Padasalai's

Telegram Groups!

(தலைப்பிற்கு கீழே உள்ள லிங்கை கிளிக் செய்து குழுவில் இணையவும்!)

- Padasalai's NEWS - Group

https://t.me/joinchat/NIfCqVRBNj9hhV4wu6_NqA

- Padasalai's Channel - Group

https://t.me/padasalaichannel

- Lesson Plan - Group

https://t.me/joinchat/NIfCqVWwo5iL-21gpzrXLw

- 12th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_12th

- 11th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_11th

- 10th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_10th

- 9th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_9th

- 6th to 8th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_6to8

- 1st to 5th Standard - Group

https://t.me/Padasalai_1to5

- TET - Group

https://t.me/Padasalai_TET

- PGTRB - Group

https://t.me/Padasalai_PGTRB

- TNPSC - Group

https://t.me/Padasalai_TNPSC

Plus one minimum material (physics)

	3 மதிப்பெண்கள் வினாக்கள்
1	**பரிமாண பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் பயன்கள் யாவை ?** ❖ இதில் எண்கள், π, e போன்ற பரிமாணமற்ற மாறிலிகளின் மதிப்புகளை பெற இயலாது. ❖ கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு ஸ்கேலரா அல்லது வெக்டரா என தீர்மானிக்க இயலாது. ❖ அடுக்குக்குறி, திரிகோணமிதி மற்றும் மடக்கைச் சார்புகளுக்கு இதைப் பயன்படுத்த முடியாது. ❖ மூன்றிற்கு மேற்பட்ட இயற்பியல் அளவுகள் அடங்கிய சமன்பாடுகளுக்கு இது பயன்படாது. ❖ இதில் ஒரு சமன்பாட்டை பரிமாண முறைப்படி மட்டுமே சரியா என சோதிக்க முடியும் ஆனால் உண்மைச் சமன்பாட்டைக் கண்டறிய முடியாது. ❖ இயற்பியல் அளவு ஒன்றை ஒரு அலகிடும் முறையிலிருந்து மற்றொரு அலகிடும் முறைக்கு மாற்றலாம். ❖ கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு, பரிமாண அடிப்படையில் சரியென சோதித்து அறியலாம். ❖ வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கு இடையே தொடர்பினை பெறலாம்.
2	**முக்கிய எண்ணுரு விதிகளை எழுதுக.**
3	**பிழைகளின் பரவுதல்களை விளக்குக.**

வ. எண்	விதிகள்	எடுத்துக்காட்டு
1.	சுழியற்ற எண்கள் அனைத்தும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	1342ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் நான்கு.
2.	சுழியற்ற எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் அனைத்தும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	2008ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் நான்கு.
3.	சுழியற்ற எண்களுக்கு வலதுபுறமாகவும், தசம புள்ளிக்கு இடதுபுறமாகவும் உள்ள சுழிகள் அனைத்தும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்.	30700. ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஐந்து.
4.	தசமப் புள்ளி இல்லாத எண்களின் இறுதியில் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் அல்ல.	30700 ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் மூன்று.
5.	அலகுடன் உள்ள அளவுகளின் அனைத்து சுழிகளும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	30700 m ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஐந்து.
6.	ஒன்றை விட குறைவான மதிப்புடைய எண்களில் தசமப் புள்ளிக்கும், முதல் சுழியற்ற எண்ணுக்கும் இடையிலுள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது. ஆனால், சுழியற்ற எண்ணின் வலது புறம் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	(i) 0.00345 ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் மூன்று. (ii) 0.030400 ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஐந்து. (iii) 40.00 ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் நான்கு..
7.	முக்கிய எண்ணுருக்கள் அலகிடும் முறையை பொருத்தது அல்ல.	1.53 cm, 0.0153 m, 0.0000153 km ன் முக்கிய எண்ணுருக்கள் மூன்று.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

❖ ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A மற்றும் B -ல் ஏற்படும் பிழைகள் என்க.

❖ அளவிடப்பட்ட மதிப்பு A = A ± ΔA
அளவிடப்பட்ட மதிப்பு B = B ± ΔB
பெருக்கற்பலன், Z = A . B ------> (1)

❖ Z-ன் பிழை ΔZ எனில்,

$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A) . (B \pm \Delta B)$

$Z \pm \Delta Z = AB \pm A.\Delta B \pm B.\Delta A \pm \Delta A.\Delta B$ -----> (2)

சமன்பாடு (2) ஐ (1) ஆல் வகுக்க,

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = 1 \pm \frac{\Delta B}{B} \pm \frac{\Delta A}{A} \pm \frac{\Delta A}{A}.\frac{\Delta B}{B}$$

$\frac{\Delta A}{A}$ மற்றும் $\frac{\Delta B}{B}$ ஆகியவை மிகச் சிறியது என்பதால், அவற்றின் பெருக்கல் $\frac{\Delta A}{A}.\frac{\Delta B}{B}$ ஐ புறகணிக்கலாம்.

❖ Zன் பெருமப் பின்னப் பிழை,

$$\frac{\Delta Z}{Z} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}$$

❖ இரு அளவுகளைப் பெருக்குவதால் ஏற்படும் பெருமப் பின்னப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் பின்னப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

❖ ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A மற்றும் B -ல் ஏற்படும் பிழைகள் என்க.

❖ அளவிடப்பட்ட மதிப்பு A = A ± ΔA
அளவிடப்பட்ட மதிப்பு B = B ± ΔB
Aன் nவது அடுக்கு Z என்க. $Z = A^n$

❖ Z-ன் பிழை ΔZ எனில்,

$$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A)^n = A^n \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)^n$$

$$Z \pm \Delta Z = A^n \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)^n$$

❖ ஈருறுப்புக் கோவைத் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி சுருக்க,

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = 1 \pm n\frac{\Delta A}{A}$$

$$\frac{\Delta Z}{Z} = n\frac{\Delta A}{A}$$

❖ ஒரு அளவின் nஆவது அடுக்கின் பெருமப் பின்னப் பிழையானது, அதன் பின்னப்பிழையை n ஆல் பெருக்குதலுக்குச் சமம்.

4 **இரண்டு வெக்டர்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளனவா என எவ்வாறு கண்டறிவாய்?**

- இரு வெக்டர்களின் ஸ்கேலர் பெருக்கல் சுழி மதிப்பை பெற்றால், அவ்விரு வெக்டர்கள் செங்குத்து வெக்டர்கள் ஆகும்.
- இரு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கல் பெரும மதிப்பை பெற்றால், அவ்விரு வெக்டர்கள் செங்குத்து வெக்டர்கள் ஆகும்.

5 **ஸ்கேலார் பெருக்கல் வெக்டர் பெருக்கல் பண்புகளை எழுதுக.**

வ. எண்	ஸ்கேலர் / புள்ளிப் பெருக்கல்	வெக்டர் / குறுக்குப் பெருக்கல்
1	பெருக்கல் மதிப்பு C=$\vec{A}\cdot\vec{B}$ ஒரு ஸ்கேலர் ஆகும். θ குறுங்கோணம் (θ<90°) எனில், $\vec{A}\cdot\vec{B} = +ve$ θ விரிகோணம் (90°>θ<180°) எனில், $\vec{A}\cdot\vec{B} = -ve$	பெருக்கல் மதிப்பு $\vec{C} = \vec{A}\times\vec{B}$ ஒரு வெக்டர் ஆகும். $\vec{C}$ ஆனது $\vec{A}$ & $\vec{B}$ க்கு செங்குத்தாகும். ஆனால் $\vec{A}$ வும் $\vec{B}$ யும் செங்குத்தாகவோ (அ) செங்குத்து அற்றோ அமையலாம்.
2	இது பரிமாற்று விதிக்கு உட்படும். $\vec{A}\cdot\vec{B} = \vec{B}\cdot\vec{A}$	இது பரிமாற்று விதிக்கு உட்படாது.. $\vec{A}\times\vec{B} \neq \vec{B}\times\vec{A}$. ஆனால், $\vec{A}\times\vec{B} = -\vec{B}\times\vec{A}$ மற்றும் $\lvert\vec{A}\times\vec{B}\rvert = \lvert\vec{B}\times\vec{A}\rvert$.
3	இது பங்கீட்டு விதிக்கு உட்படும். $\vec{A}\cdot(\vec{B}+\vec{C}) = \vec{A}\cdot\vec{B}+\vec{B}\cdot\vec{A}$	இது பங்கீட்டு விதிக்கு உட்படும். $\vec{A}\times(\vec{B}+\vec{C}) = \vec{A}\times\vec{B}+\vec{B}\times\vec{A}$
4	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ இணையானால், θ = 0° , $(\vec{A}\cdot\vec{B})_{max} = AB$	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ இணையானால், θ = 0° , $(\vec{A}\times\vec{B})_{min} = 0$
5	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ எதிர்-இணையானால், θ = 180° ,$(\vec{A}\cdot\vec{B})_{min} = -AB$	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ எதிர்-இணையானால், θ = 180° , $(\vec{A}\times\vec{B})_{min} = 0$
6	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ செங்குத்து எனில், θ = 90°, $\vec{A}\cdot\vec{B} = 0$	$\vec{A}$ & $\vec{B}$ செங்குத்து எனில், θ = 90° , $(\vec{A}\times\vec{B})_{max} = AB\,\hat{n}$
7	ஒரு வெக்டரின் தற்சார்பு புள்ளிப் பெருக்கல், $\vec{A}\cdot\vec{A} = AA\cos 0^o = A^2$	ஒரு வெக்டரின் தற்சார்பு குறுக்குப் பெருக்கல், $\vec{A}\times\vec{A} = AA\sin 0^o\hat{n} = \vec{0}$
8	ஓரலகு வெக்டரின் தற்சார்பு புள்ளிப் பெருக்கல், $\hat{n}\cdot\hat{n} = 1\times 1\cos 0^o = 1$ $\hat{\imath}\cdot\hat{\imath} = \hat{\jmath}\cdot\hat{\jmath} = \hat{k}\cdot\hat{k} = 1$	ஓரலகு வெக்டரின் தற்சார்பு குறுக்குப் பெருக்கல், $\vec{A}\times\vec{A} = AA\sin 0^o\hat{n} = \vec{0}$ $\hat{\imath}\times\hat{\imath} = \hat{\jmath}\times\hat{\jmath} = \hat{k}\times\hat{k} = \vec{0}$
9	செங்குத்து ஓரலகு வெக்டர்களின் புள்ளிப் பெருக்கல், $\hat{\imath}\cdot\hat{\jmath} = \hat{\jmath}\cdot\hat{k} = \hat{k}\cdot\hat{\imath} = 0$	செங்குத்து ஓரலகு வெக்டர்களின் குறுக்குப் பெருக்கல், $\hat{\imath}\times\hat{\jmath} = \hat{k}$; $\hat{\jmath}\times\hat{\imath} = -\hat{k}$ $\hat{\jmath}\times\hat{k} = \hat{\imath}$; $k\times\hat{\jmath} = -\hat{\imath}$ $\hat{k}\times\hat{\imath} = \hat{\jmath}$; $\hat{\imath}\times\hat{k} = -\hat{\jmath}$
10	வெக்டர் கூறுகளின் ஸ்கேலர் பெருக்கல், $\vec{A}\cdot\vec{B} = (A_x\hat{\imath}+A_y\hat{\jmath}+A_z\hat{k})\cdot(B_x\hat{\imath}+B_y j+B_z\hat{k})$ $\vec{A}\cdot\vec{B} = A_xB_x+A_yB_y+A_zB_z$	வெக்டர் கூறுகளின் வெக்டர் பெருக்கல், $\vec{A}\cdot\vec{B} = \begin{vmatrix}\hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k}\\ A_x & A_y & A_z\\ B_x & B_y & B_z\end{vmatrix}$ $= \hat{\imath}(A_yB_z - A_zB_y) + \hat{\jmath}(A_zB_x - A_xB_z) + \hat{k}(A_xB_y - A_yB_x)$

6 வெக்டர்களின் கூட்டலில் முக்கோணவிதி மூலம் தொகுபயன் மற்றும் திசை சமன்பாடு தருக.

- $\vec{A}$ மற்றும் $\vec{B}$ என்பன ஒன்றுக்கொன்று θ கோணத்தில் உள்ள இரு வெக்டர்கள் என்க.
- முக்கோண விதியின் படி, வெக்டர் $\vec{A}$ ன் தலைப்பகுதி வெக்டர் $\vec{B}$ ன் வால் பகுதியோடு இணைக்கப்பட்டு அவை இரண்டும் ஒரு முக்கோணத்தின் அடுத்தடுத்துள்ள பக்கங்களாக குறிக்கப்படுகின்றன.
- $\vec{R}$ என்பது முக்கோணத்தின் மூடிய பக்கத்தில் எதிர் வரிசையில் குறிக்கப்பட்ட தொகுபயன் வெக்டர் என்க.
- α என்பது தொகுபயன் வெக்டர் $\vec{R}$ ஆனது வெக்டர் $\vec{A}$ வுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் என்க.
- தற்போது, தொகுபயன் வெக்டர், $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$

தொகுபயன் வெக்டரின் எண்மதிப்பு :

- ΔABN லிருந்து,

$$\cos\theta = \frac{AN}{B} \quad ; \quad AN = B\cos\theta$$

$$\sin\theta = \frac{BN}{B} \quad ; \quad BN = B\sin\theta$$

- ΔOBN லிருந்து,

$$OB^2 = ON^2 + BN^2$$

$$R^2 = (A + B\cos\theta)^2 + (B\sin\theta)^2$$

$$R^2 = A^2 + B^2\cos^2\theta + 2AB\cos\theta + B^2\sin^2\theta$$

$$R = |\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

தொகுபயன் வெக்டரின் திசை :

- ΔOBN லிருந்து,

$$\tan\alpha = \frac{BN}{ON} = \frac{BN}{OA + AN}$$

$$\tan\alpha = \frac{B\sin\theta}{A + B\cos\theta}$$

7 நேர்க்கோட்டு வட்ட இயக்க சமன்பாடுகளை எழுதுக.

நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் இயக்கச் சமன்பாடுகள்	வட்ட இயக்கத்தின் இயக்கச் சமன்பாடுகள்
$v = u + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$
$s = \frac{(v+u)t}{2}$	$\theta = \frac{(\omega_0 + \omega)t}{2}$

8	**நிலைமம் எ.என்ன? வகைகளை எ.கா விவரி** **நிலைமம் :** ஒரு பொருள் தன்னுடைய நிலையை தானே மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை நிலைமம் எனப்படும். **<u>வகைகள் :</u>** ❖ ஓய்வில் நிலைமம் ❖ இயக்கத்தில் நிலைமம் ❖ இயக்க திசையில் நிலைமம். **ஓய்வு நிலைமம் :** ஒரு பொருள் தன்னுடைய ஓய்வு நிலையை தானே மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை ஓய்வில் நிலைமம் எனப்படும். **<u>எ.கா:</u>** ஓய்வு நிலையிலிருந்து பேருந்து இயங்க ஆரம்பிக்கும் நிகழ்வில், பயணிகள் தன்னுடைய ஓய்வு நிலையை தானே மாற்ற இயலவில்லை என்பதால், அவர்கள் பின்னோக்கித் தள்ளப்படுகிறார்கள். **இயக்க நிலைமம் :** ஒரு பொருள் தன்னுடைய இயக்க நிலையை தானே மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை இயக்கத்தில் நிலைமம் எனப்படும். **<u>எ.கா:</u>** வேகமாக இயங்கும் பேருந்து திடீரென நிறுத்தப்படும் நிகழ்வில், பயணிகள் தன்னுடைய இயக்க நிலையை தானே மாற்ற இயலவில்லை என்பதால், அவர்கள் அனைவரும் முன்னோக்கி சாய்கிறார்கள். **இயக்க திசை நிலைமம் :** ஒரு பொருள் தன்னுடைய இயக்க திசையை தானே மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை இயக்க திசையில் நிலைமம் எனப்படும். **<u>எ.கா:</u>** சுழல் இயக்கத்தில் உள்ள கயிற்றில் கட்டப்பட்ட கல், கயிற்றிலிருந்து அறுபடும் நிகழ்வில், கல் தன்னுடைய இயக்க திசையை தானே மாற்ற இயலவில்லை என்பதால், அது வட்டத்தின் தொடுகோட்டுப் பாதையில் செல்கிறது.
9	**நியூட்டனின் இயக்க விதிகளை எழுதுக** **.முதல் விதி :** புறவிசை செயல்படாத நிலையில், ஒவ்வொரு பொருளும் தன்னுடைய ஓய்வுநிலையிலோ அல்லது சீரான இயக்க நிலையிலோ தொடர்ந்து கொண்டிருக்கும். **இரண்டாம் விதி :**

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது அதன் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு சமம் ஆகும்.

மூன்றாம் விதி :

ஒவ்வொரு செயலுக்கும் அதற்கு சமமான எதிர் செயல் உண்டு.

10 ஓய்வு நிலை உராய்வு இக்க நிலை உராய்வு வேறுபடுத்துக.

வ.எண்.	ஓய்வுநிலை உராய்வு	இயக்கநிலை உராய்வு
1.	பொருள் நகரத் தொடங்குவதை எதிர்க்கும்	நகரும் பரப்பைப் பொருத்த பொருளின் சார்பு இயக்கத்தை எதிர்க்கும்.
2.	தொடும் பரப்பின் அளவினை சார்ந்ததல்ல.	தொடும் பரப்பின் அளவினை சார்ந்ததல்ல.
3.	μ_s ஆனது தொடும் பரப்பின் தன்மையைச் சார்ந்தது.	μ_k ஆனது தொடும் பரப்பின் தன்மை மற்றும் பரப்பின் வெப்பநிலையைச் சார்ந்தது.
4.	செயல்படுத்தும் விசையைச் சார்ந்தது.	செயல்படுத்தும் விசையைச் சார்ந்ததல்ல.
5.	இது 0 முதல் $\mu_s N$ வரை மதிப்புகளைப் பெற்றது.	இது எப்போதும் $\mu_k N$ க்குச் சமம்.
6.	$f_s^{பெருமம்} > f_k$	$f_k < f_s^{பெருமம்}$
7.	$\mu_s > \mu_k$	$\mu_k < \mu_s$

11 மைய நோக்கு விசை மைய விலக்கு விசை வேறுபடுத்துக

வ.எண்.	மையநோக்கு விசை	மையவிலக்கு விசை
1.	புவிஈர்ப்பு விசை, கம்பியின் இழுவிசை, செங்குத்து விசை போன்ற புறவிசைகளால் பெறப்படும் உண்மையான விசையாகும்.	புறவிசைகளால் பெறமுடியாத போலியான அல்லது பொய்யான விசையாகும்.
2.	நிலைம மற்றும் நிலைமமற்ற குறிப்பாயங்களில் செயல்படுகிறது.	நிலைமமற்ற(சுழல்) குறிப்பாயத்தில் மட்டுமே செய்லபடுகிறது.
3.	சுழல் அச்சை நோக்கியோ அல்லது வட்ட மையத்தை நோக்கியோ செயல்படும்.	சுழல் அச்சு அல்லது வட்ட மையத்தை விட்டு வெளியே செயல்படும்.
4.	இது ஒரு உண்மையான விசை மற்றும் உண்மையான விளைவை ஏற்படுத்துகிறது.	இது ஒரு போலியான விசை ஆனால் உண்மையான விளைவை ஏற்படுத்துகிறது.
5.	இரு பொருள்களின் இடைவினையினால் ஏற்படுகிறது.	பொருளின் நிலைமத்தன்மையால் ஏற்படுகிறது.
6.	நிலைம மற்றும் நிலைமமற்ற குறிப்பாயங்கள் இரண்டிலும் தனித்தப் பொருளின் விசைப்படத்தில் குறிக்கப்படுகிறது.	நிலைமமற்ற குறிப்பாயத்தில் மட்டும் தனித்தப் பொருளின் விசைப்படத்தில் குறிக்கப்படுகிறது.
7.	எண்மதிப்பளவில் மையவிலக்கு விசைக்குச் சமம்.	எண்மதிப்பளவில் மையநோக்கு விசைக்குச் சமம்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

12 ஆற்றல் மாற்றா ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள் வேறுபடுத்துக

வ.எண்	ஆற்றல் மாற்றா விசைகள்	ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்
1.	செய்யப்பட்ட வேலை பாதையைச் சார்ந்ததல்ல	செய்யப்பட்ட வேலை பாதையைச் சார்ந்தது
2.	ஒரு சுற்றில் செய்யப்பட்ட வேலை சுழியாகும்	ஒரு சுற்றில் செய்யப்பட்ட வேலை சுழியல்ல
3.	மொத்த ஆற்றல் மாறாது	ஆற்றலானது வெப்ப ஆற்றல், ஒளி ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது.
4.	செய்யப்பட்ட வேலை முழுவதும் மீட்கப்படக் கூடியது	செய்யப்பட்ட வேலை முழுவதும் மீட்கப்படக் கூடியது அல்ல.
5.	விசையானது நிலை ஆற்றலின் எதிர்க்குறி சாய்வுக்கு சமமாகும்.	அது போன்ற தொடர்பு இல்லை

13 மீட்சி மீட்சியற்ற மோதலின் சிறப்பு இயல்புகளை எழுதுக.

