This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

சுராவின்

இயற்பியல்

தொகுதி - I & II

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு

சிறப்பம்சங்கள் :

- புதிதாக திருத்தியமைக்கப்பட்ட பாடநூல் பதிப்பின் படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- அனைத்துப் பாடப்பகுதிகளிலும் மிகுதியான அளவில் கூடுதல் வினாக்கள் மற்றும் பயிற்சி கணக்குகள் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன.
- கொள்குறி (Objective) வகையிலான 1 மதிப்பெண் வினாக்கள் கீழ்கண்ட தலைப்புகளில் தரப்பட்டுள்ளன
  1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புதல்
  2. பொருத்துதல்
  3. பொருந்தாதவற்றை தேர்ந்தெடுத்து எழுது
  4. சரியான அல்லது தவறான சோடிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது
  5. கூற்றுகளும், காரணங்களும்
  6. சரியான அல்லது சரியல்லாத கூற்றுகளை தேர்ந்தெடுத்தல்
- அரசு மாதிரி வினாத்தாள் – 2018 *[Govt. MQP-2018]*, முதல் பருவ இடைத்தேர்வு *[First Mid-2018]*, காலாண்டுத் தேர்வு *[QY. 2018 & 19]*, அரையாண்டுத் தேர்வு *[HY. 2018 & 19]*, மார்ச் 2019 & 20, ஜூன் 2019 மற்றும் அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2020 வினா விடைகள் ஆங்காங்கே சுட்டிகாட்டப்பட்டுள்ளன.
- அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2020 வினாத்தாள் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளது.
- பாடநூலில் உள்ள 10 **செய்முறைகள்**, மாதிரி விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன.

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்

சென்னை

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

TO ORDER WITH US

SCHOOLS and TEACHERS

We are grateful for your support and patronage to **'SURA PUBLICATIONS'**
Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.
For Orders contact: 80562 94222 / 80562 15222

DIRECT DEPOSIT

A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **36550290536** Bank Name : **STATE BANK OF INDIA** Bank Branch : PADI IFSC : SBIN0005083	A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **21000210001240** Bank Name : **UCO BANK** Bank Branch : Anna Nagar West IFSC : UCBA0002100
A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **6502699356** Bank Name : **INDIAN BANK** Bank Branch : ASIAD COLONY IFSC : IDIB000A098	A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **1154135000017684** Bank Name : **KVB BANK** Bank Branch : Anna Nagar IFSC : KVBL0001154

After Deposit, please send challan and order to our address.
email : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000.

DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of **'SURA PUBLICATIONS'** payable at **Chennai**.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

STUDENTS

Order via Money Order (M/O) to

SURA PUBLICATIONS
1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar,
Chennai - 600 040.
Phones : 044-4862 9977, 044-486 27755
Mobile : 80562 94222 / 80562 15222
E-mail : orders@surabooks.com Website : www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

பொருளடக்கம்

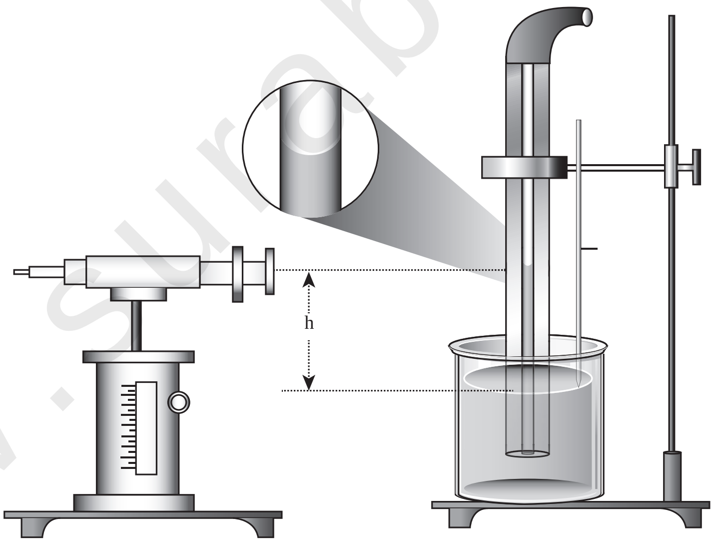
அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்கம்
	தொகுதி - I	
1.	இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்	1 - 42
2.	இயக்கவியல்	43 - 88
3.	இயக்க விதிகள்	89 - 137
4.	வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்	138 - 168
5.	துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்	169 - 204
	தொகுதி - II	
6.	ஈர்ப்பியல்	205 - 238
7.	பருப்பொருளின் பண்புகள்	239 - 277
8.	வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்	278 - 327
9.	வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை	328 - 354
10.	அலைவுகள்	355 - 382
11.	அலைகள்	383 - 419
	செய்முறை பயிற்சிகள்	420 - 446
	அரசு துணைத்தேர்வு, செப்டம்பர் - 2020 வினாக்கள்	447 - 456

