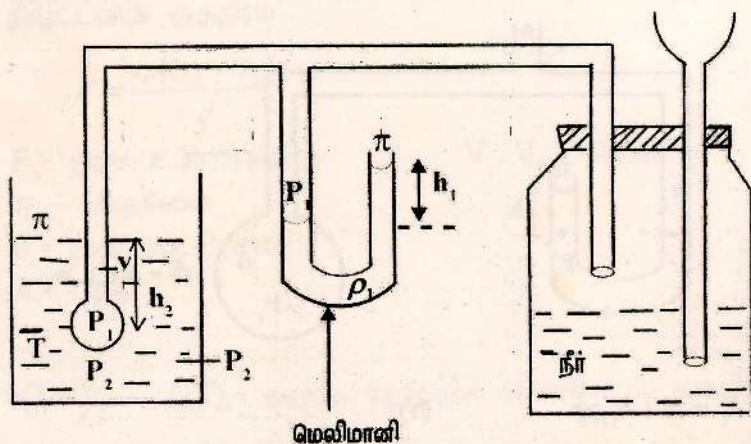
9.



$T$  - மேற்பரப்பியூவிசை

$\phi$  - வெப்பநிலை

10. யேகரின் முறையினால் திரவமொன்றின் மேற்பரப்பு இழுவிசை துணிதல்



குமிழியானது

$$P_1 - P_2 = \frac{2T}{r} \quad (1)$$

உடையும் தறுவாயில்

$$\pi + h_2 \rho_2 g = P_2 \quad (2)$$

$$P_1 = \pi + h_1 \rho_1 g \quad (3)$$

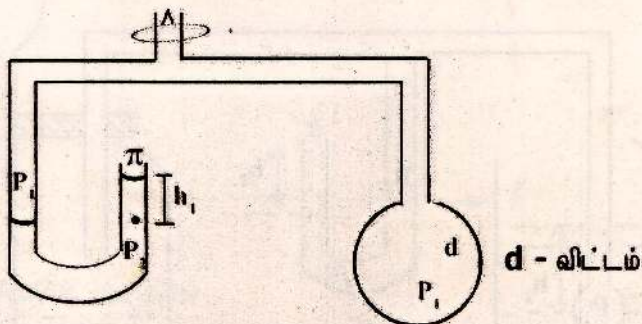
(1), (2), (3)

$$T = \frac{rg}{2} (h_1 \rho_1 - h_2 \rho_2)$$

$\rho_1$  - மெலிமானித்திரவத்தின் அடர்த்தி

$\rho_2$  - மேற்பரப்பிழுவிசை துணிய வேண்டிய திரவத்தின் அடர்த்தி

11. சவர்க்காரக் குமிழியை உபயோகித்து  
சவர்க்காரக் கரைசலின் மேற்பரப்புழுவிசையை துணிதல்



$$P_1 = \pi + h_1 \rho g \quad (1)$$

$$P_1 - \pi = \frac{4T}{r} \quad (2) \quad \frac{4T}{r} = h_1 \rho g$$

$$T = \frac{h_1 \rho g d}{8}$$

நனைக்குக்காட்டி வழக்கியைப் பயன்படுத்தி தீரவரிமான்றின்  
**T** துணிதல்

$$T = mg / 2 (a + b)$$

mg - நிறைமாற்றம்

a, b - நீளம், அகலம்

12. சவர்க்காரப்படலத்தினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இழையில் தாக்கும் இழுவை

$$F = 2rT$$

r - தடத்தின் ஆரை

13. கோளத்துளியின் மேற்பரப்புச்சக்தி

$$E = 4\pi r^2 T$$



## பாகுநிலை

15. நியூட்டனின் சூத்திரம் .

$$F = \frac{\eta A (v_1 - v_2)}{d}$$

F - திரவ உராய்வுவிசை

$V_1, V_2$  - வேகம்

$\eta$  - பாகுநிலை

d - இடைப்பட்டதூரம்

A - பரப்பு

16.  $Q = \frac{v}{t}$       Q - ஓரலகு நேரத்தில் பெளியேறும் கனவளவு

t - நேரம்

v - கனவளவு

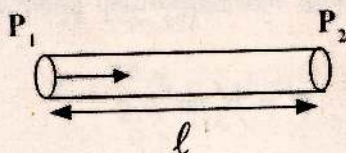
17. புவசேயின் சூத்திரம் - அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சலில்

$$\frac{Q}{t} = \frac{\pi P a^4}{8 l \eta}$$

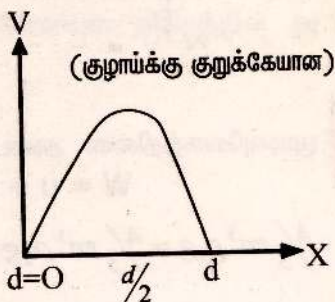
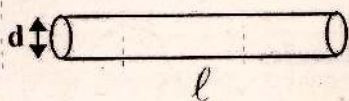
v - கனவளவு