மீட்சி மோதல்	மீட்சியற்ற மோதல்
மொத்த உந்தம் மாறாது	மொத்தம் உந்தம் மாறாது
மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறாது	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறும்
தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றா விசைகள்	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்
இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையாது	இயந்திர ஆற்றலானது வெப்பம், ஒளி, ஒலி போன்றவையாக வெளிப்படுகிறது

14 சமநிலையின் வகைகளை நிபந்தனைகளுடன் விவரி

சமநிலையின் வகைகள்	நிபந்தனைகள்
இடப்பெயர்வு சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு உந்தம் மாறிலியாகும். ▪ நிகர விசை சுழி
சுழற்சி சமநிலை	▪ கோண உந்தம் மாறிலி ▪ நிகர திருப்பு விசை சுழி
ஓய்வுச் சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தங்களின் மதிப்பு சுழி ▪ நிகரவிசை மற்றும் நிகரத் திருப்புவிசை சுழி
இயக்கச் சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தங்கள் மாறிலி ▪ நிகர விசை மற்றும் நிகரத் திருப்பு விசைகள் சுழி.
உறுதிச் சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தங்களின் மதிப்பு சுழி ▪ பொருளானது அதன் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும் போது மீண்டும் சமநிலைக்கு வர முயற்சிக்கும். ▪ சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தினால் பொருளின் நிறைமையத்தின் நிலையானது சற்றே உயரும். ▪ பொருள் சமநிலையில் இருக்கும்போது, அதன் நிலை ஆற்றல் சிறுமமாக இருக்கும். சமநிலையில் இருந்து மாறும்போது அதன் நிலை ஆற்றல் சற்றே உயரும்.
உறுதியற்றச் சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தங்கள் சுழி. ▪ பொருளானது சமநிலையிலிருந்து சற்றே மாற்றம் செய்து விடப்படும் போது மீண்டும் சமநிலைக்குத் திரும்ப வராது. ▪ பொருளின் நிறைமையமானது சமநிலையிலிருந்து சற்று கீழ்புறமாக நகர்ந்து அமையும். ▪ நிலை ஆற்றலானது சிறுமமாக இருக்காது. மேலும் சமநிலையில் மாற்றம் அடையும்போது, நிலை ஆற்றல் குறைகிறது.
நடுநிலை சமநிலை	▪ நேர்கோட்டு உந்தமும் மற்றும் கோண உந்தமும் சுழி. ▪ பொருளின் நிலையில் மாற்றம் செய்து விடப்படும் போதும் சமநிலையிலேயே இருக்கும். ▪ பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது நிறை மையத்தின் நிலை உயரவோ தாழவோ செய்யாது. ▪ பொருளின் நிலையில் சிறிய மாறுபாடு ஏற்படும் போதும் நிலை ஆற்றல் மாற்றம் அடையாது.

A ABIDHA BEGUM, PG ASST IN PHYSICS, GGHSS PUGALUR

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

15 இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம் சுழற்சி இயக்கம் வேறுபடுத்துக.

வ.எண்	இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம்	சுழற்சி இயக்கம்
1	இடப்பெயர்ச்சி, x	கோண இடப்பெயர்ச்சி, θ
2	நேரம், t	நேரம், t
3	திசைவேகம், $v = \frac{dx}{dt}$	கோண திசைவேகம், $\omega = \frac{d\theta}{dt}$
4	முடுக்கம், $a = \frac{dv}{dt}$	கோண முடுக்கம், $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$
5	நிறை, m	நிலைமத்திருப்புத்திறன், I
6	விசை, $F = ma$	திருப்பு விசை, $\tau = I\alpha$
7	உந்தம், $p = mv$	கோண உந்தம், $L = I\omega$
8	கணத்தாக்கு, $F\Delta t = \Delta p$	கோணகணத்தாக்கு, $\tau\Delta t = \Delta L$
9	விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை, $W = Fs$	திருப்புவிசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை, $W = \tau\theta$
10	இயக்க ஆற்றல், $KE = \frac{1}{2}mv^2$	இயக்க ஆற்றல், $KE = \frac{1}{2}I\omega^2$
11	திறன், $P = Fv$	திறன், $P = \tau\omega$

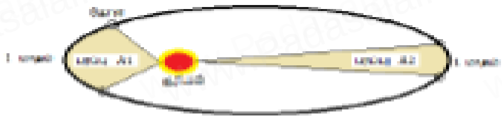
16 சறுக்குதல் நழுவுதல் விளக்குக

சறுக்குதல்	நழுவுதல்
1) உருளுதலின் போது $v_{CM} > R\omega$ எனில் சறுக்குதல் நிகழும்.	1) உருளுதலின் போது $v_{CM} < R\omega$ எனில் நழுவுதல் நிகழும்.
2) அதாவது சுழற்சி இயக்கத்தை விட இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம் அதிகம். ($v_{trans} > v_{rot}$)	2) அதாவது சுழற்சி இயக்கத்தை விட இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம் குறைவு. ($v_{trans} < v_{rot}$)
3) இந்நிகழ்வானது இயங்கும் வாகனம் திடீரென தடையை உணரும் போது அல்லது வாகனம் வழவழப்பான தரையில் இயங்கும் போது ஏற்படும்.	3) இந்நிகழ்வானது ஓய்வு நிலையில் இருந்து வாகனம் திடீரென்று இயங்கும் போது அல்லது சேற்றில் மாட்டிய வாகனம் இயங்கும் போது ஏற்படும்.
4) [illegible] நால், தொகுபயன் திசைவேகம் முன்னோக்கிய திசையில் இருக்கும்.	4) [illegible] தால் தொகுபயன் திசைவேகம் பின்னோக்கிய திசையில் இருக்கும்.
5) இயக்க உராய்வு [illegible] ஆனது சார்பு திசைவேகத்தை [illegible]ப்பதால், அது பின்னோக்கிய திசையில் செயல்படும்.	5) இயக்க உராய்வு [illegible] ஆனது சார்பு திசைவேகத்தை [illegible]ப்பதால், அது முன்னோக்கிய திசையில் செயல்படும்.
6) எனவே உராய்வு விசையானது இடம்பெயர்வு திசைவேகத்தை குறைத்து, கோண திசைவேகத்தை அதிகரிக்க செய்யும்.	6) எனவே உராய்வு விசையானது கோண திசைவேகத்தை குறைத்து, இடம்பெயர்வு திசைவேகத்தை அதிகரிக்க செய்யும்.

17 கோள்களின் இயக்கம் பற்றிய கெப்ளர் விதிகளை எழுதுக

1) <u>சுற்றுப் பாதைகளின் விதி</u> :
- எல்லா கோள்களும் சூரியனை ஒரு குவியமாக கொண்ட நீள்வட்டபாதையில் சூரியனை சுற்றி வருகிறது.
- சூரியனுக்கு கோள் அருகே உள்ள நிலை அண்மை நிலை (P) எனப்படும்.
- சூரியனுக்கு கோள் தொலைவே உள்ள நிலை சேய்மை நிலை (A) எனப்படும்.

2) <u>பரப்புகளின் விதி</u> :
- சூரியனையும் கோளையும் இணைக்கும் கோடு (ஆரவெக்டர்) சமகாலங்களில் சம பரப்புகளை கடக்கும்.
- அதாவது காலம் சமமாக உள்ள போது,
  பரப்பு A_1 = பரப்பு A_2
- எனவே கோளின் வேகம் அண்மை தொலைவில் பெருமம், சேய்மைத் தொலைவில் சிறுமம்.



3) <u>சுற்றுக்காலங்களின் விதி</u> :
- நீள்வட்டபாதையில் சூரியனை சுற்றும் கோளின் சுற்றுகாலத்தின் இருமடி, அந்த நீள்வட்டத்தின் அரைநெட்டச்சின் மும்மடிக்கு நேர்தகவில் இருக்கும். அதாவது,

$$T^2 \propto a^3$$

$$(or) \quad \frac{T^2}{a^3} = constant$$

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

18 புவி நிலைத்துணைக்கோள் துருவ துணைக்கோள்களை விளக்குக

புவிநிலை துணைக்கோள் :

- புவியின் தற்சுழற்சி காலத்திற்கு சமமான சுற்றுக்காலம் (T = 24 மணி) கொண்ட செயற்கை துணைகோளானது, புவியிலிருந்து பார்க்கும் போது நிலையாக இருப்பது போல் தோன்றும்
- துணைக்கோளின் சுற்றுக்காலமானது, அவற்றின் சுற்றுபாதையின் ஆரத்தை சார்ந்து அமையும்.
- கெப்ளர் மூன்றாம் விதியை பயன்படுத்தி கணக்கிடப்பட்ட சமன்பாடு,

$$T^2 = \frac{4\pi^2 (R_e + h)^3}{G M_e}$$

- இதில் $R_e = 6.4 X 10^6\ m$ ---> புவியின் ஆரம்
  $M_e = 6.02 X 10^{24}\ kg$ ---> புவியின் நிறை
  $G = 6.67 X 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$ ---> பொது ஈர்ப்பியல் மாறிலி
  $T = 24\ hour = 86400\ s$ ---> துணைகோளின் சுற்றுகாலம்
- இம்மதிப்புகளை பிரதியிட, புவிப்பரப்பிலிருந்து துணைக்கோளின் உயரம் $h = 36000\ km$ என பெறப்படுகிறது.
- இந்த உயரத்தில் நிலைநிறுத்தப்பட்ட செயற்கை துணைகோள் புவியின் குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கு நிலையாக இருப்பது போல் தோன்றும். இத்தகைய துணைக்கோள் புவிநிலை துணைக்கோள் எனப்படுகின்றன.
- இவை பொதுவாக செய்தி தொடர்புக்கு பயன்படுகிறது.
- இன்சாட் (INSAT) வகை துணைகோள்கள் அடிப்படையில் புவிநிலை செயற்கை துணைகோள்களே.

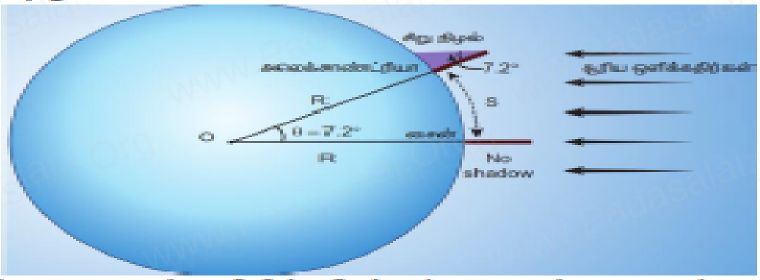
துருவ துணைகோள்கள் :

- புவியின் பரப்பிலிருந்து 500 - 800 km உயரத்தில் புவியினை வடக்கு – தெற்கு திசையில் சுற்றி வரும் துணைகோள்கள் துருவ துணைகோள்கள் எனப்படும்.
- துருவ துணைகோள்களின் சுற்றுக் காலம் 100 நிமிடங்கள் ஆகும். எனவே ஒரு நாளில் பல முறை புவியை சுற்றிவருகின்றன.
- ஒரு சுற்றின் போது புவியின் வட துருவம் முதல் தென் தென் துருவம் வரை ஒரு சிறிய நிலப்பரப்பு பகுதி மேல் கடந்து செல்லும்.
- அடுத்த சுற்றின் போது, புவியானது சிறிய கோண அளவு சுழன்று விடுவதால், வேறு நிலப்பரப்பு பகுதி மேல் கடந்து செல்லும்.
- இவ்வாறாக அடுத்தடுத்த சுற்றினின் மூலம் துருவ துணைக்கோளானது புவியின் முழு நிலப்பரப்பு மேல் கடந்து செல்லமுடியும்.

19 எரட்டோஸ்தினஸ் முறையில் புவியின் ஆரத்தை அளக்கும் முறையை விவரி

புவியின் ஆரம் கணக்கிடுதல் – எரட்டோஸ்தனீஸ் முறை :

- கோடை சூரிய திருப்ப முக நிலையில் (சூரியன் தன் இயக்க திசையை மாற்றும் நாள்) நண்பகலில் சைமென் நகரில் சூரிய ஒளி நிழல் ஏற்படாததை எரட்டோஸ்தனீஸ் கண்டார்.
- அதே நேரத்தில் சைமென் நகரிலிருந்து 500 மைல் தொலைவில் உள்ள அலெக்ஸாண்ட்ரியா நகரில் செங்குத்துத் திசைக்கு 7.2° கோணம் சாய்வாக சூரிய ஒளி நிழல் விழுகிறது என கண்டார்.



- இந்த நிழல் ஏற்பட காரணம் புவியின் மேற்பரப்பு வளைந்து காணப்படுவதே என எரட்டோஸ்தனீஸ் உணர்ந்தார்.
- இக்கோணம் ரேடியன் அலகில் : $\theta = 7.2° = \frac{1}{8}$ ரேடியன்
- மேலும் சைமென் மற்றும் அலெக்சாண்டிரியா நகருக்கு இடையேயான வில் பாதையின் நீளம் : $S = 500$ மைல்
- புவியின் ஆரம் R எனில்,

$$S = R\,\theta$$

$$(or) \qquad R = \frac{S}{\theta} = \frac{500}{\left(\frac{1}{8}\right)} = 4000\ mile$$

- 1 மைல் $= 1.609\ km$ என்பதால், $R = 6436\ km$ என எரட்டோஸ்தனீஸ் என கணக்கிட்டார்.
- இம்மதிப்பு தற்போது கண்டறியப்பட்ட மதிப்பான $6378\ km$ க்கு மிக அருகே உள்ளது.

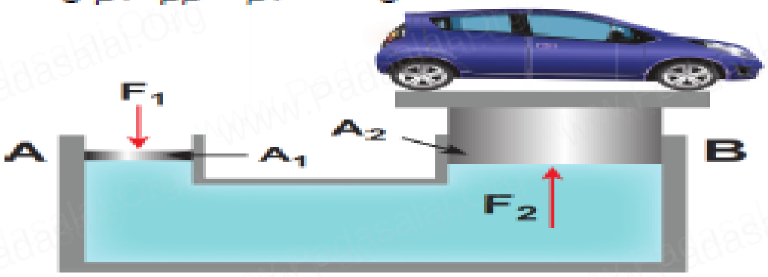
20 நீரியல் தூக்கி செயல்படும் விதத்தை விவரி.

<u>பாஸ்கல் விதி</u> :

- ஒரு திரவத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் அழுத்தம் மாறினால், அந்த மாறுபாடு மதிப்பு குறையாமல் திரவம் முழுவதற்கும் பரப்பப்படுகிறது.

<u>பயன்பாடு – நீரியல் தூக்கி</u> :

- பாஸ்கல் விதியின் முக்கிய செயல் முறை பயன்பாடு நீரியல் தூக்கி ஆகும்.
- இது குறைவான விசையைக் கொண்டு அதிக பளுவைத் தூக்க பயன்படும் அமைப்பு ஆகும். அதாவது நீரியல் தூக்கி ஒரு விசை பெருக்கி ஆகும்.
- இதில் A மற்றும் B என்ற இரு உருளைகள் ஒரு கிடைமட்ட குழாயால் இணைக்கப்பட்டு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.



- இந்த உருளையில் முறையே A_1 மற்றும் A_2 பரப்பு கொண்ட உராய்வற்ற பிஸ்டன்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இங்கு $A_1 < A_2$
- F_1 விசையால் A_1 பரப்பில் செயல்படுத்தப்படும் அழுத்தம் P எனில்,

$$P = \frac{F_1}{A_1} \quad ---------- \quad (1)$$

- பாஸ்கல் விதியின் படி, இந்த அழுத்தமானது மதிப்பு குறையாமல் அனைத்து திசைகளிலும் செலுத்தப்படும்.
- எனவே பரப்பு A_2 மீது செலுத்தப்படும் இந்த அழுத்தத்தால், அதன் மீது செயல்படும் மேல்நோக்கிய விசை

$$F_2 = P\,A_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2$$

$$(or) \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad ---------- \quad (2)$$

- இங்கு $A_1 < A_2$ என்பதால், $F_1 < F_2$ ஆகும்.
- அதாவது A_1 மீது செலுத்தப்படும் விசை F_1 ஆனது $\left[\frac{A_2}{A_1}\right]$ அளவு உயர்ந்து A_2 மீது செயல்படுகிறது.
- இக் காரணி $\left[\frac{A_2}{A_1}\right]$ நீரியல் தூக்கியின் இயந்திர லாபம் எனப்படும்.

21 பரப்புவிசை பாதிக்கம் காரணிகள் பயன்கள் விளக்கு

1) <u>மாசுப்பொருள் ஏற்படும் விளைவு</u> :
   - திரவத்தில் மாசுபொருள் கலந்தால், கலப்படத்தின் அளவைப் பொறுத்து பரப்பு இழுவிசை பாதிக்கும்.
2) <u>கரைபொருளால் ஏற்படும் விளைவு</u> :
   - அதிக கரைதிறன் கொண்ட சோடியம் குளோரைடு நீரில் கரையும் போது, நீரின் பரப்பு இழுவிசை அதிகரிக்கும்.
   - மாறாக குறைவாக கரைதிறன் கொண்ட பினாயில் அல்லது சோப்பு நீரில் கலக்கப்படும் போது நீரின் பரப்பு இழுவிசை குறையும்.
3) <u>மின்னூட்டத்தால் ஏற்படும் விளைவு</u> :
   - திரவமானது மின்னூட்டப்படும் போது, அதன் பரப்பு இழுவிசை குறையும்.
4) <u>வெப்பநிலையால் ஏற்படும் விளைவு</u> :
   - திரவத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, அதன் பரப்பு இழுவிசை நேர்போக்கில் குறையும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

<u>பரப்பு இழுவிசையின் பயன்பாடுகள்</u> :

- கொசுக்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் முட்டைகளை இடுகின்றன. நீர்பரப்பின் மீது சிறிது எண்ணெய் ஊற்றப்படும் போது, அதன் பரப்பு இழுவிசை குறைந்து மேற்பரப்பில் உள்ள மீட்சிப்படலம் உடைந்து கொசு முட்டைகள் நீரினுள் மூழ்கி அழிகின்றன.
- துணிகளை துவைக்கும் போது வெந்நீரில் சலவைத் தூளை சேர்ப்பதால் நீரின் பரப்பு இழுவிசை குறைக்கப்பட்டு அழுக்குத் துகள்கள் எளிதில் நீக்கப்படுகின்றன.
- நீர் ஒட்டாத துணிகளை தயாரிக்கும் போது அதன் மீது அதிக சேர்கோணம் கொண்ட நீர் ஒட்டாத பொருளானது சேர்க்கப்படுகிறது.

22 பாகியல் விசையின் பயன்கள் யாவை ?

- கனரக இயந்திரங்களின் பாகங்களில் உயவியாக பயன்படும் அதிக பாகியல் எண் கொண்ட திரவங்களை தேர்வு செய்ய பயன்படுகிறது.
- சில கருவிகளின் இயக்கத்திற்கு ஈரப்பதத்தைக் கொடுக்க அதிக பாகுநிலை எண் கொண்ட திரவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது
- நீரியல் தடுப்பிகளில் தடுப்பி எண்ணெய்யாக பயன்படுகிறது.
- தமனிகள் மற்றும் இரத்தக் குழாய்கள் வழியே இரத்த ஓட்டம் நீர்மத்தின் பாகுநிலையைச் சார்ந்தது.
- மில்லிகன் எண்ணெய்த்திவலை ஆய்வின் மூலம் எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டத்தை கணக்கிடும் ஆய்வில் பாகுநிலை பற்றிய அறிவு பயன்படுத்தப்பட்டது.

23 மீள் நிகழ்வு மீளா நிகழ்வு விளக்கு.

. மீள் நிகழ்வு என்றால் என்ன ?

- வெப்ப இயக்கவியல் நிகழ்வு ஒன்று அது நடைபெற்ற பாதைக்கு எதிர்திசையில் செயல்பட்டு, அமைப்பும் சூழலும் தன்னுடைய தொடக்க நிலையை அடைய முடியுமானால், அதுவே மீள் நிகழ்வு எனப்படும்.

  (எ.கா) பி மெது வெப்பநிலை மாறா விரிவு,
  சுருள்வில்லின் பி மெது விரிவு அல்லது அழுக்கம்

மீளா நிகழ்வு என்றால் என்ன ?

- ஒரு திசையில் மட்டும் நடைபெறும் வெப்ப இயக்கவியல் நிகழ்வே மீளா நிகழ்வு எனப்படும்.
- இயற்கை நிகழ்வுகள் அனைத்தும் மீளா நிகழ்வுகளே ஆகும்.
- இந்த நிகழ்வுகளை PV – வரைபடத்தில் குறிப்பிட இயலாது.