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

இயற்பியல்

தொகுதி – I



orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000
www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

பொருளடக்கம்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்கம்
1.	இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்	1 - 42
2.	இயக்கவியல்	43 - 88
3.	இயக்க விதிகள்	89 - 137
4.	வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்	138 - 168
5.	துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்	169 - 204

www.surabooks.com

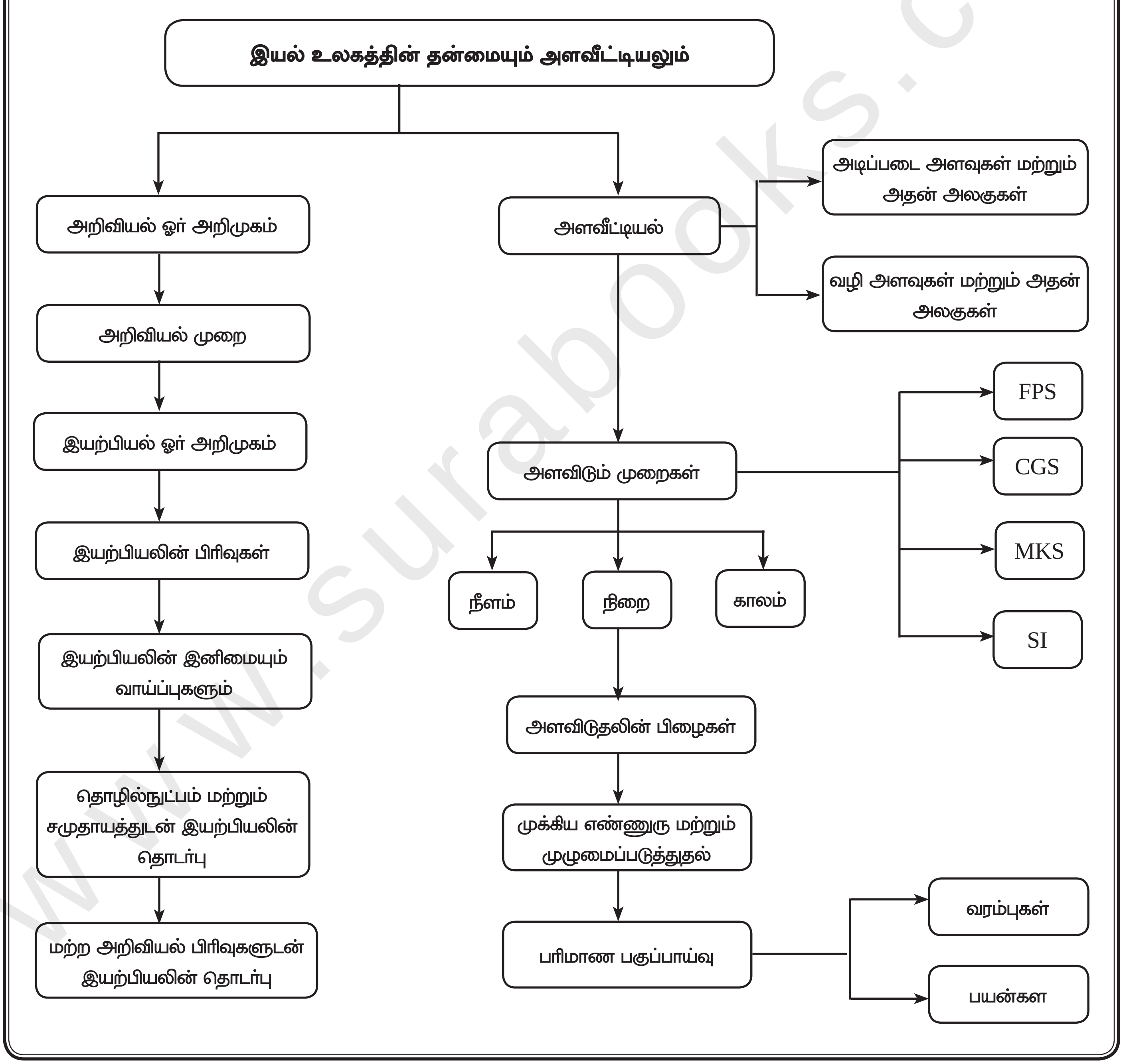
orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அலகு