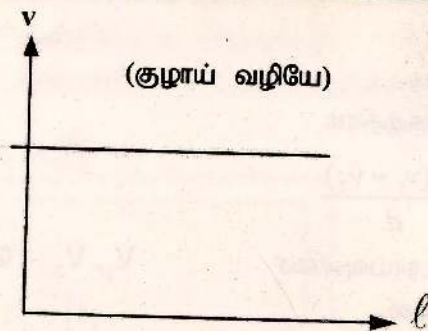
a - ஆரை

P =  $P_1 - P_2$



18.↓





19. தோக்கின் குத்திரம்

$$F = 6\pi\eta V$$

F - இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் தாக்கும் பாகுமைவிசை

a - கோளத்தினது ஆரை

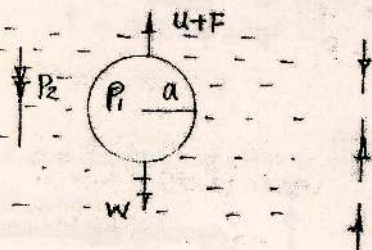
v - வேகம்

$\eta$  - ஊடனத்தினது பாகுமைக்குணகம்

20. - நிறை எப்பொழுதும்  $\downarrow$  தாக்கும்

- மேலுதைப்பு u எப்போதும்  $\uparrow$

- பாகுவிசை F; இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் தாக்கும்.



$$W = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_1 g$$

$$u = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_2 g$$

$$F = 6\pi\eta av$$

முடிவுவேகத்தினை அடைந்தநிலையில்

$$W = u + F$$

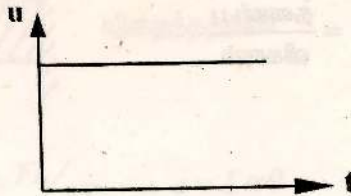
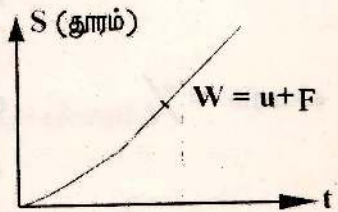
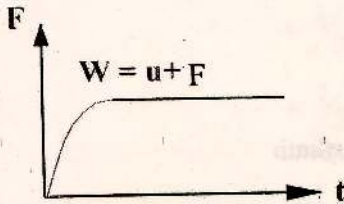
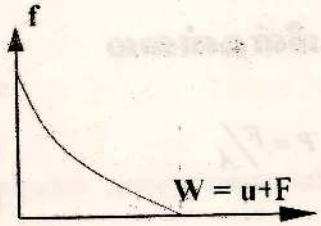
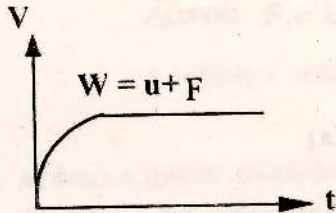
$$\frac{4}{3}\pi a^3 \rho_1 g = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_2 g + 6\pi\eta av$$

$$v = \frac{2a^2g}{9\eta}(\rho_1 - \rho_2)$$

$\rho_1 > \rho_2$  எனின் கீழ்நோக்கி இயங்கும்

$\rho_2 > \rho_1$  எனின் மேல்நோக்கி

21.



22.

தீண்ம உராய்வுவீசை	திரவ உராய்வு வீசை
மறுதாக்கத்தில் தங்கியிருக்கும்	தங்கியிராது
பரப்பில் தங்காது	தங்கியிருக்கும்
வேகப்படித்திறனில் தங்காது	தங்கியிருக்கும்

பரப்பின் தன்மையில் ( $\mu$ )  
தங்கியிருக்கும்

$$F = \mu R$$

திரவத்தின் தன்மையில்  
தங்கியிருக்கும் ( $\eta$ )

$$F = \frac{\eta AV}{d}$$

வெப்பநிலை அதிகரிக்க : திரவங்களுக்கு  $\eta$  குறையும்.  
வாயுக்களுக்கு  $\eta$  கூடும்.