24 சராசரி மோதலிடைத்தூரம் எ.எ? பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?

<u>சராசரி மோதலிடைத்தூரம்</u> – <u>வரையறை</u> :

- இயக்கவியற் கொள்கையின் எடுகோளின் படி, வாயு மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தில் உள்ளதால், ஒன்றுடன் ஒன்ற மோதிக்கொள்கின்றன.
- இரண்டு அடுத்தடுத்த மோதல்களுக்கிடையே இந்த வாயு மூலக்கூறுகள் சீரான திசைவேகத்துடன் நேர்கோட்டுப் பாதையில் செல்கின்றன.
- இவ்வாறு இரண்டு அடுத்தடுத்த மோதல்களுக்கிடையே மூலக்கூறு கடக்கும் சராசரி தொலைவு சராசரி மோதலிடை தூரம் (λ) எனப்படுகிறது.

- எண்ணடர்த்தி $\left(\lambda \propto \frac{1}{n}\right)$
- வெப்பநிலை $(\lambda \propto T)$
- அழுத்தம் $\left(\lambda \propto \frac{1}{P}\right)$
- வாயு மூலக்கூறின் விட்டம் $\left(\lambda \propto \frac{1}{d}\right)$

25 நேர்போக்கு கோண சீரிசை அலையியற்றி வேறுபடுத்துக.

A ABIDHA BEGUM, PG ASST IN PHYSICS, GGHSS PUGALUR

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

<u>கோண சீரிசை அலையியற்றி</u> :

- கொடுக்கப்பட்ட அச்சைப்பற்றி தனித்து சுழலும் பொருளின் அலைவுகள் கோண அலைவுகள் எனப்படும். இதனை மேற்கொள்ளும் அமைப்பு கோண சீரிசை அலையியற்றி எனப்படும்.

<u>அலைவு நேரத்திற்கானகோவை</u> :

- எந்த ஒரு புள்ளியில் பொருள்மீது செயல்படும் தொகுபயன் திருப்பு விசை சுழியாகிறதோ, அது சமநிலைப் புள்ளி எனப்படும்.

26 குறுக்கலைகள் நெட்டலைகள் வேறுபடுத்துக

குறுக்கலை	நெட்டலை
1) ஊடகத்தில் துகளின் அதிர்வடையும் திசையானது, அலைபரவும் திசைக்கு செங்குத்தாக இருந்தால் அது குறுக்கலை இயக்கம் எனப்படும்	1) ஊடகத்தில் துகளின் அதிர்வடையும் திசையானது, அலைபரவும் திசைக்கு இணையாக இருந்தால் அது நெட்டலை இயக்கம் எனப்படும்
2) இதில் மாறுபாடுகள் அகடுகள் மற்றும் முகடுகள் வடிவில் உள்ளன	2) இதில் மாறுபாடுகள் இறுக்கங்கள் மற்றும் தளர்சிகள் வடிவில் உள்ளன
3) மீட்சி ஊடகத்தில் குறுக்கலைகள் பரவும். வாயு ஊடகத்திற்கு மீட்சி பண்பு இல்லாததால் அதில் குறுக்கலைகள் பரவாது (எ.கா) ஒளி (மின்காந்த அலைகள்)	3) திட, திரவ மற்றும் வாயு ஊடகங்களில் நெட்டலைகள் பரவும் (எ.கா) ஒலி

27 தனிஊசலின் விதிகளை எழுதுக

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

- இது கீழ்கண்ட விதிகளின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

1) <u>நீளத்தின் விதி</u> :
   - ➢ புவி ஈர்ப்பின் முடுக்கம் மாறாதிருக்கும் போது, ஊசலின் அலைவு நேரம் அதன் நீளத்தின் இருமடி மூலத்திற்கு நேர்தகவில் இருக்கும். $[T \propto \sqrt{l}]$
2) <u>முடுக்கத்தின் விதி</u> :
   - ➢ தனி ஊசலின் நீளம் மாறாதிருக்கும் போது, ஊசலின் அலைவு நேரம் புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் இருமடி மூலத்திற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும் $\left[T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}\right]$
3) <u>நிறையின் விதி</u> :
   - ➢ தனி ஊசலின் அலைவு நேரம், ஊசல் குண்டின் நிறையை சார்ந்ததல்ல. இது தானே கீழே விழும் பொருள் போன்றது.
   - ➢ அதாவது மாறா நீளம் கொண்ட தனிஊசலின் குண்டின் நிறை பெரியதாக இருந்தாலும் சிறியதாக இருந்தாலும் ஊசலின் அலைவு காலம் மாறாது.
4) <u>அலைவுகளின் வீச்சின் விதி</u> :
   - ➢ சிறிய கோண இடப்பெயர்ச்சிக்கு (சிறிய அலைவுகளுக்கு), தனி ஊசலின் அலைவுநேரம் அலைவுகளின் வீச்சினை சார்ந்திருப்பதில்லை.

28 சமதள முன்னேறு அலையின் பண்புகளை எழுதுக.

<u>முன்னேறும் அலையின் பண்புகள்</u> :

- ஊடகத் துகள்கள் அதன் சமநிலைப்புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு மாறாத வீச்சில் அதிர்வுறுகின்றன.
- ஒவ்வொரு துகளின் கட்டமும் 0 முதல் 2 π வரை மாறுகின்றன.
- எந்த ஒரு துகளும் தொடர்ந்து ஓய்வில் இருப்பதில்லை. அலை முன்னேறும் போது ஒவ்வொரு கடைநிலை புள்ளிகளில் மட்டும் இருமுறை ஓய்வு நிலைக்கு வருகின்றன.
- முன்னேறும் குறுக்கலைகள் முகடுகள், அகடுகளாகவும் மற்றும் முன்னேறும் நெட்டலைகள் இறுக்கங்கள், தளர்ச்சிகளாகவும் பரவுகின்றன.
- துகள்கள் சமநிலைப்புள்ளியைக் கடக்கும் போது, சம அளவு பெரும திசைவேகத்தில் செல்கின்றன.
- nλ தொலைவில் பிரிக்கப்பட்ட துகள்களின் இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், முடுக்கம் சமமாகும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

29 **முன்னேறு அலைகள் நிலையான அலைகள் வேறுபடுத்து**

முன்னேறு அலைகள்	நிலையான அலைகள்
1) முன்னேறும் குறுக்கலைகளில் முகடும், அகடும் ஏற்படும். இதுபோல் முன்னேறும் நெட்டலையில் இறுக்கமும், தளர்ச்சியும் ஏற்படும்	1) நிலை குறுக்கலைகளில் முகடும், அகடும் ஏற்படும. இதுபோல் நிலை நெட்டலைகளில் இறுக்கமும், தளர்ச்சியும் ஏற்படும்.
2) இவை ஓர் ஊடகத்தில் முன்னோக்கியோ அல்லது பின்னோக்கியோ ஒரு குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தில் முன்னேறிக் கொண்டிருக்கும்.	2) இவை ஊடகத்தில் முன்னோக்கியோ அல்லது பின்னோக்கியோ நகராது. இவை ஊடகத்தில் முன்னேறாத அலைகள்
3) அலை செல்லும் திசையில் உள்ள அனைத்து துகள்களும் சம வீச்சுடன் அதிர்வுறும்.	3) கணுவில் உள்ள துகள்கள் தவிர மற்ற அனைத்து துகள்களும் வெவ்வேறு வீச்சுகளுடன் அதிர்வுறும். கணுவில் வீச்சு சுழி. எதிர்கணுவில் வீச்சு பெருமம்.
4) ஆற்றலை தாங்கி செல்லும்	4) ஆற்றலைக் கடத்துவதில்லை.

30 **இழுத்துக்கட்டப்பட்ட கம்பியில் தோன்றும் குறுக்கலைகளுக்கான விதிகளை எழுதுக**

1) <u>நீளத்திற்கான விதி</u> :

- கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின், இழுவிசை (T) மற்றும் ஓரலகு நீளத்தின் நிறை (μ) நிலையாக உள்ள போது, குறுக்கலைவுகளின் அதிர்வெண் அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்திற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும். அதாவது

$$f \propto \frac{1}{l} \quad (or) \quad f = \frac{C}{l} \qquad [C \rightarrow constant]$$

2) <u>இழுவிசைக்கான விதி</u> :

- கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின், நீளம் (l) மற்றும் ஓரலகு நீளத்தின் நிறை (μ) நிலையாக உள்ள போது, குறுக்கலைவுகளின் அதிர்வெண் கம்பியின் இழுவிசையின் இருமடி மூலத்திற்கு நேர்தகவில் இருக்கும். அதாவது

$$f \propto \sqrt{T} \quad (or) \quad f = A\sqrt{T} \qquad [A \rightarrow constant]$$

3) <u>நிறைக்கான விதி</u> :

- கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின், இழுவிசை (T) மற்றும் நீளம் (l) நிலையாக உள்ள போது, குறுக்கலைவுகளின் அதிர்வெண் அதிர்வுறும் கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் நிறையின் இருமடி மூலத்திற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும். அதாவது

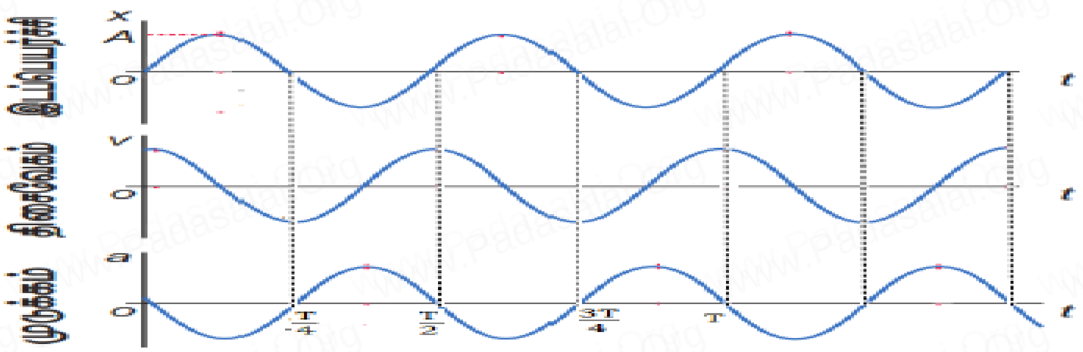
$$f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}} \quad (or) \quad f = \frac{B}{\sqrt{\mu}} \qquad [B \rightarrow constant]$$

31 **தனிச்சீரிசை இயக்கத்திற்கான இடப்பெயர்ச்சி திசைவேகம் முடுக்கம் வரைபடம் வரைக**

<u>வேறுபட்ட கணநேரத்தில் இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கம்</u> :

காலம்	0	$T/4$	$T/2$	$3T/4$	T
ωt	0	$\pi/2$	π	$3\pi/2$	2π
இடப்பெயர்ச்சி $y = A \sin \omega t$	0	A	0	A	0
திசைவேகம் $v = A\,\omega \cos \omega t$	$A\omega$	0	$-A\omega$	0	$A\omega$
முடுக்கம் $a = -A\,\omega^2 \sin \omega t$	0	$-A\omega^2$	0	$A\omega^2$	0

- இம்மதிப்புகளை கொண்டு வரைபடம் வரைக

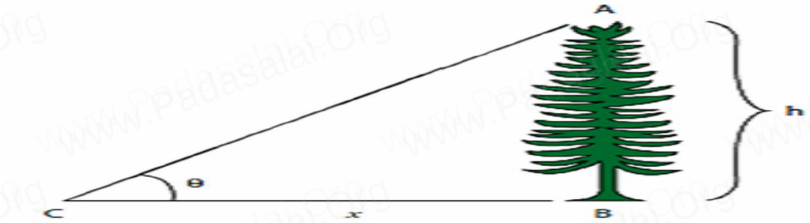


Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1 தொலை தூரத்தை அளக்கும் முக்கோண முறை, இடமாறு தோற்ற முறை, ரேடார் துடிப்பு முறை விளக்குக.

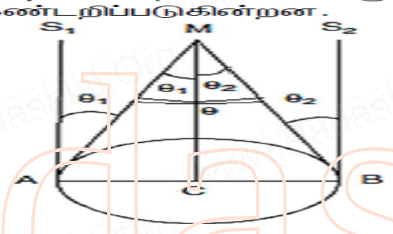
- AB = h என்பது மரம் அல்லது கோபுரத்தின் உயரம் என்க.
- C என்பது B யிலிருந்து x தொலைவில் உள்ள உற்றுநோக்கும் புள்ளி என்க.
- C என்ற புள்ளியில் வைக்கப்பட்ட வீச்சு அளவிடும் கருவி அளவிடும் ஏற்றக் கோணம், $\angle ACB = \theta$.



- ΔABC லிருந்து, $tan\theta = \frac{AB}{BC} = \frac{h}{x}$

$$\boxed{h = x \tan\theta}$$

- தொலைவு x தெரியும் எனில், உயரம் h ஐ கண்டறியலாம்
- C என்பது புவியின் மையம் என்க.
- A & B என்பன புவியின் விட்டத்தில் எதிர் எதிரே அமைந்த முனைகள்.
- AB என்பது புவியின் விட்டம் மற்றும் MC என்பது புவியிலிருந்து சந்திரனின் தொலைவு.
- θ_1 & θ_2 என்பன முறையே S_1, S_2 என்ற அருகாமை விண்மீன்களைப் பொருத்த சந்திரனின் இடமாறு தோற்றக் கோணங்கள் ஆகும்..
- வானியல் தொலைநோக்கியின் மூலம் θ_1 மற்றும் θ_2 ஆகியன கண்டறிப்படுகின்றன.

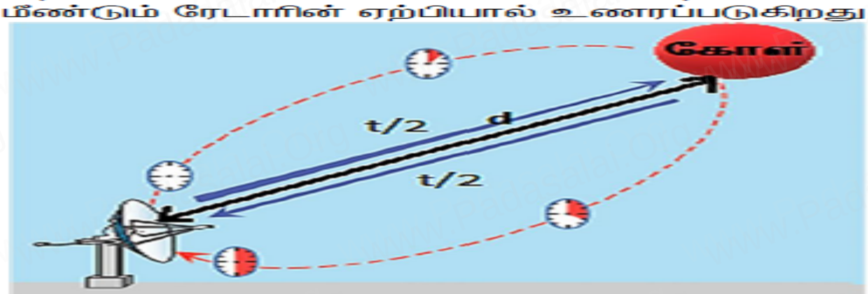


- மொத்த இடமாறு தோற்றக் கோணம், $\angle AMB = \theta_1 + \theta_2 = \theta$.
- படத்திருந்து, $\theta = \frac{AB}{AM} = \frac{AB}{MC}$ $[\because AM = MC]$

$$\boxed{MC = \frac{AB}{\theta}}$$

- AB மற்றும் θ தெரியும் எனில், புவிபிருந்து சந்திரனின் தொலைவு MC ஐக் கண்டறியலாம்.

- ரேடார்(RADAR) என்பது RAdio Detection And Ranging என்பதன் சுருக்கமாகும்.
- இந்த முறையில் பரப்பியால் அனுப்பப்பட்ட ரேடியோ அலைகள் கோளின் பரப்பினால் எதிரொளிக்கப்பட்டு மீண்டும் ரேடாரின் ஏற்பியால் உணரப்படுகிறது.



- ரேடியோ அலைகள் பரப்பப்பட்ட கணத்திலிருந்து மீண்டும் ஏற்கப்படும் கணம் வரை உள்ள கால இடைவெளி t ஐ அளவிடுவதன் மூலம் கோளின் தொலைவை கண்டறியலாம். அதாவது,
தொலைவு = ரேடியோ அலையின் வேகம் X காலம்

$$\boxed{d = \frac{v \times t}{2}}$$

- இங்கு v என்பது ரேடியோ அலையின் வேகம். t என்பது ரேடியோ அலைகள் கோளை சென்று வர ஆகும் காலம் எனில், t/2 என்பது d தொலைவு கடக்க ஆகும் காலமாகும்.

2 **தனிஊசலின் அலைவு நேரத்திற்கான (அ) மைய நோக்கு விசைக்கான கோவையை பரிமாண பகுப்பாய்வின் மூலம் பெறுக.**

$$T \alpha m^a l^b g^c$$

$$T = k m^a l^b g^c \text{ -----> } (1)$$

- இங்கு k என்பது பரிமாணமற்ற மாறிலி. இருபுறங்களிலும் பரிமாணங்களை பிரதியிட,

$$[T] = [M^a] [L^b] [LT^{-2}]^c$$

$$[M^0 L^0 T^1] = [M^a L^{b+c} T^{-2c}]$$

- இருபுறத்திலும் M, L, T ன் அடுக்குகளை ஒப்பிட, a = 0, b + c = 0, -2c = 1 .
- இதனைச் சுருக்க, a = 0, b =1/2, c= -1/2
- சமன்பாடு (1) லிருந்து,

$$T = 2\pi m^0 l^{1/2} g^{-1/2}$$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$

$$F \alpha m^a v^b r^c$$

$$F = k m^a v^b r^c \text{ -----> } (1)$$

- இங்கு k என்பது பரிமாணமற்ற மாறிலி. இருபுறங்களிலும் பரிமாணங்களை பிரதிபிட,

$$[M L T^{-2}] = [M^a] [LT^{-1}]^b [L]^c$$

$$[M L T^{-2}] = [M^a L^{b+c} T^{-b}]$$

- இருபுறத்திலும் M, L, T ன் அடுக்குகளை ஒப்பிட, a = 1, b + c = 1, -b = -2 .
- இதனைச் சுருக்க, a = 1, b = 2, c= -1
- சமன்பாடு (1) லிருந்து,

$$F = m^1 v^2 r^{-1}$$

$$\boxed{F = \frac{mv^2}{r}}$$

3 **சீரான முடுக்கம் கொண்ட பொருள்களின் இயக்கசமன்பாடுகளை பெறுக.**

- சீரான அல்லது மாறாத முடுக்கம் 'a' ஆல் முடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டில் இயங்கும் பொருள் ஒன்றைக் கருதுக.
- 'u' என்பது t=0 காலத்தில் ஆரம்ப திசைவேகம் மற்றும் 'v' என்பது t காலத்தில் இறுதி திசைவேகம்.
- 'S' என்பது இடப்பெயர்ச்சியாகும்.

(a) திசைவேகம் – காலம் தொடர்பு :

- முடுக்கம், $a = \frac{dv}{dt}$

$$dv = a\, dt$$

- இருபுறமும் தொகையிட,

$$\int_u^v dv = \int_0^t a\, dt = a\int_0^t dt = a[t]_0^t$$

$$v - u = at$$

$$\boxed{v = u + at}$$

(b) இடப்பெயர்ச்சி – காலம் தொடர்பு :

- திசைவேகம், $v = \frac{dS}{dt}$

$$dS = v\, dt = (u + at)dt$$

$$[\because v = u + at]$$

- இருபுறமும தொகையிட,

$$\int_0^S dS = \int_0^t (u + at)\, dt$$

$$\int_0^S dS = u\int_0^t dt + a\int_0^t t dt$$

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

திசைவேகம் – இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பு :

- முடுக்கம், $a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dS}\frac{dS}{dt} = \frac{dv}{dS}v$

$$ds = \frac{1}{a}v\, dv$$

- இருபுறமும் தொகையிட,

$$\int_0^S dS = \frac{1}{a}\int_u^v v\, dv = \frac{1}{a}\left[\frac{v^2}{2}\right]_u^v$$

$$S = \frac{1}{2a}(v^2 - u^2)$$

$$v^2 - u^2 = 2aS$$

$$\boxed{v^2 = u^2 + 2aS}$$

இடப்பெயர்ச்சி – சராசரி திசைவேகம் தொடர்பு :

- இறுதி திசைவேகம், $v = u + at$

$$at = v - u \text{ -----> } (1)$$

- இடப்பெயர்ச்சி,

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

- சமன்பாடு(1) ஐ பிரதியிட,

$$S = ut + \frac{1}{2}(v - u)t$$

$$S = ut + \frac{1}{2}vt - \frac{1}{2}ut$$

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

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

4 **கிடைத்தளத்துடன் கோணத்தில் எறியப்பட்ட எறிபொருளின் பறக்கும் காலம் கிடைத்தள வீச்சுபெரும உயரம் சமன்பாடு பெறுக.**

<u>பெரும உயரம் (h_{max})</u> :

- எறிபொருள் தன்னுடைய பயணத்தில் அடையும் அதிகபட்ச செங்குத்து உயரம் பெரும உயரம் எனப்படும்.
- பெரும உயரத்தில், $u_y = u \sin\theta$ $v_y = 0$; $y = h_{max}$; $a_y = -g$. எனவே

$$v_y^2 = u_y^2 + 2 a_y y$$

$$0 = u^2 \sin^2\theta - 2 g h_{max}$$

$$2 g h_{max} = u^2 \sin^2\theta$$

$$h_{max} = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g} \quad ------- (3)$$

<u>பறக்கும் நேரம் (T_f)</u> :

- எறியப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து, எறியப்பட்ட புள்ளி உள்ள கிடைத்தளத் தரையை அடைய எறிபொருள் எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் பறக்கும் நேரம் எனப்படும்.
- பறக்கும் நேரம் $t = T_f$ எனில், $u_y = u \sin\theta$; $y = 0$; $a_y = -g$. எனவே

$$y = u_y t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$0 = u \sin\theta \; T_f - \frac{1}{2} g T_f^2$$

$$\frac{1}{2} g T_f^2 = u \sin\theta \; T_f$$

$$T_f = \frac{2 u \sin\theta}{g} \quad ------- (4)$$

<u>கிடைத்தள நெடுக்கம் (R)</u> :

- எறியப்பட்ட புள்ளிக்கும், எறியப்பட்ட புள்ளி உள்ள கிடைத்தளத்தில் எறிபொருள் விழுந்த இடத்திற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு எறிபொருளின் கிடைத்தள நெடுக்கம் எனப்படும். எனவே

கிடைத்தள நெடுக்கம் = கிடைத்தள திசைவேகம் X பறக்கும் காலம்

$$R = u_x \, X \, T_f$$

$$R = u \cos\theta \; X \; \frac{2 u \sin\theta}{g} = \frac{2 u^2 \sin\theta \cos\theta}{g}$$

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} \quad ------ (5)$$

- $\sin 2\theta = 1$ எனில், நெடுக்கம் பெருமமாகும். எனவே, $2\theta = \pi/2$ (or) $\theta = \pi/4$

$$R_{max} = \frac{u^2}{g} \quad --------- (6)$$

5 **நேர்க்கோட்டு உந்த மாறா விதியை நிரூபி.**

- ❖ $\vec{p}_1$ மற்றும் $\vec{p}_2$ என்பன துப்பாக்கி சுடுவதற்கு முன் குண்டு மற்றும் துப்பாக்கியின் ஆரம்ப நேர்க்கோட்டு உந்தங்கள் என்க.
- ❖ ஆரம்பத்தில் குண்டும், துப்பாக்கியும் ஓய்வில் உள்ளதால்,

$$\vec{p}_1 = 0 \text{ மற்றும் } \vec{p}_2 = 0$$

A ABIDHA BEGUM, PG ASST IN PHYSICS, GGHSS PUGALUR

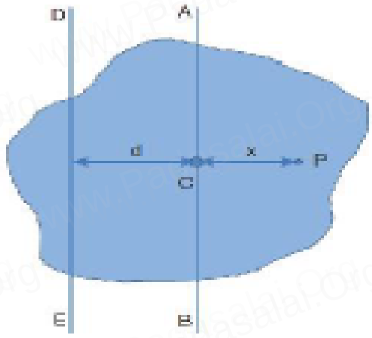
	❖ ஆகையால், ஆரம்ப மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம், $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0$ ❖ துப்பாக்கி சுட்டப் பிறகு குண்டின் உந்தம் $\vec{p}_1$ லிருந்த $\vec{p}'_1$க்கும், துப்பாக்கியின் உந்தம் $\vec{p}_2$ லிருந்து $\vec{p}'_2$க்குப் மாறுகிறது. ❖ நேர்க்கோட்டு உந்த மாறா விதியின் படி, துப்பாக்கி சுட்டப் பின் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தமானது, சுடுவதற்கு முன் உள்ள மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தத்திற்கு சமம். $\vec{p}'_1 + \vec{p}'_2 = 0$ ------> (1) ❖ m_b & m_g என்பன முறையே குண்டு மற்றும் துப்பாக்கியின் நிறை எனவும் v_b & v_g முறையே குண்டு மற்றும் துப்பாக்கியின் திசைவேகம் மற்றும் பின்னியக்கத் திசைவேகம் என்க. ❖ ஆகையால், $\vec{p}'_1$ மற்றும் $\vec{p}'_2$ ஆனது, $\vec{p}'_1 = m_b\vec{v}_b$ மற்றும் $\vec{p}'_2 = m_g\vec{v}_g$ ❖ $\vec{p}'_1$ மற்றும் $\vec{p}'_2$ வை சமன்பாடு (1) ல் பிரதியிட, $m_b\vec{v}_b + m_g\vec{v}_g = 0$ ❖ ஆகையால், துப்பாக்கியின் பின்னியக்கத் திசைவேகம், $\vec{v}_g = -\frac{m_b}{m_g} \times \vec{v}_b$
6	**வேலை இயக்க ஆற்றல் தேற்றத்தை விளக்குக.** வேலை - இயக்க ஆற்றல் தத்துவம்: பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் இயக்க ஆற்றல் மாறுபாட்டிற்குச் சமமாகும். • $W = Fs$ • $F = ma$ • $v^2 = u^2 + 2as$ • $a = \frac{v^2-u^2}{2s}$ • $F = m\left(\frac{v^2-u^2}{2s}\right)$ • $W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$ • $KE = \frac{1}{2}mv^2$ • பொருளின் இயக்க ஆற்றல் எப்போதும் நேர்க்குறி மதிப்புடையதாகும். • $\Delta KE = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$ • $W = \Delta KE$ வேலை - இயக்க ஆற்றல் தேற்றமானது கீழ்க்காண்பவற்றை உணர்த்துகிறது. • விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை நேர்க்குறி எனில் அதன் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. • விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை எதிர்க்குறி எனில் அதன் இயக்க ஆற்றல் குறைகிறது. • விசையினால் வேலை ஏதும் செய்யப்படவில்லை எனில் அதன் இயக்க ஆற்றல் மாறாது.

7 **நிலைமத்திருப்புத்திறனின் இணை அச்சு தேற்றத்தை விளக்கு**

<u>இணையச்சுக தேற்றம்</u> :

- பொருளின் எந்த ஒரு அச்சைப் பொருத்த நிலைமத்திருப்பு திறனானது, நிறை மையத்தின் வழியே செல்லும் இணை அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்பு திறன் மற்றும் பொருளின் நிறையையும் இரு அச்சுகளுக்க இடைப்பட்ட தொலைவின் இருமடியையும் பெருக்கி வரும் பெருக்கற்பலன் ஆகியவற்றின் கூடுதலுக்கு சமமாகும்.

<u>நிருபணம்</u> :



- M நிறை கொண்ட பொருளைக் கருதுவோம். இதன் நிறை மையம் C என்க.
- நிறைமையம் C வழியே செல்லும் அச்சு AB என்க.
- இதற்கு இணையாக d என்ற செங்குத்து தொலைவில் உள்ள அச்சு DE என்க
- நிறைமையம் C –யிலிருந்து x தொலைவில் உள்ள புள்ளி நிறை m என்க.
- AB – யை பொருத்து பொருளின் நிலைமத்திருப்பு திறன்,

$$I_C = \sum m\, x^2 \qquad ------ \quad (1)$$

- எனவே DE என்ற இணையச்சைப் பொருத்து பொருளின் நிலைமத்திருப்பு திறன்,

$$I = \sum m\,(x+d)^2 \qquad ------ \quad (2)$$

- இதனை தீர்வு செய்ய,

$$I = \sum m\,(x^2 + d^2 + 2\,x\,d\,)$$
$$I = \sum m x^2 + \sum m d^2 + 2\,d\,\sum m x \qquad ------ \quad (2)$$

- இங்கு,

$\sum m x^2 = I_C$ ---→ நிறைமையம் வழியே செல்லும் அச்சைப் பொருத்த நிலைமத்திருப்பு திறன்

$\sum m x = 0$ ---→ AB யை பொருத்து x – ஆனது நேர் மற்றும் எதிர்குறி மதிப்பை பெற்றிருப்பதால்

$\sum m = M$ ---→ பொருளின் மொத்த நிறை

- எனவே சமன்பாடு (2) ஆனது,

$$I = I_C + M\,d^2 + 2\,d\,(0)$$
$$I = I_C + M\,d^2 \qquad ---------- \quad (3)$$

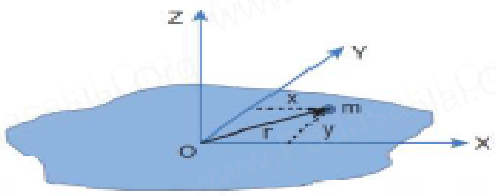
8 **நிலைமத்திருப்புத்திறனின் குத்தச்சு தேற்றத்தை விளக்கு**

<u>செங்குத்து அச்சு தேற்றம்</u> :

- மெல்லிய சமதளப் பரப்பிற்கு செங்குத்தான அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்பு திறனானது, அந்த தளத்திலேயே அமைந்த ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு அச்சுகளை பற்றிய நிலைமத்திருப்புத் திறன்களின் கூடுதலுக்கு சமமாகும்.
- இம்மூன்று அச்சுகளும் ஒன்றுன்கொன்று செங்குத்தாகவும், ஒரு பொதுப்புள்ளியில் சந்திக்குமாறு அமைந்திருக்கும்.

<u>நிருபணம்</u> :

- XY - அச்சு தளத்தில் அமைந்த மெல்லிய பரப்பைக் கருதுவோம்.
- இம்மெல்லிய பொருளானது m - நிறை கொண்ட பல துகள்களால் ஆனது என்க.



- இத்தளத்திற்கு செங்குத்தாக ஆதிப்புள்ளி O - வழியே Z அச்சு அமைந்துள்ளது என்க.
- O - விலிருந்து ஆயத்தொலைவுகள் x, y உடைய புள்ளி P - யை கருதுவோம்.
- Z – அச்சைப் பொருத்து மெல்லிய பொருளின் நிலைமத்திருப்பு திறன்,

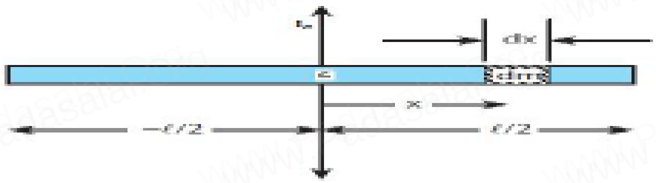
$$I_Z = \sum m\, r^2$$
$$I_Z = \sum m\,(x^2 + y^2) \qquad [\because r^2 = x^2 + y^2]$$
$$I_Z = \sum m x^2 + \sum m y^2$$
$$I_Z = I_y + I_x$$

- இங்கு, $I_y = \sum m x^2$ ---→ Y – அச்சை பொருத்து நிலைமத்திருப்பு திறன்

  $I_x = \sum m y^2$ ---→ X – அச்சை பொருத்து நிலைமத்திருப்பு திறன்

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

9 **சீரான மெல்லிய தண்டின் அச்சைப்பற்றிய நிலைமத்திருப்புத்திறனுக்கான கோவையைதருக.**



- தண்டின் நிறை $= M$
  தண்டின் நீளம் $= l$
  தண்டின் நிறைமையம் $= G$
  தண்டில்மையத்திலிருந்து x – தொலைவில் உள்ள மீநுண் நிறை $= dm$
  மீநுண் நிறையின் நீளம் $= dx$
  தண்டின் ஓரலகு நீளத்தின் நிறை (நீள் அடர்த்தி) $= \lambda$
- எனவே மைய செங்குத்து அச்சைப் பொருத்து பொருளின் மீநுண் நிறையின் நிலைமத்திருப்பு திறன்,

$$dI_G = (dm)\, x^2 \qquad ---------- (1)$$

- நிறை சீராக பரவியுள்ளதால்,

$$M = \lambda\, l \quad (or) \quad \lambda = \frac{M}{l}$$

- எனவே, மீநுண் நிறை,

$$dm = \lambda\, dx = \frac{M}{l}\, dx$$

- இதனை சமன்பாடு (1) – ல் பிரதியிட,

$$dI_G = \left(\frac{M}{l}\, dx\right) x^2 \qquad -------- (2)$$

- எனவே நிறை மையம் வழியே செல்லும் செங்குத்து அச்சைப் பொருத்து திண்மத்தண்டின் நிலைமத்திருப்பு திறன்,

$$I_G = \int_{-l/2}^{l/2} \left(\frac{M}{l}\, dx\right) x^2 = \frac{M}{l} \int_{-l/2}^{l/2} x^2\, dx$$

$$I_G = \frac{M}{l} \left[\frac{x^3}{3}\right]_{-l/2}^{l/2} = \frac{M}{3\,l} \left[\frac{l^3}{8} - \left(-\frac{l^3}{8}\right)\right] = \frac{M}{24\,l} (l^3 + l^3) = \frac{M}{24\,l} (2\, l^3)$$

$$I_G = \frac{1}{12}\, M\, l^2$$

10 **விடுபடு வேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.**

- கோளின் ஈர்ப்பியல் புலத்திலிருந்து விடுபட்டுத் தப்பிச்செல்ல பொருள் எறியப்பட வேண்டிய சிறும வேகம் அக்கோளின் விடுபடு வேகம் எனப்படும்.

<u>புவியின் விடுபடு வேகம்</u> :

- புவியின் நிறை $= M_e$
  புவியின் ஆரம் $= R_e$
  பொருளின் நிறை $= m$
- பொருளானது v_i திசைவேகத்தில் மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது என்க.
- பொருளின் ஆரம்ப மொத்த ஆற்றல்,

E_i = ஆரம்ப இயக்க ஆற்றல் + புவி பரப்பில் ஈர்ப்பு நிலை ஆற்றல்

A ABIDHA BEGUM, PG ASST IN PHYSICS, GGHSS PUGALUR

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

$$E_i = \frac{1}{2} m\, v_i^2 - \frac{G\, M_e\, m}{R_e} \quad ------ \quad (1)$$

- மிக அதிகமான உயரத்தில் (முடிவிலா தொலைவு) மொத்த ஆற்றல்

$$E_f = 0 + 0 = 0$$

- ஆற்றல் மாறா விதிப்படி,

$$E_i = E_f$$

$$\frac{1}{2} m\, v_i^2 - \frac{G\, M_e\, m}{R_e} = 0$$

$$\frac{1}{2} m\, v_i^2 = \frac{G\, M_e\, m}{R_e}$$

- ஈர்ப்பு புலத்திலிருந்து தப்பிச்செல்ல பொருள் எறிப்பட வேண்டிய சிறும வேகம் அதாவது விடுபடு வேகம் v_e எனில்,

$$\frac{1}{2} m\, v_e^2 = \frac{G\, M_e\, m}{R_e}$$

$$v_e^2 = \frac{2\, G\, M_e}{R_e} \quad -------- \quad (2)$$

- ஆனால் புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்,

$$g = \frac{G\, M_e}{R_e^2} \quad --------- \quad (3)$$

- சமன்பாடு (3) –ஐ சமன்பாடு (2) – ல் பிரதியிட,

$$v_e^2 = 2\, g\, R_e$$

$$v_e = \sqrt{2\, g\, R_e} \quad -------- \quad (4)$$

- எனவே விடுபடு வேகமானது, ஈர்ப்பின் முடுக்கம் மற்றும் புவியின் ஆரம் ஆகியவற்றை சார்ந்தது. ஆனால் பொருளின் நிறையை சார்ந்ததல்ல.
- மேலும் விடுபடு வேகம் பொருள் எறியப்படும் திசையை சார்ந்ததல்ல.
- புவியின் $g = 9.8\ m\ s^{-2}$ மற்றும் $R_e = 6400\ km$ என்பதால், $v_e = 11.2\ km\ s^{-1}$

11 **சுற்றியக்கத் திசைவேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுக**

<u>சுற்றியக்க திசைவேகம்</u> :

- புவியின் பரப்பிலிருந்து கணக்கிடப்பட்ட உயரத்தில் புவியினை சுற்றி வர துணைக்கோளிற்கு கொடுக்கப்படும் கிடைக்கை திசைவேகம் துணைக்கோளின் சுற்றியக்க திசைவேகம் எனப்படும்.

<u>புவியை சுற்றிவரும் துணைக்கோளின் சுற்றியக்க திசைவேகம்</u> :

- புவியின் நிறை $= M_e$
  புவியின் ஆரம் $= R_e$
  துணைக்கோளின் நிறை $= M$
  புவிப்பரப்பிலிருந்து துணைகோளின் உயரம் $= h$
- துணைக்கோள் புவியை சுற்றிவர தேவையான மையநோக்கு விசையை புவியின் ஈர்ப்பு விசை அளிக்கிறது.

$$\frac{M\, v_O^2}{(R_e + h)} = \frac{G\, M_e\, M}{(R_e + h)^2}$$

$$v_O^2 = \frac{G\, M_e}{(R_e + h)}$$

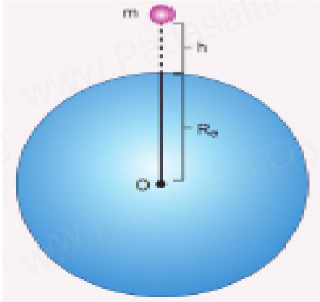
$$v_O = \sqrt{\frac{G\, M_e}{(R_e + h)}}$$

- எனவே உயரம் அதிகரிக்கும் போது, துணைக்கோளின் சுற்றியக்க திசைவேகம் குறையும்.

12 **உயரத்தைப் பொறுத்து, ஆழத்தைப் பொறுத்துபுவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் மாறுபடுவதை**

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

<u>குத்துயரத்தைப் பொருத்து g யின் மாறுபாடு</u> :



- புவியின் நிறை $= M_e$
  புவியின் ஆரம் $= R_e$
  பொருளின் நிறை $= m$
  புவிப்பரப்பிலிருந்து பொருளின் உயரம் $= h$
  புவிமையத்திலிருந்து பொருளின் உயரம் $= r$
- புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்,

$$g = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \quad ------ \quad (1)$$

- புவிப்பரப்பிலிருந்து h – உயரத்தில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்,

$$g' = \frac{G M_e}{(R_e + h)^2}$$

$$g' = \frac{G M_e}{R_e \left(1 + \frac{h}{R_e}\right)^2}$$

$$g' = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \left(1 + \frac{h}{R_e}\right)^{-2}$$

- இங்கு $h \ll R_e$ என்பதால், பைனாமியல் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி விரிவு படுத்த,

$$g' = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \left(1 - \frac{2h}{R_e}\right)$$

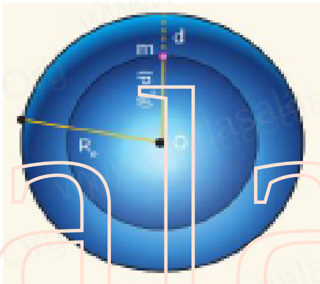
விவரி

- சமன்பாடு (1) –ஐ பிரதியிட,

$$g' = g \left(1 - \frac{2h}{R_e}\right)$$

- இதிலிருந்து $g' < g$ என்பதை அறியலாம்.
- *எனவே குத்துயரம் அதிகரிக்கும் போது ஈர்ப்பு முடுக்கம் குறையும்.*

<u>ஆழத்தைப் பொருத்து g யின் மாறுபாடு</u> :



- புவியின் நிறை $= M_e$
  புவியின் ஆரம் $= R_e$
  பொருளின் நிறை $= m$
  புவிப்பரப்பிலிருந்து பொருளின் ஆழம் $= d$
- புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்,

$$g = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \quad ------ \quad (1)$$

- புவிப்பரப்பிலிருந்து d – ஆழத்தில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்,

$$g' = \frac{G M'}{(R_e - d)^2} \quad --- \quad (2)$$

இங்கு , $M' \longrightarrow (R_e - d)$ ஆரமுடைய புவிப்பகுதியின் நிறை

- புவியின் சீரான அடர்த்தி ρ –எனில்,

$$\rho = \frac{M_e}{V_e} \quad \& \quad \rho = \frac{M'}{V'}$$

- எனவே,

$$\frac{M_e}{V_e} = \frac{M'}{V'}$$

$$(or) \quad \frac{M_e}{\frac{4}{3}\pi {R_e}^3} = \frac{M'}{\frac{4}{3}\pi (R_e - d)^3}$$

$$\therefore \quad M' = \frac{M_e (R_e - d)^3}{{R_e}^3} \quad -------- \quad (3)$$

- சமன்பாடு (3) –ஐ சமன்பாடு (2) –ல் பிரதியிட,

$$g' = \frac{G}{(R_e - d)^2} \frac{M_e (R_e - d)^3}{{R_e}^3}$$

$$g' = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \frac{(R_e - d)}{R_e} = \frac{G M_e}{{R_e}^2} \left(1 - \frac{d}{R_e}\right)$$

- சமன்பாடு (1) –ஐ பிரதியிட,

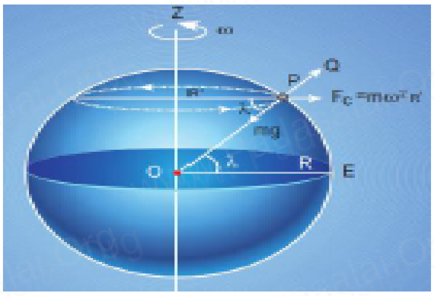
$$g' = g \left(1 - \frac{d}{R_e}\right)$$

- இதிலிருந்து $g' < g$ என்பதை அறியலாம்.
- எனவே ஆழம் அதிகரிக்கும் போது, ஈர்ப்பு முடுக்கம் குறையும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

13 குறுக்குக்கோட்டைப் பொறுத்து புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் மாறுபடுவதை விவரி

<u>குறுக்குக்கோட்டைப் பொறுத்து g – யின் மாறுபாடு</u> :



- சுழலும் குறிப்பாயத்தில் பொருளின் இயக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்யும் போது மைய விலக்கு விசையையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.
- புவியானது தன் அச்சைப்பற்றி சுழல்வதால், அது ஒரு சுழற்சி குறிப்பாயமாகும்.
- எனவே புவிப்பரப்பில் ஒரு பொருள் உள்ள போது அது மையவிலக்கு விசையினை உணர்கிறது.
- அவ்விசையானது புவியின் குறுக்கு கோட்டு மதிப்பை சார்ந்துள்ளது.
- புவி சுழலவில்லை எனில் பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசை $m\,g$ ஆகும்.
- புவி சுழல்வதால், பொருளானது கூடுதலாக மையவிலக்கு விசையையும் பெறுகிறது.
- புவியானது ω – என்ற கோணதிசைவேகத்தில் Z அச்சைப் பொருத்து சுழலுகிறது என்க.
- எனவே அச்சிலிருந்து R' தொலைவில் பரப்பில் உள்ள பொருள் அச்சை மையமாக கொண்டு வட்டபாதையில் சுற்றிவரும்.
- இங்கு பொருள் மீது செயல்படும் மையவிலக்கு விசை $= m\,\omega^2 R'$
- குறுக்குக்கோட்டின் மதிப்பு λ எனில், $R' = R\cos\lambda$ ஆகும் .
- எனவே ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராக அமைந்த மையவிலக்கு விசையின் கூறு,

$$F_{cf} = m\,\omega^2 R' \cos\lambda = m\,\omega^2 (R\cos\lambda)\cos\lambda$$
$$F_{cf} = m\,\omega^2 R \cos^2\lambda$$

- எனவே நிகர விசையானது,

$$m\,g' = m\,g - m\,\omega^2 R\cos^2\lambda$$
$$g' = g - \omega^2 R\cos^2\lambda \quad --------\ (1)$$

1) புவிமையக்கோட்டில், $\lambda = 0$, எனவே, $g' = g - \omega^2 R$.
   அதாவது *புவிமையக் கோட்டில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் சிறுமமாகும்.*
2) துருவப்பகுதியில், $\lambda = 90°$, எனவே, $g' = g$
   அதாவது *துருவப்பகுதியில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் பெருமமாகும்.*

14 மேயர் தொடர்பை பெறுக.