## மீள்தன்மை

23.  $P = F/A$

P - தகைப்பு

F - விசை

A - பரப்பு

24. விகாரம் =  $e/l$

e - நீட்சி

l - ஆரம்பநீளம்

25. யங்கின் மட்டு =  $\frac{\text{தகைப்பு}}{\text{விகாரம்}}$

$$Y = \frac{F/A}{e/l}$$

$$Y = \frac{Fl}{Ae}$$

26. விகிதசம எல்லைவரை  
விகாரம்  $\alpha$  தகைப்பு

27. ஊக்கின் விதி

$$F = \lambda e$$

$\lambda$  - மீளியல் ஒருமை

F - விசை

e - நீட்சி

28. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள கம்பியில் OR இழையில் சேமிக்கப்படும் விகாரச்

$$\text{சக்தி} = \frac{1}{2} Fe$$

$$\text{ஆனால் } F = \lambda e$$

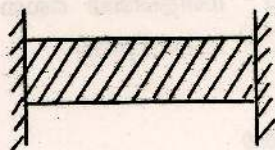
$$\therefore \text{விகாரச் சக்தி} = \frac{1}{2} \lambda e^2$$

29. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள கம்பியில் OR இழையில் அலகுக்கனவளவின் சேமிக்கப்படும் விகாரச்சக்தி.

$$= \frac{1}{2} \times \frac{F}{A} \times e/l$$

$$= \frac{1}{2} \times \text{தகைப்பு} \times \text{விகாரம்}$$

30.



விறைத்ததாங்கி

$$e = \frac{FL}{AY}$$

$$e = L\alpha\theta$$

$$L\alpha\theta = \frac{FL}{AY}$$

விரிவு தடுக்கப்

படுவதனால்

உண்டாகும் விசை

$$\rightarrow F = AY\alpha\theta$$

$\alpha$  - நீளவிரிவுக்குணகம்

$\theta$  - வெப்பநிலை ஏற்றம்

A - குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு

Y - யங்கின் மட்டு

31. விறைப்புமட்டு  $G = \frac{F}{A\alpha}$

$\alpha$  - கோணத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்  
 F - மேல்முக தொடலி வழியே ஆன விசை  
 A - மேன்முக பரப்பு

32. பணைப்பு விகாரம் =  $\frac{\Delta V}{V}$

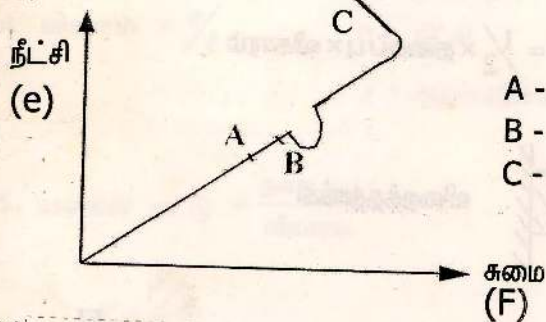
33. பணைப்பு தகைப்பு =  $\Delta P$

34. பணைப்பு மட்டு  $K = \frac{\text{பணைப்பு தகைப்பு}}{\text{பணைப்பு விகாரம்}}$

$$K = \frac{-\Delta P \cdot V}{\Delta V}$$

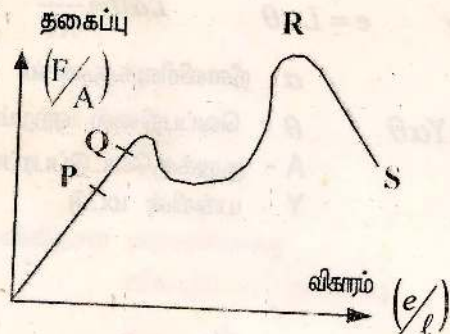
$\Delta P (+)$  எனின்  $\Delta V (-)$  ஆகும் அதாவது  $\Delta P \uparrow \Delta V \downarrow$

35.



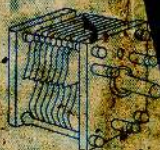
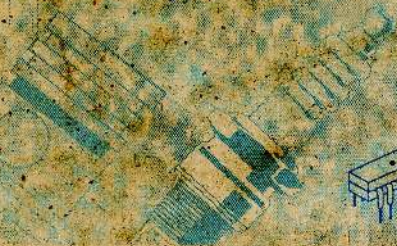
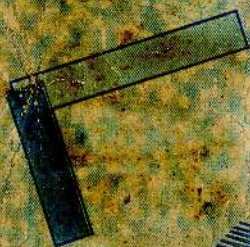
A - விகிதசம எல்லை  
 B - மீள்தன்மை எல்லை  
 C - உடைபுள்ளி

36.



P - விகிதசம எல்லை  
 Q - மீள்தன்மை எல்லை  
 R - இறுதிதகைப்பு  
 S - உடைபுள்ளி





வஸ்தியன் அச்சகம், கண்டுக்குளி, யாழ்ப்பாணம்

www.vasthiyan.com