<u>மேயர் சமன்பாடு</u> :

- கொள்கலன் ஒன்றில் μ – மோல் அளவுடைய நல்லியல்பு வாயு அடைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. வாயுவின் அழுத்தம் P , பருமன் V, வெப்பநிலை T என்க.
- மாறா பருமனில் வாயுவின் வெப்பநிலை dT அளவு உயர்த்தப்படும் போது கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம் Q – முழுவதும் அக ஆற்றலை அதிகரிக்க மட்டுமே பயன்படும். இங்கு வாயுவால் எவ்வித வேலையும் செய்யப்படவில்லை.
- வாயுவின் அக ஆற்றல் அதிகரிப்பு dU – என்க.
- பருமன் மாறா மோலார் தன்வெப்ப ஏற்பு திறன் C_V எனில்,

$$Q = \mu\, C_V\, dT$$

- வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதிப்படி,

$$dU = Q - W$$

- பருமன் மாறா நிகழ்வின் போது $W = 0$ என்பதால்,

$$dU = Q$$
$$dU = \mu\, C_V\, dT$$

- மாறா அழுத்தத்தில் வாயுவின் வெப்பநிலை dT அளவு உயர்த்தப்படும் போது கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம் Q எனவும், செய்யப்பட்ட வேலை W எனவும், பரும மாற்றம் dV எனவும் கொள்வோம்.
- அழுத்தம் மாறா மோலார் தன்வெப்ப ஏற்பு திறன் C_P எனில்,

$$Q = \mu\, C_P\, dT$$
மற்றும் $$W = P\, dV$$

- வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதிப்படி,

$$dU = Q - W$$
$$\therefore\ Q = dU + W$$
$$\mu\, C_P\, dT = \mu\, C_V\, dT + P\, dV \quad --------\ (1)$$

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

- μ – மோல் அளவுள்ள நல்லியல்பு வாயுக்கான சமன்பாட்டின் படி,

$$P\,V = \mu\,R\,T$$

$$(or) \quad P\,dV = \mu\,R\,dT \qquad [\because P = constant \;\&\; dP = 0]$$

- இதனை சமன்பாடு (1) –ல் பிரதியிட,

$$\mu\,C_P\,dT = \mu\,C_V\,dT + \mu\,R\,dT$$

$$C_P = C_V + R$$

$$C_P - C_V = R \qquad ---------- \quad (2)$$

- இதுவே மேயர் தொடர்பு எனப்படும்.
- C_P ஆனது C_V மற்றும் R ஆகியவற்றின் கூடுதலுக்கு சமம் என்பதால், $C_P > C_V$

15 கார்னோ இயந்திரத்தின் முக்கிய பாகங்கள் செயல்பாடு இயக்குத்திறன் விளக்குக

<u>கார்னோ இலட்சிய வெப்ப இயந்திரம்</u> :

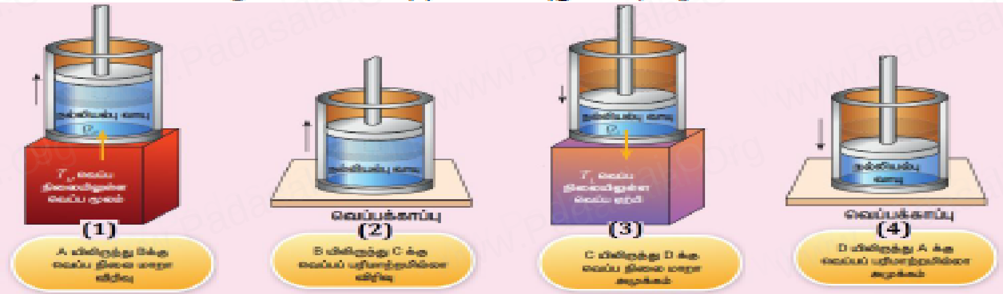
- வெப்ப மூலம் மற்றும் வெப்ப ஏற்பிகளுக்கிடையே சுற்று செயல் முறையில் செயல்படும் மீள் நிகழ்வு வெப்ப இயந்திரம் அதிக பட்ச பயனுறு திறனை பெற்று இருக்கும் என கார்னோ என்பவர் நிருபித்தார்.
- இரண்டு வெப்பநிலைகளுக்கிடையே சுழற்சி நிகழ்வாக செயல்படும் மீள் நிகழ்வு இயந்திரம் கார்னோ வெப்ப இயந்திரம் எனப்படும்.

<u>அமைப்பு</u> : கார்னோ இயந்திரம் நான்கு முக்கிய பாகங்களை பெற்றுள்ளது.

1) <u>வெப்ப மூலம்</u> :
   - மாறா உயர் வெப்ப நிலையில் உள்ள பகுதி வெப்ப மூலமாகும்.
   - இதிலிருந்து வெப்பநிலையை மாற்றாமல் எவ்வளவு வெப்பத்தையும் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
2) <u>வெப்ப ஏற்பி</u> :
   - மாறா தாழ் வெப்ப நிலையில் உள்ள பகுதி வெப்ப ஏற்பியாகும்
   - இது அதன் வெப்பநிலையை மாற்றாமல் எவ்வளவு வெப்பத்தையும் ஏற்றுக்கொள்ளும்
3) <u>வெப்பக் காப்பு மேடை</u> :
   - இது முழுமையான வெப்பக்காப்பு பொருளால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.
   - இதன் வழியே வெப்பம் கடத்தப்படாது.
4) <u>செயல்படும் பொருள்</u> :
   - இது முழுமையாக கடத்தாத சுவர்களையும், முழுமையான கடத்தும் அடிப்பாகத்தையும் கொண்ட உருளையில் அடைத்து வைக்கப்பட்டுள்ள நல்லியல்பு வாயுவாகும்.
   - வெப்பம் கடத்தா மற்றும் உராய்வற்ற பிஸ்டன் ஒன்று உருளையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

<u>கார்னோ சுற்று</u> :

- கார்னோ சுற்றில் செயல்படு பொருள் நான்கு தொடர்ச்சியான மீள் நிகழ்வுகளை சுழற்சி முறையில் நிகழ்த்துகிறது.
  1) மீமெது வெப்பநிலை மாறா விரிவு நிகழ்வு
  2) மீமெது வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா விரிவு நிகழ்வு
  3) மீமெது வெப்பநிலை மாறா அழுக்கம் நிகழ்வு
  4) மீமெது வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா அழுக்கம் நிகழ்வு



- வெப்பநிலை மாறா விரிவு நிகழ்வில் வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலை,

$$Q_H = W_{A\to B} = \int_{V_1}^{V_2} P\,dV = \mu\,R\,T_H\,\log_e\left[\frac{V_2}{V_1}\right]$$

$W_{A\to B} = AB$ வளைகோட்டுக்குக் கீழே உள்ள பரப்பு

- வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா விரிவு நிகழ்வில் வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலை,

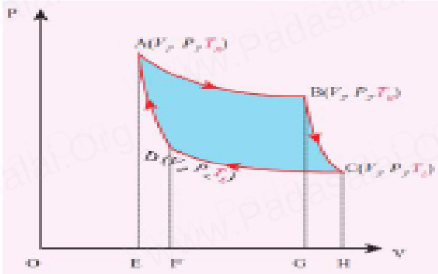
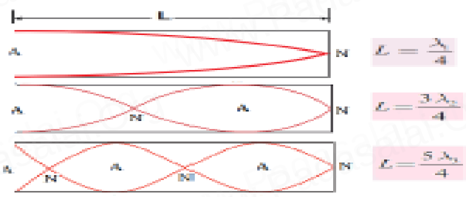
$$W_{B\to C} = \int_{V_2}^{V_3} P\,dV = \frac{\mu\,R}{\gamma - 1}\,[\,T_H - T_L]$$

$W_{B\to C} = BC$ வளைகோட்டுக்குக் கீழே உள்ள பரப்பு

- வெப்பநிலை மாறா அழுக்கம் நிகழ்வில் வாயு மீது செய்யப்பட்ட வேலை,

$$Q_L = W_{C\to D} = \int_{V_3}^{V_4} P\,dV = \mu\,R\,T_L\,\log_e\left[\frac{V_4}{V_3}\right] = -\,\mu\,R\,T_L\,\log_e\left[\frac{V_3}{V_4}\right]$$

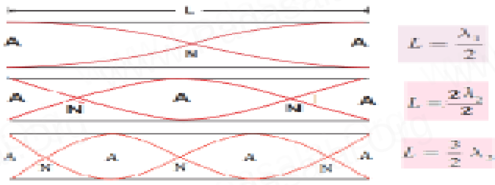
$W_{C\to D} = -\,CD$ வளைகோட்டுக்குக் கீழே உள்ள பரப்பு

	• வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா அழுக்கம் நிகழ்வில் வாயு மீது செய்யப்பட்ட வேலை, $W_{D\to A} = \int_{V_4}^{V_1} P\, dV = \frac{\mu R}{\gamma - 1}[T_H - T_L]$ $= -\frac{\mu R}{\gamma - 1}[T_L - T_H]$ $W_{D\to A} = -DA$ வளைகோட்டுக்குக் கீழே உள்ள பரப்பு  • எனவே செயல்படு பொருளின் மீது ஒரு முழு சுற்றில் செய்யப்பட்ட தொகுபயன் வேலை, W = வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலை − வாயுவின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை $W = W_{A\to B} + W_{B\to C} - W_{C\to D} - W_{D\to A}$ $W = W_{A\to B} - W_{C\to D}$ $[\because W_{B\to C} = W_{D\to A}]$ • எனவே முழு சுற்றுக்கு செயல்படு பொருளால் செய்யப்பட்ட தொகுபயன் வேலை PV வரைபடத்தில் உள்ள ABCD என்ற மூடப்பட்ட வளைகோட்டினால் சூழப்பட்ட பரப்பிற்கு சமம்.
16	**வாயுவின் இயக்கவியற் கொள்கையின் எடுகோள்களை எழுதுக.** வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கையின் எடுகோள்கள் : • வாயு மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் முழு மீட்சியுறும் கோளங்கள் ஆகும். • வெவ்வேறு வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறானவை. • வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகம். ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் அளவை ஒப்பிடும் போது, அவைகளின் சராசரி இடைத்தொலைவு மிக அதிகமாகும். • வாயு மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் தொடர்ச்சியான, ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தில் உள்ளன. • வாயு மூலக்கூறுகள் ஒன்றோரு ஒன்று மற்றும் கொள்கலனின் சுவருடன் மோதலை ஏற்படுத்துகின்றன. • இம்மோதல்கள் முழு மீட்சியுறும் மோதல்கள் என்பதால், மோதலின் போது இயக்க ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுவதில்லை. • இரு அடுத்தடுத்த மோதல்களுக்கிடையே ஒரு வாயு மூலக்கூறு சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கும். • வாயு மூலக்கூறுகள் ஒன்றோடொன்று மோதும் நேரம் தவிர, மற்ற நேரங்களில் எவ்வித கவர்ச்சி அல்லது விலக்கு விசையை செயல்படுத்துவதில்லை. வாயு மூலக்கூறுகள் எவ்வித நிலையாற்றலையும் பெற்றிருப்பதில்லை. அதன் ஆற்றல் முழுவதும் இயக்க ஆற்றலாகும். • மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான மோதல் ஒரு கணநேர நிகழ்வு ஆகும். இது அடுத்தடுத்த மோதலுக்கு இடைப்பட்ட நேரத்துடன் ஒப்பிட, மோதலுறும் நேரம் மிக மிக குறைவானதாகும். • வாயு மூலக்கூறுகள் ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தில் இருந்தாலும், அவை நியூட்டன் இயக்க விதிகளுக்க உட்படுகின்றன.
17	**திறந்த மற்றும் மூடிய ஆர்கன் குழாயில் தோன்றும் மேற்சுரங்களை விவரி** <u>மூடிய ஆர்கன் குழாய்</u> : • காற்று தம்பத்தின் அதிர்வுகள் தத்துவத்தில் இயங்கும் காற்றுக் கருவிகள் ஆர்கன் குழாய் எனப்படும். • மூடிய ஆர்கன் குழாயின் ஒரு முனை மூடப்பட்டும், மற்றொரு முனை திறந்தும் இருக்கும். (எ.கா) கிளாரினெட் • திறந்த முனை வழியாக வரும் ஒலியும், மூடிய முனையில் எதிரொலிக்கப்பட்ட ஒலியும் மேற்பொருந்துவதால், நிலையான அலைகள் தோன்றுகின்றன. • இங்கு மூடிய பகுதியில் கணுவும், திறந்த பகுதியில் எதிர்கணுவும் ஏற்படுகின்றன • அடிப்படை அதிர்வு நிலையில்,  $L = \frac{\lambda_1}{4}$ (or) $\lambda_1 = 4L$ $\therefore f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{4L}$ ---- (1) இது *அடிப்படை சுரம் அல்லது முதல் சீரிசை* எனப்படும் • இரண்டாவது நிலை அதிர்வில், $L = \frac{3\lambda_2}{4}$ (or) $\lambda_1 = \frac{4L}{3}$ $\therefore f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = 3\left[\frac{v}{4L}\right] = 3f_1$ -- (2) இது *முதலாவது மேற்சுரம் அல்லது மூன்றாவது சீரிசை* எனப்படும் • மூன்றாவது நிலை அதிர்வில், $L = \frac{5\lambda_3}{4}$ (or) $\lambda_1 = \frac{4L}{5}$ $\therefore f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = 5\left[\frac{v}{4L}\right] = 5f_1$ -- (3) இது *இரண்டாவது மேற்சுரம் அல்லது ஐந்தாவது சீரிசை* எனப்படும் • பொதுவாக n - ஆவது நிலை அதிர்வில், : $f_n = (2n+1)f_1$ • எனவே மூடிய ஆர்கன் குழாயில் ஏற்படும் அதிர்வுகள் ஒற்றைபடை வரிசை சீரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. மேற்சுரங்களின் அதிர்வெண்களின் தகவு, $f_1 : f_2 : f_3 : f_4 : \ldots = 1 : 3 : 5 : 7 : \ldots$

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

திறந்த ஆர்கன் குழாய் :

- காற்று தம்பத்தின்அதிர்வுகள் தத்துவத்தில் இயங்கும் காற்றுக் கருவிகள் ஆர்கன் குழாய் எனப்படும்.
- திறந்த ஆர்கன் குழாயின் இரு புறமும் திறந்து இருக்கும். (எ.கா) புல்லாங்குழல்
- திறந்த முனைகள் வழியாக எதிரெதிர் திசைகளில் வரும் ஒலி அலைகள் மேற்பொருந்துவதால், நிலையான அலைகள் தோன்றுகின்றன.
- இங்கு இரு திறந்த பகுதியிலும் எதிர்கணுக்கள் ஏற்படுகின்றன



- அடிப்படை அதிர்வு நிலையில்,

$$L = \frac{\lambda_1}{2} \quad (or) \quad \lambda_1 = 24\,L$$

$$\therefore \quad f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{2\,L} \quad ----- \quad (1)$$

இது அடிப்படை சுரம் அல்லது முதல் சீரிசை எனப்படும்

- இரண்டாவது நிலை அதிர்வில்,

$$L = \frac{2\,\lambda_2}{2} \quad (or) \quad \lambda_1 = \frac{2\,L}{2}$$

$$\therefore \quad f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = 2\left[\frac{v}{2\,L}\right] = 2\,f_1 \quad -- \quad (2)$$

இது முதலாவது மேற்சுரம் அல்லது இரண்டாவது சீரிசை எனப்படும்

- மூன்றாவது நிலை அதிர்வில்,

$$L = \frac{3\,\lambda_3}{2} \quad (or) \quad \lambda_1 = \frac{2\,L}{3}$$

$$\therefore \quad f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = 3\left[\frac{v}{2\,L}\right] = 3\,f_1 \quad -- \quad (3)$$

இது இரண்டாவது மேற்சுரம் அல்லது மூன்றாவது சீரிசை எனப்படும்

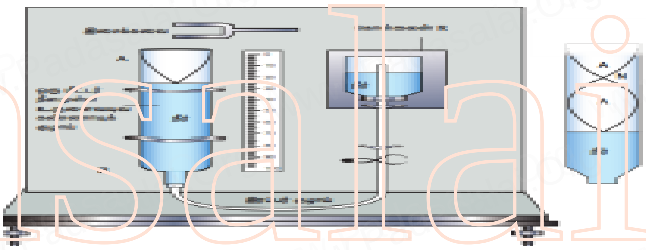
- பொதுவாக n - ஆவது நிலை அதிர்வில், : $f_n = n\,f_1$
- எனவே திறந்த ஆர்கன் குழாயில் ஏற்படும் அதிர்வுகள் அனைத்து சீரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. மேற்சுரங்களின் அதிர்வெண்களின் தகவு,

$$f_1 : f_2 : f_3 : f_4 : .... = 1 : 2 : 3 : 4 : ......$$

18 **ஒத்ததிர்வு காற்றுத்தம்பத்தை பயன்படுத்தி காற்றில்ஒலியின் திசைவேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.**

ஒத்ததிர்வு காற்றுத் தம்பக்கருவி :

- இது 1 m நீளமுடைய கண்ணாடி அல்லது உலோகக் குழாயால் ஆனது.
- இக்குழாயின் மேல் முனை திறந்தும் , கீழ் முனையானது இரப்பர் குழாய் மூலம் நீர் சேமக்கலனுடன் (R) இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது.
- இந்த முழு அமைப்பும் அளவுகோல் பொருத்தப்பட்ட செங்குத்து தாங்கியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- குழாயில் உள்ள நீர்மட்டத்தை, சேமக்கலத்தின் உயரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் தேவைக்கு ஏற்ப மாற்றிக்கொள்ளலாம்.
- இங்கு நீர்மட்டம் மூடிய முனையாகவும், குழாயின் மேல முனை திறந்து முனையாகவும் உள்ளதால், இது ஒரு மூடிய ஆர்கன் குழாய் போல் செயல்படும்



செயல்பாடு :

- திறந்த முனையில் இசைகவை ஒன்றை அதிர்வூட்டி பிடித்தால், நெட்டலைகள் உருவாகி கீழ்நோக்கி நகர்ந்து நீர்பரப்பில் எதிரொலிக்கப்பட்டு, இவை இரண்டும் மேற்பொருந்தி நிலையான நெட்டலைகள் உருவாகின்றன.
- இங்கு அலையின் கணு நீரின் மேற்பரப்பிலும், எதிர்கணு திறந்த முனையிலும் ஏற்படும். ஆனால் எதிர்கணுவானது துல்லியமாக திறந்த முனையில் ஏற்படாமல், சற்று தூரத்தில் ஏற்படும். எனவே ஒரு நீளத்திற்கு ஒரு திருத்தம் தேவை. இதுவே முனை திருத்தம் (e) எனப்படும்.
- நீர்மட்டத்திற்கு மேலே உள்ள காற்று தம்பத்தின் நீளத்தை மாற்றி, அதன் அதிர்வெண் இசைக்கவையின் அதிர்வெண்ணுடன் ஒத்ததிர்வு அடையச்செய்தால், அதிக உரப்பு கொண்ட ஒலி ஏற்படும். இந்நிலையில் காற்று தம்பத்தின் அதிர்வெண், இசைக்கவையின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமமாகும்.
- முதல் ஒத்ததிர்வு L_1 நீளத்தில் ஏற்படுவதாக கொண்டால், முனை திருத்தத்துடன்

$$\frac{\lambda}{4} = L_1 + e \quad --------- \quad (1)$$

- இரண்டாவது ஒத்ததிர்வு L_2 நீளத்தில் ஏற்பட்டால், முனை திருத்தத்துடன்,

$$\frac{3\,\lambda}{4} = L_2 + e \quad --------- \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Longrightarrow \quad \frac{3\,\lambda}{4} - \frac{\lambda}{4} = L_2 + e - L_1 - e$$

$$\frac{3\,\lambda - \lambda}{4} = L_2 - L_1$$

$$\frac{\lambda}{2} = L_2 - L_1 = \Delta L$$

$$\therefore \quad \lambda = 2\,\Delta L \quad ------- \quad (3)$$

- எனவே அறைவெப்பநிலையில் ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v = f\,\lambda = 2\,f\,\Delta L \quad ------- \quad (4)$$

- மேலும் முனைதிருத்தம் காண,

$$(2) \div (1) \Longrightarrow \quad \frac{\left[3\frac{\lambda}{4}\right]}{\left[\frac{\lambda}{4}\right]} = \frac{L_2 + e}{L_1 + e}$$

$$(or) \quad 3 = \frac{L_2 + e}{L_1 + e}$$

$$3\,L_1 + 3\,e = L_2 + e$$

$$3\,e - e = L_2 - 3\,L_1$$

$$2\,e = L_2 - 3\,L_1$$

$$\therefore \quad e = \frac{L_2 - 3\,L_1}{2} \quad ------- \quad (5)$$

A ABIDHA BEGUM, PG ASST IN PHYSICS, GGHSS PUGALUR

19 **ஒலியின் திசைவேகத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் விளக்கு.**

வாயுவில் ஒலியின் திசைவேகத்தில் அழுத்தத்தினால் ஏற்படும் விளைவை விவாதி.

<u>அழுத்தத்தின் விளைவு</u> :

- ஒரு நிலையான வெப்பநிலையில், அழுத்தம் மாறுபடும் போது, அடர்த்தியும் நேர்விகிதத்தில் மாறுபடும். அதாவது, $\left(\frac{P}{\rho}\right)$ ஒரு மாறா மதிப்பாகும்.
- எனவே நிலையான வெப்பநிலையில், ஒலியின் திசைவேகம் அழுத்தத்தை சார்ந்து அமையாது. அதாவது ஒரு மலையின் மேலும் கீழும் வெப்பநிலை சமமாக இருந்தால், ஒலியின் திசைவேகம் மாறாமல் இருக்கும்.

வாயுவில் ஒலியின் திசைவேகத்தில் வெப்பநிலையால் ஏற்படும் விளைவை விவாதி.

<u>வெப்பநிலையின் விளைவு</u> :

- வாயுவில் ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v = \sqrt{\frac{P\,\gamma}{\rho}} = \sqrt{\gamma\, c\, T} \qquad [\because c = constant]$$

$$(or) \quad v \propto \sqrt{T}$$

- எனவே ஒலியின் திசைவேகம் கெல்வின் வெப்பநிலையின் இருமடி மூலத்திற்கு நேர்தகவில் மாறுபடும்.
- 0°C (273 K)-யில் ஒலியின் திசைவேகம் v_o எனவும், t°C (273 + t) - யில் ஒலியின் திசைவேகம் v_t எனவும் கொண்டால்,

$$v_o \propto \sqrt{273}$$

$$v_t \propto \sqrt{273 + t}$$

$$\therefore \quad \frac{v_t}{v_o} = \sqrt{\frac{273+t}{273}} = \left[1 + \frac{t}{273}\right]^{\frac{1}{2}} = \left[1 + \frac{1}{2}\left(\frac{t}{273}\right)\right]$$

$$\frac{v_t}{v_o} \cong 1 + \frac{t}{546}$$

$$v_t = v_o\left[1 + \frac{t}{546}\right] = 331\left[1 + \frac{t}{546}\right] = 331 + \frac{331}{546}\,t$$

$$v_t = (331 + 0.61\,t)\ m\,s^{-1}$$

- எனவே 1°C வெப்பநிலை உயரும்போது, ஒலியின் திசைவேகம் 0.61 ms⁻¹ அதிகரிக்கும்.

3. **வாயுவில் ஒலியின் திசைவேகத்தில் அடர்த்தியினால் ஏற்படும் விளைவை விவாதி.**

<u>அடர்த்தியின் விளைவு</u> :

- சம வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் உள்ள இரு வாயுக்கள் வெவ்வேறு அடர்த்தியில் இருந்தால், அவற்றின் வழியே ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v_1 = \sqrt{\frac{P\,\gamma_1}{\rho_1}} \qquad \& \qquad v_2 = \sqrt{\frac{P\,\gamma_2}{\rho_2}}$$

$$\therefore \quad \frac{v_1}{v_1} = \sqrt{\frac{\rho_2\,\gamma_1}{\rho_1\,\gamma_2}}$$

- γ – மதிப்பு சமமான வாயுக்களுக்கு,

$$\frac{v_1}{v_1} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$$

$$(or) \quad v \propto \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

- எனவே வாயு ஒன்றின் வழியே ஒலியின் திசைவேகம் அடர்த்தியின் இருமடி மூலத்திற்கு எதிர்தகவில் அமையும்.

4. **வாயுவில் ஒலியின் திசைவேகத்தில் ஈரப்பத்தால் ஏற்படும் விளைவை விவாதி.**

<u>ஈரப்பதத்தின் விளைவு</u> :

- காற்றின் ஈரப்பதம் அதிகரித்தால், அதன் அடர்த்தி குறைந்துவிடும்.
- அதாவது ஈரப்பதம் உள்ள காற்றின் அடர்த்தியானது, உலர்ந்த காற்றின் அடர்த்தியை போல் 0.625 மடங்கு ஆகும்.
- ஒலியின் திசைவேகம் அடர்த்தியின் இருமடி மூலத்திற்கு எதிர்தகவில் அமையும் என்பதால், ஈரப்பதம் உள்ள காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் அதிகரிக்கிறது.

20 நியூட்டன் லாப்லாஸ் திருத்தத்தை விளக்கு.

<u>நியூட்டன் வாய்பாடு</u> :

- காற்றில் ஒலி பரவும் போது ஏற்படும் இறுக்கங்களும், தளர்ச்சிகளும் மிக மெதுவாக நடைபெறுவதால், இந்நிகழ்வு ஒரு *வெப்பநிலைமாறா நிகழ்வு* என நியூட்டன் கருதினார்.
- அதாவது இறுக்கத்தினால் (அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது, பருமன் குறைகிறது) ஏற்படும் வெப்பம் மற்றும் தளர்ச்சியினால் (அழுத்தம் குறைகிறது, அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது) ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு மெதுவாக நடைபெறுவதால் வெப்பநிலை மாறாமல் இருப்பதாக நியூட்டன் கருதினார்.
- வெப்பநிலை மாறா நிகழ்வுக்கான பாயில் விதிப்படி,

$$P\,V = \text{மாறிலி}$$

வகைப்படுத்த,

$$P\,dV + V\,dP = 0$$
$$P\,dV = -V\,dP$$
$$P = -\frac{V\,dP}{dV}$$
$$P = -\frac{dP}{\left(\frac{dV}{V}\right)} = B_T \quad ----------- \quad (1)$$

- இங்கு, $B_T \longrightarrow$ வெப்பநிலை மாறா பருமக் குணகம்
- காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v_T = \sqrt{\frac{B_T}{\rho}} = \sqrt{\frac{P}{\rho}} \quad ----------- \quad (2)$$

- NTP –யில்,

$$P = 1\,atm = 1.013\,X\,10^5\,N\,m^{-2}$$
$$\rho = 1.293\,kg\,m^{-3}$$

- எனவே காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்

$$v_T = \sqrt{\frac{P}{\rho}} = \sqrt{\frac{1.013\,X\,10^5}{1.293}} = 279.80\,m\,s^{-1}$$
$$v_T \approx 280\,m\,s^{-1}$$

- ஆனால் ஆய்வு மூலம் 0°C யில் காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் $332\,m\,s^{-1}$ என அளவிடப்பட்டது. இது கணக்கிடப்பட்ட மதிப்பை விட 16% அதிகம்.

<u>லாப்லாஸ் திருத்தம்</u> :

- ஒலி அலைகள் காற்றில் பரவும் போது ஏற்படும் இறுக்கங்களும், தளர்ச்சிகளும் மிக வேகமாக ஏற்படும் என லாப்லாஸ் கருதினார்.
- காற்று அரிதிற்கடத்தியாதலால், இறுக்கத்தினால் ஏற்படும் வெப்பமும், தளர்ச்சியினால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பும் சுற்றுபுறத்துடன் சமன்செய்யப்படாது. எனவே இது ஒரு *வெப்ப பரிமாற்றமில்லா நிகழ்வு* ஆகும்.

- வெப்ப பரிமாற்றமில்லா நிகழ்வுக்கான பாய்சன் விதிப்படி,

$$P\,V^{\gamma} = \text{மாறிலி}$$

வகைபடுத்து

$$V^{\gamma}\,dP + P\,\gamma\,V^{\gamma-1}\,dV = 0$$

- இரு புறமும் $V^{\gamma-1}$ ஆல் வகுக்க

$$\frac{V^{\gamma}}{V^{\gamma-1}}\,dP + P\,\gamma\,dV = 0$$
$$V^{\gamma}\,V^{-\gamma+1}dP + P\,\gamma\,dV = 0$$
$$V\,dP + P\,\gamma\,dV = 0$$
$$P\,\gamma\,dV = -V\,dP$$
$$P\gamma = -\frac{V\,dP}{dV}$$
$$P\,\gamma = -\frac{dP}{\left(\frac{dV}{V}\right)} = B_A \quad ------ \quad (1)$$

- இங்கு, $B_T \longrightarrow$ வெப்பநிலை மாறா பருமக் குணகம்
- காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v_A = \sqrt{\frac{B_A}{\rho}} = \sqrt{\frac{P\,\gamma}{\rho}} = v_T\sqrt{\gamma} \quad ----- \quad (2)$$

- இங்கு $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$
- காற்றுக்கு, $\gamma = 1.47$ எனவே காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்,

$$v_A = 280\sqrt{1.47} = 331.3\,m\,s^{-1}$$

- இது ஆய்வு முடிவுகளுடன் ஒத்துள்ளது.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

21 சுருள் வில்களின் தொடர் இணைப்பு பக்க இணைப்பு சுருள் மாறிலிகளின் தொகுபயன் சமன்பாடுகளை பெறுக.

தொடரிணைப்பில் சுருள்வில்கள் :

- k_1 மற்றும் k_2 சுருள் மாறிலி கொண்ட இரு சுருள்வில்கள் படத்தில் காட்டியவாறு தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்க.

- தொடரிணைப்பில் உள்ள இரு சுருள்களின் தொகுபயன் சுருள்மாறிலி k_s என்க.
- இத்தொகுப்பின் முனையில் m என்ற நிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- புறவிசை இல்லா நிலையில் நிறையின் சமநிலைப்புள்ளி அல்லது நடுப்புள்ளி x_0 என்க.
- F என்ற புறவிசை ஒன்று வலப்புறமாக செயல்படுவதாக கொள்வோம்.
- இரு சுருள்களின் சுருள் மாறிலிகள் வெவ்வாறாக உள்ளதால், அவை வெவ்வேறு நீளத்திற்கு நீட்சி அடைகின்றன.
- சமநிலையிலிருந்து இரு சுருள்களும் நீட்சியடைந்த தொலைவுகள் முறையே x_1 மற்றும் x_2 எனில், நிறையின் மொத்த இடப்பெயர்ச்சி : $x = x_1 + x_2$
- எனவே ஹூக் விதிப்படி,

$$F = -k_s\,(x_1 + x_2)$$

$$(or) \qquad x_1 + x_2 = -\frac{F}{k_s} \qquad ------- (1)$$

- மேலும், $F = -k_1 x_1 = -k_2 x_2$ எனவே,

$$x_1 = -\frac{F}{k_1} \qquad ------- (2)$$

$$x_2 = -\frac{F}{k_2} \qquad ------- (3)$$

- சமன்பாடு (2) மற்றும் (3) –ஐ சமன்பாடு (1) –ல் பிரதியிட,

$$-\frac{F}{k_1} - \frac{F}{k_2} = -\frac{F}{k_s}$$

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

$$(or) \qquad \frac{1}{k_s} = \frac{k_1 + k_2}{k_1\,k_2}$$

$$\therefore \qquad k_s = \frac{k_1\,k_2}{k_1 + k_2} \qquad ------ (4)$$

- எனவே சுருள்வில்களை தொடரிணைப்பில் இணைக்கும் போது, தொகுபயன் சுருள் மாறிலியானது, தனித்த சுருள் மாறிலியை விட குறைவாக இருக்கும்.
- n - சுருள்வில்கள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், தொடரிணைப்பின் தொகுபயன் சுருள்மாறிலி,

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{k_i}$$

- அனைத்து சுருள்மாறிலிகளும் சமம் எனில்,

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} + \frac{1}{k} + \dots (n\ times) = \frac{n}{k}$$

$$k_s = \frac{k}{n}$$

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

22 மீட்சிகுணகங்களின் வகைகள்

மீட்சி குணகம் :

- சிறிய உருக்குலைவின் போது, தகைவுக்கும் திரிபுக்கும் உள்ள விகிதம் ஒரு மாறிலி ஆகும். அந்த மாறிலி மீட்சி குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\frac{\text{தகைவு}}{\text{திரிபு}} = \text{மாறிலி} = \text{மீட்சிகுணகம்}$$

- மீட்சி குணகத்தின் அலகு N m^{-2} (அல்லது) பாஸ்கல்
- மீட்சி குணகங்கள் மூன்று வகைப்படும். அவைகள்,
  1) யங் குணகம் (Y)
  2) பருமக் குணகம் (K)
  3) விறைப்பு குணகம் அல்லது சறுக்கு பெயர்ச்சி குணகம் (η_R)

1) **யங் குணகம் (Y)** :

- இழுவிசை தகைவு அல்லது அழுக்க தகைவுக்கும், இழுவிசை திரிபு அல்லது அழுக்க திரிபுக்கும் இடையேயான விகிதம் யங் குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- இழுவிசை தகைவு அல்லது அழுக்க தகைவு,

$$\sigma_t = \sigma_t = \frac{F}{A}$$

- இழுவிசை திரிபு அல்லது அழுக்க திரிபு

$$\varepsilon_t = \varepsilon_t = \frac{\Delta L}{L}$$

- வரையறைபடி யங் குணகமானது,

$$Y = \frac{\sigma_t\ (or)\ \sigma_c}{\varepsilon_t\ (or)\ \varepsilon_c} = \frac{\left[\frac{F}{A}\right]}{\left[\frac{\Delta L}{L}\right]} = \frac{F\ L}{A\ \Delta L}$$

2) **பருமக்குணகம் (K)** :

- பருமத் தகைவுக்கும் (அழுத்தம்), பருமத்திரிபுக்கும் இடையேயான விகிதம் பருமக் குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- பரும தகைவு,

$$\sigma_n = \frac{F_n}{\Delta A} = \Delta P$$

- பரும திரிபு

$$\varepsilon_n = \frac{\Delta V}{V}$$

- வரையறைபடி பருமக்குணகமானது,

$$K = -\frac{\sigma_c}{\varepsilon_c} = -\frac{\Delta P}{\left[\frac{\Delta V}{V}\right]}$$

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

3) **விறைப்பு குணகம் (η_R) :**

- சறுக்கு பெயர்ச்சி தகைவுக்கும், சறுக்கு பெயர்ச்சி திரிபுக்கும் இடையேயான விகிதம் விறைப்பு குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- சறுக்கு பெயர்ச்சி தகைவு,

$$\sigma_s = \frac{F_t}{\Delta A}$$

- சறுக்கு பெயர்ச்சி திரிபு

$$\varepsilon_s = \frac{x}{h} = \theta$$

- வரையறைபடி விறைப்பு குணகமானது,

$$\eta_R = \frac{\sigma_s}{\varepsilon_s} = \frac{\left[\frac{F_t}{\Delta A}\right]}{\left[\frac{x}{h}\right]} = \frac{\left[\frac{F_t}{\Delta A}\right]}{\theta}$$

23

(a) நியூட்டன் விதிகள் வெக்டர் விதிகள் ஆகும்.

- நியூட்டனின் 2ம் விதியிலிருந்து, $\vec{F} = m\vec{a}$
- இதை வெக்டர் கூறுகளாக எழுத,

$$F_x\hat{i} + F_y\hat{j} + F_z\hat{k} = ma_x\hat{i} + ma_y\hat{j} + ma_z\hat{k}$$

- இருபுறமும் வெக்டர் கூறுகளை ஒப்பிட,
- $F_x = ma_x$. X-அச்சின் முடுக்கம் X-அச்சு திசையில் விசையின் கூறை சார்ந்தது.
- $F_y = ma_y$. Y-அச்சின் முடுக்கம் Y-அச்சு திசையில் விசையின் கூறை சார்ந்தது.
- $F_z = ma_z$. Z-அச்சின் முடுக்கம் Z-அச்சு திசையில் விசையின் கூறை சார்ந்தது.
- எனவே, ஒரு திசையில் உள்ள விசை மற்ற திசையில் உள்ள விசைகளை சார்ந்ததல்ல.

(b) ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில் ஒரு பொருளின் முடுக்கமானது அக்கணத்தில் மட்டும் செயல்படும் விசையைச் சார்ந்தது.

- காலத்தைச் சார்ந்த விசையின் சமன்பாடு,

$$\vec{F}(t) = m\vec{a}(t)$$

- பொருளின் முடுக்கமானது இதற்கு முன் செயல்பட்ட விசையைச் சார்ந்ததல்ல.
- எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பந்து எறியப்படும்போது கையை விட்டு வெளியேறிய பந்தின் முடுக்கம் அப்பந்து எவ்வளவு விசையுடன் எறியப்பட்டது என்பதை சாராது.

(c) இயக்கத்தின் திசை, விசையின் திசையை சாராது.

நேர்வு(i): விசையும், இயக்கமும் ஒரே திசையில்.

ஒரு மரத்திலிருந்து ஒரு ஆப்பில் விழும்போது, ஆப்பிலின் இயக்கத்திசை புவிஈர்ப்பு விசையின் திசையிலேயே அமையும்.

நேர்வு(ii): விசையும், இயக்கமும் வெவ்வேறு திசையில்.

நிலவு புவியைச் சுற்றும்போது நிலவு உணரும் விசை அதன் இயக்க திசையில் இல்லாமல் வேறு திசையில் அமையும்.

நேர்வு(iii): விசையும், இயக்கமும் எதிரெதிர் திசையில்.

ஒரு பொருள் மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது, பொருளின் இயக்கத் திசையும், அதன் மீதான புவிஈர்ப்பு விசையும் எதிரெதிர் திசையில் அமைகிறது.

நேர்வு(iv): சுழி தொகுபயன் விசையில் பொருளின் இயக்கம்.

மழைத்துளி ஒன்று மேகத்திலிருந்து கீழே விழும்போது அதன் மீதான கீழ்நோக்கிய புவிஈர்ப்பு விசையை காற்றின் மேல்நோக்கிய தடை(பாகுநிலை விசை) ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில் சமன்செய்யும்போது, மழைத்துளியானது சுழி தொகுபயன் விசையுடன் தரையை அடையும் வரை சீரான திசைவேகத்தில் கீழ்நோக்கி விழுகிறது.

(d) பல விசைகளின் தொகுபயன் ஏற்படுத்தும் முடுக்கம்.

$\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \ldots \vec{F_n}$ என்ற பல விசைகள் ஒரு பொருளில் செயல்பட்டால், அதன் தொகுபயன் விசை ($\vec{F}_{net}$) தனித்தனி விசைகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்குச் சமம். அதன் தொகுபயன் விசை பொருளில் முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \cdots + \vec{F}_n$$

(e) நியூட்டனின் 2ம் விதி ஒரு இரண்டாம்படி வகைக்கெழு சமன்பாடு ஆகும்.

- முடுக்கமானது ஒரு பொருளின் நிலை வெக்டரின் இரண்டாம்படி வகைக்கெழு என்பதால், $\left[\vec{a} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}\right]$

$$\vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

- எனவே, நியூட்டனின் 2ம் விதி ஒரு இரண்டாம்படி வகைக்கெழு சமன்பாடு ஆகும்.

(f) நியூட்டனின் முதல் மற்றும் இரண்டாம் விதிகள் ஒன்றையொன்று ஒத்திருத்தல்.

- பொருளின் மீது செயல்படும் விசை சுழி எனில், நியூட்டனின் 2ம் விதிப்படி,

$$m\frac{d\vec{V}}{dt} = 0$$

- ஆதலால் $\vec{V}$ = மாறிலி. இதுவே நியூட்டன் முதல் விதியின் கருத்து ஆகும். இங்கு நியூட்டனின் முதல் மற்றும் இரண்டாம் விதி ஒன்றையொன்று ஒத்திருப்பினும், ஒன்றிலிருந்து மற்றதைப் பெற இயலாது.

(g) நியூட்டனின் 2ம் விதி காரண- விளைவு தொடர்பு ஆகும்.

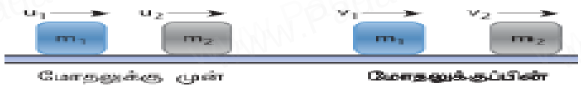
- நியூட்டனின் 2ம் விதி ஒரு காரண-விளைவுத் தொடர்பு ஆகும். மரபுப்படி காரணத்தை வலதுபுறமும், விளைவை இடதுபுறமும் எழுதவேண்டும் என்பதால்,

$$m\vec{a} = \vec{F}$$

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$$

24

ஒரு பரிமாண மீட்சி மோதல் :



பொருள்		நிறை	திசை வேகம்	நேர் கோட்டு உந்தம்	இயக்க ஆற்றல்	மொத்த நேர்கோட்டு உந்தம்	மொத்த இயக்க ஆற்றல்
மோதலுக்கு முன்	1	m_1	u_1	$m_1 u_1$	$\frac{1}{2} m_1 u_1^2$	$m_1 u_1 + m_2 u_2$	$\frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$
	2	m_2	u_2	$m_2 u_2$	$\frac{1}{2} m_2 u_2^2$		
மோதலுக்கு பின்	1	m_1	v_1	$m_1 v_1$	$\frac{1}{2} m_1 v_1^2$	$m_1 v_1 + m_2 v_2$	$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$
	2	m_2	v_2	$m_2 v_2$	$\frac{1}{2} m_2 v_2^2$		

- நேர்கோட்டு உந்த மாறா விதிப்படி,

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$
$$m_1 u_1 - m_1 v_1 = m_2 v_2 - m_2 u_2$$
$$m_1 (u_1 - v_1) = m_2 (v_2 - u_2) \quad ---------- \quad (1)$$

- மீட்சி மோதலுக்கு ,

$$\frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$
$$m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2$$

$$m_1 u_1^2 - m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2 - m_2 u_2^2$$
$$m_1 (u_1^2 - v_1^2) = m_2 (v_2^2 - u_2^2)$$
$$m_1 (u_1 - v_1)(u_1 + v_1) = m_2 (v_2 - u_2)(v_2 + u_2) \quad ------ \quad (2)$$

- சமன்பாடு (2) –ஐ சமன்பாடு (1) –ஆல் வகுக்க,

$$\frac{m_1 (u_1 - v_1)(u_1 + v_1)}{m_1 (u_1 - v_1)} = \frac{m_2 (v_2 - u_2)(v_2 + u_2)}{m_2 (v_2 - u_2)}$$
$$u_1 + v_1 = v_2 + u_2$$
$$(or) \quad u_1 - u_2 = v_2 - v_1$$
$$(or) \quad u_1 - u_2 = -(v_1 - v_2) \quad ------------ \quad (3)$$

- எனவே நேரடி மோதலில், மோதலுக்கு பின் இரு மீட்சிப் பொருள்களின் ஒப்புமை வேகம், மோதலுக்கு முன் இருந்த அதே எண்மதிப்பைக் கொண்டும் ஆனால் எதிர்திசையிலும் இருக்கும். மேலும், சமன்பாடு (3) –லிருந்து

$$v_1 = v_2 + u_2 - u_1 \quad -------- \quad (4)$$
$$v_2 = u_1 + v_1 - u_2 \quad -------- \quad (5)$$

- சமன்பாடு (5)–ஐ சமன்பாடு (1) –இல் பிரதியிட,

$$m_1 (u_1 - v_1) = m_2 (u_1 + v_1 - u_2 - u_2)$$
$$m_1 (u_1 - v_1) = m_2 (u_1 + v_1 - 2u_2)$$
$$m_1 u_1 - m_1 v_1 = m_2 u_1 + m_2 v_1 - 2m_2 u_2$$
$$m_1 u_1 - m_2 u_1 + 2m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_1$$
$$(m_1 - m_2) u_1 + 2m_2 u_2 = (m_1 + m_2) v_1$$
$$\therefore \quad v_1 = \frac{(m_1 - m_2) u_1 + 2m_2 u_2}{(m_1 + m_2)}$$
$$(or) \quad v_1 = \left[\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right] u_1 + \left[\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right] u_2 \quad --- \quad (6)$$

- இதேபோல் சமன்பாடு (4) –ஐ சமன்பாடு (1) –இல் பிரதியிட கிடைப்பது,

$$v_2 = \left[\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right] u_1 + \left[\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right] u_2 \quad --- \quad (7)$$

<u>சிறப்பு நேர்வுகள்</u> :

1) $m_1 = m_2$ எனில், சமன்பாடு (6) மற்றும் (7) – ஆனது

$$v_1 = [0]u_1 + \left[\frac{2m_2}{2m_2}\right] u_2$$
$$v_1 = u_2 \quad ---------------- \quad (8)$$
$$\& \quad v_2 = \left[\frac{2m_1}{2m_1}\right] u_1 + [0]u_2$$
$$v_2 = u_1 \quad ---------------- \quad (9)$$

அதாவது, ஒரு பரிமாண மீட்சி மோதலில், சம நிறையுடைய இரு பொருள்கள் மோதிக்கொண்டால், மோதலுக்கு பின் அவற்றின் திசைவேகங்கள் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன.

2) $m_1 = m_2$ & $u_2 = 0$ எனில், சமன்பாடு (6) மற்றும் (7) – ஆனது

$$v_1 = 0 \quad ---------------- \quad (10)$$
$$\& \quad v_2 = u_1 \quad ---------------- \quad (11)$$

அதாவது, முதல் பொருள் மோதலுக்கு பின் ஓய்வு நிலைக்கு வரும் போது, ஓய்வில் உள்ள இரண்டாவதுபொருள் முதல்பொருளின் தொடக்கதிசைவேகத்தில் இயங்கும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1 அடிப்படை அளவுகள் வழி அளவுகள்

அடிப்படை அளவு	வழி அளவு
1) வேறு எந்த அளவுகளாலும் குறிப்பிட முடியாதவை.	1) அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள்
2) (எ.கா) நீளம், நிறை, காலம்,	2) (எ.கா) திசைவேகம், விசை, உந்தம்,

2 துலிலியதன்மை நுட்பம் எ.எ?

- உண்மையான மதிப்புக்கு எவ்வளவு அருகில் அளவீடு செய்தோம் என்பதை துல்லிய தன்மை குறிக்கிறது.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக உள்ளது என்பதை நுட்பம் குறிக்கிறது.

3 தனிப்பிழை சதவீதப்பிழை

ஒரு அளவின் உண்மையான மதிப்பிற்கும், அளவிடப்பட்ட மதிப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு தனிப்பிழை எனப்படும்.

ஒப்பீட்டுப் பிழையினை விழுக்காட்டில் குறிப்பிட்டால், அது விழுக்காட்டுப் பிழை எனப்படும்.

$$\text{விழுக்காட்டுப் பிழை} = \frac{\Delta a_m}{a_m} \times 100\,\%$$

4 பரிமாண பரிமாணமற்ற மாறிகள் மாறிலிகள் எ.எ?

பரிமாணமுள்ள மாறிகள் என்றால் என்ன ?

- பரிமாணத்தையும், மாறுப்பட்ட மதிப்புகளையும் பெற்றுள்ள இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமுள்ள மாறிகள் எனப்படும். (எ.கா) பரப்பு, கனஅளவு, திசைவேகம் .....

பரிமாணமற்ற மாறிகள் என்றால் என்ன ?

- பரிமாணம் அற்று, ஆனால் மாறுபட்ட மதிப்புகளை மட்டும் கொண்ட இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமற்ற மாறிகள் எனப்படும். (எ.கா) ஒப்படர்த்தி, ஒளிவிலகள் எண், திரிபு ....

பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள் என்றால் என்ன ?

பரிமாணத்தையும், நிலையான மதிப்பையும் பெற்றுள்ள இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள் எனப்படும். (எ.கா) ஈர்ப்பியல் மாறிலி, பிளாங்க் மாறிலி, ...

பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் என்றால் என்ன ?

- பரிமாணம் அற்று, நிலையான மதிப்பை பெற்ற இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் எனப்படும். (எ.கா) எண்கள், π, e, ...

5 ஸ்கேலார் வெக்டர் மற்றும் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி வேறுபாடுகள்

ஸ்கேலர்	வெக்டர்
எண்மதிப்பு மட்டும் கொண்டுள்ள இயற்பியல் அளவுகள் ஸ்கேலர் ஆகும்	எண்மதிப்பு மற்றும் திசை இரண்டையும் பெற்ற இயற்பியல் அளவுகள் வெக்டர் ஆகும்
(எ.கா) தொலைவு, வெப்பநிலை, நிறை	(எ.கா) இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், விசை

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

கடந்த தொலைவு	இடப்பெயர்ச்சி
❖ குறிப்பிட்ட நேரத்தில், பொருள் கடந்த பாதையின் மொத்த நீளம் கடந்த தொலைவு எனப்படும்.	❖ பொருளின் தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள மிகக் குறைந்த தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.
❖ இது ஸ்கேலர் அளவு	❖ இது வெக்டர் அளவு

6 **தனித்த விசைபடம் வரைய தேவையான படிகள்**

- பொருள் மீது செயல்படும் விசைகளை கண்டறிய வேண்டும்
- பொருளை ஒரு புள்ளியாக கருத வேண்டும்.
- பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகளைக் குறிப்பிடும் வெக்டர்களை வரைய வேண்டும்.

7 **சரிவுக்கோணம் உராய்வு கோணம்**

சாய்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள், கிடைத்தள பரப்புடன் சாய்தளம் ஏற்படுத்தும் எக்கோணத்தில் நகரத் தொடங்குகிறதோ, அக்கோணமே சறுக்கு கோணம் எனப்படும்.

செங்குத்து எதிர்விசை (N) மற்றும் பெரும உராய்வு விசை (f_s^{max}) ஆகியவற்றின் தொகுபயன் R –க்கும் செங்குத்து எதிர்விசை N –க்கும் இடையேயான கோணம் உராய்வு கோணம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஓய்வு நிலை உராய்வு குணகம் உராய்வு கோணத்தின் டேன்ஜென்ட் மதிப்புக்கு சமமாகும். ($\mu_s = \tan\theta$)

8 **சறுக்குக் கோணத்தின் பயன்பாடுகளை விளக்குக.**

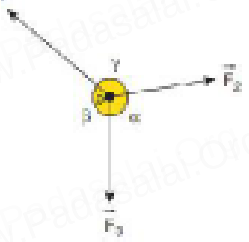
❖ குள்ளாம் பூச்சிகளானது தனது மணற்குழிகளின் சாய்வினை சறுக்குக் கோணத்தை விட அதிகமாக உள்ளவாறு அமைக்கிறது. எனவே, மணற்குழியின் விளிம்பில் வரும் பூச்சிகள் எளிதாக வழுக்கிச் சென்று அடியில் மறைந்துள்ள குள்ளாம் பூச்சிக்கு இரையாகிறது.

❖ குழந்தைகள் விளையாடும் சறுக்குமரத்தின் சாய்வானது சறுக்குக் கோணத்தைவிட சற்று அதிகமாக இருக்குமாறு அமைக்கப்படுவதால், குழந்தைகள் அதில் எளிதாக சறுக்கி விளையாட முடிகிறது. அதே சமயம் அதிகமான சாய்வு கோணம் ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

9 **லாமித்தேற்றம்**

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

- சமநிலையில் இருக்கும் மூன்று ஒரு தள மற்றும் ஒரு மைய விசைகள் கொண்ட அமைப்பில், ஒவ்வொரு விசையின் எண்மதிப்பும் மற்ற இரண்டு விசைகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.



$$|\vec{F}_1| \propto \sin\alpha$$
$$|\vec{F}_2| \propto \sin\beta$$
$$|\vec{F}_3| \propto \sin\gamma$$

10 மீட்சியளிப்ப குணகம்

- மோதலுக்கு பின் உள்ள விலகும் சார்பு திசைவேகத்திற்கும் $(v_2 - v_1)$, மோதலுக்கு முன் உள்ள நெருங்கும் சார்பு திசைவேகத்திற்கும் $(u_1 - u_2)$ இடையே உள்ள விகிதம் மீட்சியளிப்பு குணகம் (e) எனப்படும்.
- எனவே வரையறை படி, மீட்சியளிப்பு குணகம்,

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

- மீட்சி மோதலுக்கு , $u_1 - u_2 = v_2 - v_1$ என்பதால் $e = 1$ ஆகும்.
- முழு மீட்சியற்ற மோதலுக்கு, $v_2 - v_1 = 0$ என்பதால் $e = 0$ ஆகும்.
- பொதுவாக ஒரு பொருளின் மீட்சியளிப்பு குணகம் $0 < e < 1$ என இருக்கும்.

11 நிறை மையம் , ஈர்ப்புமையம

பொருள் ஒன்றின் ஒட்டு மொத்தநிறையும் செறிந்திருப்பதாகதோன்றும் புள்ளியானது அத்திண்மப் பொருளின் நிறைமையம் எனவரையறுக்கப்படுகிறது.

ஒரு திண்ம பொருளின் நிலை மற்றும் திசையை கருதாதபோது, அதன் மொத்த எடையும் செயல்படுவதாக தோன்றும் புள்ளி அப்பொருளின் ஈர்ப்பு மையம்.
சீரான புவிஈர்ப்பு புலத்தில் ஒரு திண்மபொருளின் நிறை மையமும் ஈர்ப்பு மையமும் ஒரே புள்ளியில் அமையும்.

12 நிலைமத்திருப்புத்திறன் சுழற்சி ஆரம்

- பருபொருளின் நிலைமத் திருப்பு திறன் ஆனது,

$$I = \sum m_i r_i^2$$

- சீராக பரவியுள்ள நிறையின் நிலைமத்திருப்பு திறன் ஆனது,

$$I = \int r^2 \, dm$$

- நிலைமத்திருப்பு திறனின் அலகு $kg\,m^2$ மற்றும் பரிமாணம் $[M L^2]$
- திருப்பு திறனின் பொதுவான சமன்பாடு , $I = M K^2$ ஆகும். இதில் M என்பது பொருளின் நிறை மற்றும் K என்பது சுழற்சி ஆரம் எனப்படும்.
- சுழற்சி ஆரம் (K) என்பது, சுழலும் அச்சைப் பொருத்து புள்ளி நிறைகளின் செங்குத்து தொலைவின் இருபடி மூலத்தின் சராசரி வர்கத்திற்கு சமமாகும்.

$$K = \sqrt{\frac{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \cdots + r_n^2}{n}}$$

- சுழற்சி ஆரத்தின் அலகு மீட்டர் (m)

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

13	**நியூட்டனின் பொது ஈர்ப்பு விதி** • அண்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு துகளும் மற்றொரு துகளை ஒரு குறிப்பிட்ட விசையுடன் ஈர்க்கிறது. • அந்த ஈர்ப்பு விசையின் வலிமையானது, இரு நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்தகவிலும், அவற்றின் இடைத்தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்தகவிலும் இருக்கும். இதுவே நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதியாகும்.
14	**ஹூக் விதி** ஹூக் விதி – வரையறை : • சிறிய அளவிலான உருகுலைவிற்கு தகைவு மற்றும் திரிபு ஒன்றுக்கொன்று நேர்தகவில் உள்ளது.
15	**பாய்சன் விகிதம்** • ஒரு கம்பி அல்லது இரப்பர் பட்டையை நீட்சியடைய செய்தால், அதன் நீளம் அதிகரிக்கிறது (நீட்சி), ஆனால் விட்டம் அல்லது அகலம் குறைகிறது (குறுக்கம்) • எனவே பக்கவாட்டு திரிபுக்கும் (ஒப்புமை குறுக்கம்) நீளவாட்டு திரிபுக்கும் (ஒப்புமை நீட்சி) இடையே உள்ள விகிதம் பாய்சொய் விகிதம் எனப்படும். பாய்ஸன் விகிதம் $\mu = \frac{\text{பக்கவாட்டுத்திரிபு}}{\text{நீளவாட்டுத்திரிபு}}$ • கம்பியின் நீளம் = L கம்பியின் விட்டம் = D நீள அதிகரிப்பு (நீட்சி) = l விட்டம் குறைவு (குறுக்கம்) = d • எனவே பாய்சொய் விகிதம், $\mu = -\frac{\left[\frac{d}{D}\right]}{\left[\frac{l}{L}\right]} = -\left[\frac{d}{D}\right]\left[\frac{L}{l}\right]$ • பாய்சொய் விகிதம் அலகற்றது மற்றும் பரிமாணமற்றது.
16	**பாஸ்கல் விதி** பாஸகல் விதி : • ஒரு திரவத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் அழுத்தம் மாறினால், அந்த மாறுபாடு மதிப்பு குறையாமல் திரவம் முழுவதற்கும் பரப்பப்படுகிறது.
17	**ரெனால்டு எண்** • பாய்ம ஓட்டத்தின் திசைவேகம் மாறுநிலை திசைவேகத்திற்கு குறைவாக அமைந்தால் வரிசீர் ஓட்டமாகவும், அதிகமாக இருந்தால் சுழற்சி ஓட்டமாகவும் இருக்கும். • பாய்ம ஓட்டத்தின் தன்மையைக் கண்டறிய ரெனால்டு என்பவர் ஒரு சமன்பாட்டை வடிவமைத்தார். அதுவே ரெனால்டு எண் (R_c) எனப்படும். $R_c = \frac{\rho\, v\, D}{\eta}$ இங்கு, $\rho \longrightarrow$ பாய்மத்தின் அடர்த்தி $D \longrightarrow$ குழாயின் விட்டம் $v \longrightarrow$ பாய்மத்தின் திசைவேகம் $\eta \longrightarrow$ பாய்மத்தின் பாகியல் எண் • ரெனால்டு எண் பரிமாணமற்ற எண் ஆகும். இது குழாய் வழியே பாயும் திரவ ஓட்டத்தின் தன்மையை முடிவு செய்கிறது.

வ.எண்	ரெனால்டு எண்	ஓட்டத்தின் தன்மை
1	$R_c < 1000$	வரிசீர் ஓட்டம்
2	$1000 < R_c < 2000$	சீற்ற ஓட்டம்
3	$R_c > 2000$	சுழற்சி ஓட்டம்

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

18 வரிச்சீர் சுழற்சி ஓட்டம்

- ஒரு திரவ ஓட்டத்தில் ஒரு புள்ளியின் வழியே செல்லும் ஒவ்வொரு திரவத்துகளும் அதற்கு முன்னர் சென்ற துகள்களின் பாதையிலேயே அதே திசைவேகத்தில் இயங்கினால் அந்த திரவ ஓட்டம் வரிச்சீர் ஓட்டம் அல்லது சீரான ஓட்டம் அல்லது அடுக்கு முறை ஓட்டம் எனப்படும்.
- பாய்மத்தின் ஓட்டம் மாறுநிலை திசைவேகம் என்ற ஒரு குறிப்பிட்ட திசைவேகம் வரை வரிசீராக அமையும்.

- இயங்கும் பாய்மத்தின் வேகம் மாறுநிலைத் திசைவேகத்தைவிட அதிகமானால், அதன் இயக்கம் சுழற்சி ஓட்டமாகிறது. இந்நிகழ்வில், ஒவ்வொரு துகளிலும் திசைவேகமானது எண்மதிப்பிலும், திசையிலும் மாறுவதால், தனிப்பட்ட துகள்களின் பாதை ஒழுங்கற்றதாக மாறி சுழல் ஓட்டத்தில் இயங்குகிறது.

19 வெப்பம் பரவும் முறைகள்

<u>வெப்ப மாற்றம்</u> :

- வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் விளைவால், ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மாற்றப்படும் பரிமாற்று ஆற்றல் வெப்பம் எனப்படும்.
- இந்த வெப்பமாற்றம் கீழ்கண்ட மூன்று வழிகளில் நடைபெறும். அவைகள்,
  (1) வெப்பக்கடத்தல் (2) வெப்பச்சலனம் (3)வெப்பக்கதிர்வீச்சு

1) <u>வெப்பக்கடத்தல்</u> :
   - வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் காரணமாக பொருள்களுக்கிடையே நேரடியாக வெப்ப மாற்றம் ஏற்படும் நிகழ்வு வெப்பக்கடத்தல் எனப்படும்.
   - இங்கு வெப்பமானது உயர்வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளுக்கு மாற்றப்படுகிறது.
   - வெப்பத்தை தன்வழியே எளிதாக கடந்து போக அனுமதிக்கும் பொருள்கள் வெப்பக்கடத்திகள் எனப்படும்.

   (எ.கா) உலோக கடத்தி ஒன்றை ஒரு முனையில் வெப்பப்படுத்தும் போது அவ்வெப்பம் கடத்தி வழியே அதன் மறுமுனையை நோக்கி பாயும்.

2) <u>வெப்பச் சலனம்</u> :
   - திரவம் மற்றும் வாயுக்கள் போன்ற பாய்மங்களில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் உண்மையான நகர்வினால் வெப்ப ஆற்றல் மாற்றப்படும் நிகழ்வு வெப்பச்சலனம் எனப்படும்.
   - இந்நிகழ்வில் மூலக்கூறுகள் எவ்வித கட்டுப்பாடின்றி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்கிறது.
   - இவ்வாறு மூலக்கூறுகள் நகர்வது வெப்பச்சலன ஓட்டம் எனப்படும்.

   (எ.கா) சமையல் பாத்திரத்தில் அடியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் அதிக வெப்பத்தைப் பெறுவதால் அடர்த்தி குறைந்து மேற்பரப்பை நோக்கிச் செல்கின்றன. அதேநேரம் மேற்பரப்பில் இருந்த மூலக்கூறுகள் குறைந்த வெப்பத்தையே பெறுவதால் அதிக அடர்த்தி காரணமாக பாத்திரத்தின் அடிப்பக்கம் நோக்கி செல்லும். இவ்வாறு மூலக்கூறுகள் மேலும் கீழும் நகருவதால் வெப்பம் மாற்றப்படும் நிகழ்வு வெப்பச் சலனம் ஆகும்.

3) <u>வெப்பக் கதிர்வீச்சு</u> :
   - எந்த வித ஊடகத்தின் உதவியின்றி ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்காந்த அலைகளினால் வெப்பம் பரவும் நிகழ்வு வெப்பக்கதிர்வீச்சு எனப்படும்
   - வெப்பக்கடத்தல் மற்றும் வெப்பச்சலனம் ஆகிய இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் வெப்ப மாற்றம் செய்ய ஊடகம் அவசியம் தேவை.

   (எ.கா) சூரியனிலிருந்து வரும் சூரிய கதிர்வீச்சு ஆற்றல்

20 வியன் இடப்பெயர்ச்சி விதி

- இவ்விதிப்படி, ஒரு கரும்பொருள் கதிர்வீச்சினால் உமிழப்படும் பெருமச்செறிவு கொண்ட அலைநீளம் (λ_m) அக்கரும்பொருளின் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு (T) எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \qquad (or) \qquad \lambda_m = \frac{b}{T}$$

- இங்கு $b = 2.898 \, X \, 10^{-3}$ m K ⟶ வியன் மாறிலி
- பொருளின் கெல்வின் வெப்பநிலை உயரும்போது பெரும செறிவின் அலைநீளம் மின்காந்த நிறைமாலையின் குறைந்த அலைநீளத்தை (அதிக அதிர்வெண்ணை) நோக்கி இடம்பெயரும் என்பதால், இது இடப்பெயரச்சி விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

21	**சுதந்திர இயக்க படிகள்** • முப்பரிமாண வெளியிலுள்ள வெப்ப இயக்கவியல் அமைப்பு ஒன்றின் நிலை மற்றும் அமைப்பினை விவரிக்க தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச சார்பற்ற ஆய அச்சுக் கூறுகளின் எண்ணிக்கையே சுதந்திர இயக்கக் கூறுகள் என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு : 1) நேர்கோட்டில் இயங்கும் துகளின் இயக்கத்தினை முழுமையாக விளக்க ஒரே ஒரு ஆய அச்சு கூறு மட்டுமே போதுமானது. எனவே அதன் சுதந்திர இயக்க கூறுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று ஆகும். 2) தளத்தில் இயங்கும் துகளின் இயக்கத்தினை முழுமையாக விளக்க இரு ஆய அச்சு கூறுகள் தேவைப்படும். எனவே அதன் சுதந்திர இயக்க கூறுகளின் எண்ணிக்கை இரண்டு ஆகும்.
22	**பாயில் விதி சார்லஸ் விதி அவகட்ரோ விதி** மாறா வெப்பநிலையில், வாயுவின் அழுத்தம் பருமனுக்கு எதிர்த் தகவில் அமையும். $$i.e.\ \ P \propto \frac{1}{V}$$ வாயுவின் மாறா அழுத்தத்தில், வாயுவின் பருமன் அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும். $$i.e.\ \ V \propto T$$ 12கிராம் கார்பன்-12 அணுவில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை, அவகாட்ரோ எண் (N_A) என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு 6.023×10^{23} mol^{-1} .
23	**ப்ரௌனியன் இயக்கம் பாதிக்கும் காரணிகள்** பிரௌனியன் இயக்கம் : • திரவப்பரப்பில் உள்ள மகரந்த துகள்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஒழுங்கற்று இயங்குகின்றன என இராபர்ட் பிரௌன் என்ற தாவரவியல் அறிஞர் கண்டறிந்தார். • திரவப்பரப்பிலுள்ள மகரந்த துகளின் குறுக்கு – நெடுக்கான இந்த ஒழுங்கற்ற இயக்கம் பிரௌனியன் இயக்கம் எனப்படும். பிரௌனியன் இயக்கத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் : • வெப்பநிலை உயரும் போது, பிரௌனியன் இயக்கமும் அதிகரிக்கும். • திரவம் அல்லது வாயுத் துகளின் பருமன் அதிகரிக்கும் போது, உயர் பாகியல் தன்மை மற்றும் அடர்த்தி காரணமாகவும் பிரௌனியன் இயக்கம் குறையும்.
24	**தனிச்சீரிசை இயக்கம்** • அலைவுறு இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு துகளின் முடுக்கம் அல்லது மீள் விசையானது, அதன் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நேர்தகவிலும், எப்போதும் நிலையான புள்ளியை நோக்கியும் இருந்தால் அது தனிச்சீரிசை இயக்கம் எனப்படும் • துகளின்இடப்பெயர்ச்சி x எனவும், அதன் முடுக்கத்தை a_x எனவும் கொண்டால், $a_x \propto x \quad (or) \quad a_x = -b\,x$ $b \rightarrow$ *மாறிலி* • அல்லது மீள்விசையை F_x எனவும்,அதன் இடப்பெயர்ச்சியை x எனவும் கொண்டால், $F_x \propto x \quad (or) \quad F_x = -k\,x$ $k \rightarrow$ *விசை மாறிலி*
25	**ஒலிச்செறிவு ஒலியின் உரப்பு**

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

- ஒரு வினாடியில் உமிழப்படும் அல்லது ஊடுருவும் சராசரி ஒலி ஆற்றலே ஒலியின் திறன் எனப்படும்.
- ஒலி முன்னேறும் திசைக்கு செங்குத்தாக ஓரலகு பரப்பின் வழியே ஊடுருவிச் செல்லும் ஒலித்திறனே, ஒலியின் செறிவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- இதன் அலகு $W\ m^{-2}$

[illegible]

- ஒலி உரப்பு என்பது, ஒலியை காது உணரும் திறனின் நிலை அல்லது கேட்பவரின் ஒலி உணரும் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ஒரே செறிவு கொண்டஇரு ஒலி மூலங்கள் ஒரே உரப்பு பெற்றிருக்க தேவையில்லை.
- செறிவு என்பது ஒலியின் திறனை மட்டும் சாரந்தது. ஆனால் உரப்பு என்பது கூடுதலாக உற்று நோக்குபவரின் நுட்பம் மற்றும் உணர்திறனை சார்ந்துள்ளது

26 மேற்பொருந்துதல் தத்துவம்

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அலைகள் ஒரே நேரத்தில் ஓர் ஊடகத்தில் குறுக்கிட்டால், தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சியானது, தனிப்பட்ட அலைகளின் இடப்பெயர்ச்சிகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்க சமமாகும். இதுவே மேற்பொருந்துதல் தத்துவம் எனப்படும்.

$$\vec{y} = \vec{y_1} + \vec{y_2} + \ldots\ldots + \vec{y_n} = \sum_{i=1}^{n} \vec{y_i}$$

- ஒரே வடிவம் கொண்ட இரு துடிப்புகள் குறுக்கிடும் போது, தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சி தனிப்பட்ட இடப்பெயர்ச்சிகளின் கூடுதலாக அமைவதால். அங்கு வீச்சு தனிப்பட்ட இரு துடிப்புகளின் வீச்சுகளை விட அதிகமாக இருக்கும்.
- அதே நேரம் இரு துடிப்புகளின் வீச்சுகள் சமமாக இருந்து, ஆனால் வடிவங்கள் எதிர்கட்டத்தில் குறுக்கிட்டால் வீச்சுகள் ஒன்றை ஒன்று அழித்துக் கொண்டும், அப்புள்ளியைக் கடந்த பிறகு அதே வடிவத்தை மீண்டும் பெற்ற எதிரெதிராக முன்னேறுகின்றன.
- மேற்பொருந்துதல் தத்துவம் கீழ்கண்டநிகழ்வுகளை விளக்கிறது. அவைகள்,
  1) குறுக்கீட்டு விளைவு
  2) விம்மல்கள்
  3) நிலையலைகள்

27 எதிர் முழக்கம்

- மூடிய அறையில் ஏற்படுத்தப்பட்ட ஒலியானது தொடர்ந்து சுவர்களால் எதிரொலிக்கப்படுவதால், ஒலிமூலம் ஒலி எழுப்புவதை நிறுத்திய பிறகும் தொடர்ந்து கேட்கப்படும்.
- இவ்வாறு ஓர் அறையில் ஒலி மீதி இருக்கும் நிகழ்வு எதிர்முழக்கம் எனப்படும்.
- ஒலிமூலம் ஒலியெழுப்புவதை நிறுத்திய பிறகும் ஒலி கேட்கப்படும் நேரம் எதிர்முழக்க நேரம் எனப்படும்.
- எதிர் முழக்க நேரம் கூடத்தில் உள்ள ஒலியின் தன்னியல்பை பாதிக்கும் என்பதால், அரங்கங்கள் உகந்த அளவு எதிர்முழக்க நேரம் உள்ளவாறு அமைக்கப்படுகிறது.

28 டாப்ளர் விளைவு

<u>டாப்ளர் விளைவு</u> :

- ஊடகம் ஒன்றில் ஒலி மூலமும், கேட்பவரும் சார்பு இயக்கத்தில் உள்ளபோது ஒலிமூலத்தின் அதிர்வெண் மாறுபடுவது போல் தோன்றும். இந்த தோற்ற அதிர்வெண் மாறுபாடு டாப்ளர் விளைவு எனப்படும்.

29 ஒத்ததிர்வு

- ஒத்ததிர்வு என்பது திணிப்பு அதிர்வின் சிறப்பு நிகழ்வு ஆகும்.
- புற சீரலைவு விசையின் அதிர்வெண் ஆனது, அதிர்வுறும் பொருளின் இயல்பு அதிர்வெண்ணுக்கு சமமாகும் போது, அதிர்வுறும் பொருளின் வீச்சு அதிகரிக்க துவங்கி பெரும மதிப்பைப் பெறும்.
- இந்நிகழ்வு ஒத்ததிர்வு எனவும், அதன் அதிர்வுகள் ஒத்திசைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

(எ.கா) ஒலியால் கண்ணாடி உடைதல்

30 **நுண்புழையேற்றத்தின் பயன்பாடுகள்**

- விளக்கில் உள்ள திரி வழியே மண்ணெண்ணை மேலே ஏறுதல்
- தாவரங்களில் வேரிலிருந்து கிளை மற்றும் இலைக்கு உயிர்சாறு மேலேறுதல்
- உறிஞ்சு தாள் மையை உறிஞ்சுதல்
- வெயில் காலங்களில் அணியப்படும் பருத்தி ஆடைகளில் உள்ள நுண்ணிய துவாரங்கள் நுண்புழைகுழாய்களாக செயல்பட்டு வியர்வையை வெளியேற்றுகிறது.

31 **குளிர்சாதனப் பெட்டியின் செயல்திறன் குணகம்**

<u>செயல்திறன் குணகம் (COP)</u> :

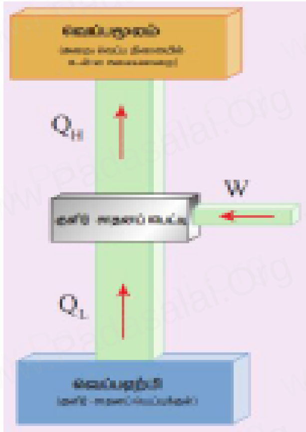
- குளிர்சாதன பெட்டியின்செயல்திறனை அளவிடுவது செயல்திறன் குணகம் (COP) எனப்படும்.
- இது வெப்ப ஏற்பியிலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பத்திற்கும், செய்யப்பட்ட வேலைக்கும் இடையேயான தகவு என வரையறுக்கப்படுகிறது. அதாவது,

$$COP = \beta = \frac{Q_L}{W} = \frac{Q_L}{Q_H - Q_L}$$

$$\beta = \frac{1}{\left[\frac{Q_H - Q_L}{Q_L}\right]} = \frac{1}{\left[\frac{Q_H}{Q_L} - 1\right]}$$

- நாம் அறிந்தது, $\frac{Q_L}{Q_H} = \frac{T_L}{T_H}$. எனவே,

$$\beta = \frac{1}{\left[\frac{T_H}{T_L} - 1\right]} = \frac{T_L}{T_H - T_L}$$



32 **விசை மாறிலி அல்லது சுருள் மாறிலி**

விசை மாறிலி வரையறு.

- ஓரலகு நீளத்திற்கான விசையே விசை மாறிலி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

33 ஸ்டெஃபான் – போல்ட்ஸ்மென் விதியை கூறுக.

- இவ்விதிப்படி, முழுக்கரும்பொருளின் ஓரலகு பரப்பினால், ஓரலகு நேரத்தில் கதிர்வீசப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் மொத்த அளவு, அக்கரும்பொருளின் கெல்வின் வெப்பநிலையின் நான்குமடி மதிப்புக்கு நேர்தகவிலிக்கும்.

$$E \propto T^4 \quad (or) \quad E = \sigma T^4$$

- இங்கு $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\ W\ m^{-2}\ K^{-4}$ ⟶ ஸ்டெஃபான் மாறிலி

34 உந்தம் மற்றும் இயக்க ஆற்றல் இடையே உள்ள தொடர்பை தருவி.

உந்தம் மற்றும் இயக்க ஆற்றல் – தொடர்பு :

- பொருளின் நிறை $= m$ திசைவேகம் $= \vec{v}$ உந்தம் $= \vec{p} = m\vec{v}$
- எனவே இயக்க ஆற்றல்,

$$KE = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (\vec{v} \cdot \vec{v})$$

$$KE = \frac{1}{2} \frac{m^2 (\vec{v} \cdot \vec{v})}{m}$$

$$KE = \frac{1}{2} \frac{(m\vec{v}) \cdot (m\vec{v})}{m}$$

$$KE = \frac{1}{2} \frac{\vec{p} \cdot \vec{p}}{m} = \frac{p^2}{2m}$$

$$(or) \quad p = |\vec{p}| = \sqrt{2m(KE)}$$

- இங்கு $p \rightarrow$ உந்தத்தின் எண்மதிப்பாகும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

35	**கோண உந்த மாறா விதியைக் கூறு.** • வெளிப்புற திருப்பு விசை செயல்படாத வரை, சுழலும் திண்மப் பொருளின் மொத்த கோண உந்தம் மாறாது. இதுவே கோண உந்த மாறா விதி எனப்படும். • திருப்பு விசையானது, $\tau = \frac{dL}{dt}$ • திருப்பு விசை சுழி எனில், $\frac{dL}{dt} = 0$ ஆகும். எனவே கோண உந்தம் $L = I\,\omega =$ மாறிலி • எனவே கோண உந்தம் மாறாமல் இருக்க I – அதிகரிக்கும் போது ω – குறையும் அல்லது I – குறையும் போது ω – அதிகரிக்கும். எடுத்துக்காட்டு : • ஐஸ் நடன கலைஞர் தன்னைதானே சுழற்றும் போது அவரது கைகளை வெளிபுறமாக நீட்டினால் அவரது நிலைம திருப்பு திறன் அதிகரித்து கோண திசைவேகம் குறையும்.
36	**கோள்களின் பின்னோக்கு இயக்கம் என்றால் என்ன ?** • சில மாதங்களுக்கு இரவில் வெறும் கண்ணால் கோள்களின் இயக்கங்களை உற்று நோக்கினால், கோள்கள் கிழக்கு திசையில் பயணித்து பின்பு பின்னோக்கி மேற்கு திசையில் இயங்கி மீண்டும் கிழக்கு திசையில் பயணிக்கின்றன. இதற்கு கோள்களின் பின்னோக்கு இயக்கம் எனப்படும்..
37	**ஆர்க்கிமிடிஸ் கொள்கை வரையறு.** • பொருளொன்று ஒரு பாய்மத்தில் பகுதியாகவோ அல்லது முழுவதுமாகவோ மூழ்கியிருந்தால் அது இடம் பெயரச் செய்த பாய்மத்தின் எடைக்கு சமமான மேல்நோக்கிய உந்து விசையை அது உணர்கிறது மற்றும் உந்து விசையானது இடம்பெயர்ந்த திவ ஈர்ப்பு மையம் வழியாக செயல்படுகிறது. அதாவது உந்து விசை (அல்லது) மிதத்தல் விசை = இடம்பெயர்ந்த திரவத்தின் எடை
38	<u>பெர்னௌலி தேற்றம்</u> : • பெர்னௌலி தேற்றத்தின்படி, வரிச்சீர் ஓட்டத்தில் உள்ள அமுக்க இயலாத, பாகுநிலையற்ற, ஓரலகு நிறையுள்ள நீர்மத்தின் அழுத்த ஆற்றல், இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலையாற்றல் ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகை மாறிலியாகும். • கணிதமுறைப்படி, $\frac{P}{\rho} + \frac{1}{2}v^2 + g\,h = constant$
39	<u>நியூட்டன் குளிர்வு விதி</u> : • இவ்விதிப்படி, பொருளொன்றின் வெப்ப இழப்பு வீதம் (ஒரு வினாடியில் இழக்கும் வெப்பம்), அப்பொருளுக்கும் சூழலுக்கும் இடையே உள்ள வெப்பநிலை வேறுபாட்டுக்கு நேர்தகவில் இருக்கும். $-\frac{dQ}{dt} \propto T - T_0$
40	<u>நன்மைகள்</u> : • ரேடியோ அல்லது தொலைகாட்சி ஏற்பி சுற்றுக்களை ரேடியோ அல்லது தொலைக்காட்சி நிலையத்துடன் இசைவு செய்தலில் ஒத்திசைவு தத்துவம் பயன்படுகிறது. • சுரமானியில், ஒத்திசைவை பயன்படுத்தி இசைக்கவை ஒன்றின் அதிர்வெண்ணைக் கணக்கிடலாம். <u>தீமைகள்</u> : • தொங்கு பாலத்தின் மீது இராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்து சென்றால், அவர்கள் காலடி வைக்கும் போது ஏற்படும் அதிர்வெண் பாலத்தின் இயல்ப அதிர்வெண்ணுக்கு சமமானால், ஒத்ததிர்வு ஏற்பட்டு பாலம் பெரும வீச்சில் அதிர்வடைந்து இடிந்து விழ வாய்ப்புள்ளது. இதனை தவிர்க்க தொங்கு பாலத்தில் இராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்து செல்ல அனுமதிக்கப்பட மாட்டார்கள். • நிலநடுக்கத்தின் போது ஏற்படும் பூகம்ப அதிர்வுகளின் அதிர்வெண், கட்டிடங்களின் இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமமாக இருந்ததால், பெரும வீச்சுடன் கட்டிடங்கள் அலைவுற்று சிதைய நேரிடும்.

Send Your Questions & Answer Keys to our email id - padasalai.net@gmail.com