01 இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

கருத்து வரைபடம்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள்

(1) வெற்றிடத்தில் ஒரு வருடத்தில் ஒளி பயணிக்கும்

தொலைவு = ஒளியின் திசைவேகம் × ஒரு வருடம் (செகண்டுகளில்)

$= 3 \times 10^8 \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60.$

$= 9.467 \times 10^{15}$ m

(2) π ரேடியன் = 180°

(3) 1 ரேடியன் = $\frac{180^\circ}{\pi} = \frac{180^\circ \times 7}{22} = 57.27^\circ$

(4) மேலும் 1° (வில்லினுடைய கோணம்) = 60′ (வில்லினுடைய வினாடிகளில்)

1′ (வில்லினுடைய வினாடிகளில்) = 60″ (வில்லின் செகண்டுகளில்)

ரேடியன், டிகிரி மற்றும் மினிட்ஸ் இவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பு

(5) $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ ரேடி $= 1.745 \times 10^{-2}$ ரேடி

(6) $\therefore 1' = \frac{1^\circ}{60^\circ} = \frac{1.745 \times 10^{-2}}{60} = 2.908 \times 10^{-4}$ ரேடி

$= 2.91 \times 10^{-4}$ ரேடி

(7) $\therefore 1' = \frac{1^\circ}{3600} = \frac{1.745 \times 10^{-2}}{3600} = 4.847 \times^{10^{-6}}$ ரேடி

$= 4.85 \times 10^{-6}$ rad

(8) 1 ∴ பெர்மி = 4 F = 10^{-15} m.

(9) சீசியம் கடிகாரத்தின் துல்லியம் = 10^{13}ஒரு பகுதி

1. அலகு முறையின் வகைகள்

(1) பிரிட்டிஷ் முறை: அடி – பவுண்ட் – நொடி (அ) FPS முறை.

மெட்ரிக் முறைகள்

(2) காஸியன் முறை: சென்டிமீட்டர் – கிராம் – நொடி (அ) CGS முறை.

(3) மீட்டர் – கிலோ கிராம் – நொடி (அ) MKS முறை.

(4) SI அலகுமுறை.

2. அடிப்படை அளவுகளின் SI அலகுகள்

இயற்பியல் அளவுகள்	அலகுகள்	குறியீடு
1. நீளம்	மீட்டர்	m
2. நிறை	கிலோகிராம்	kg
3. காலம்	நொடி	s
4. மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
5. வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
6. ஒளிச் செறிவு	கேண்டலா	Cd
7. பொருளின் அளவு	மோல்	mol
துணை அளவுகள்:		
தளக் கோணம்	ரேடியன் (radian)	rad
திண்மக் கோணம்	ஸ்டிரேடியன் (Steradian)	sr

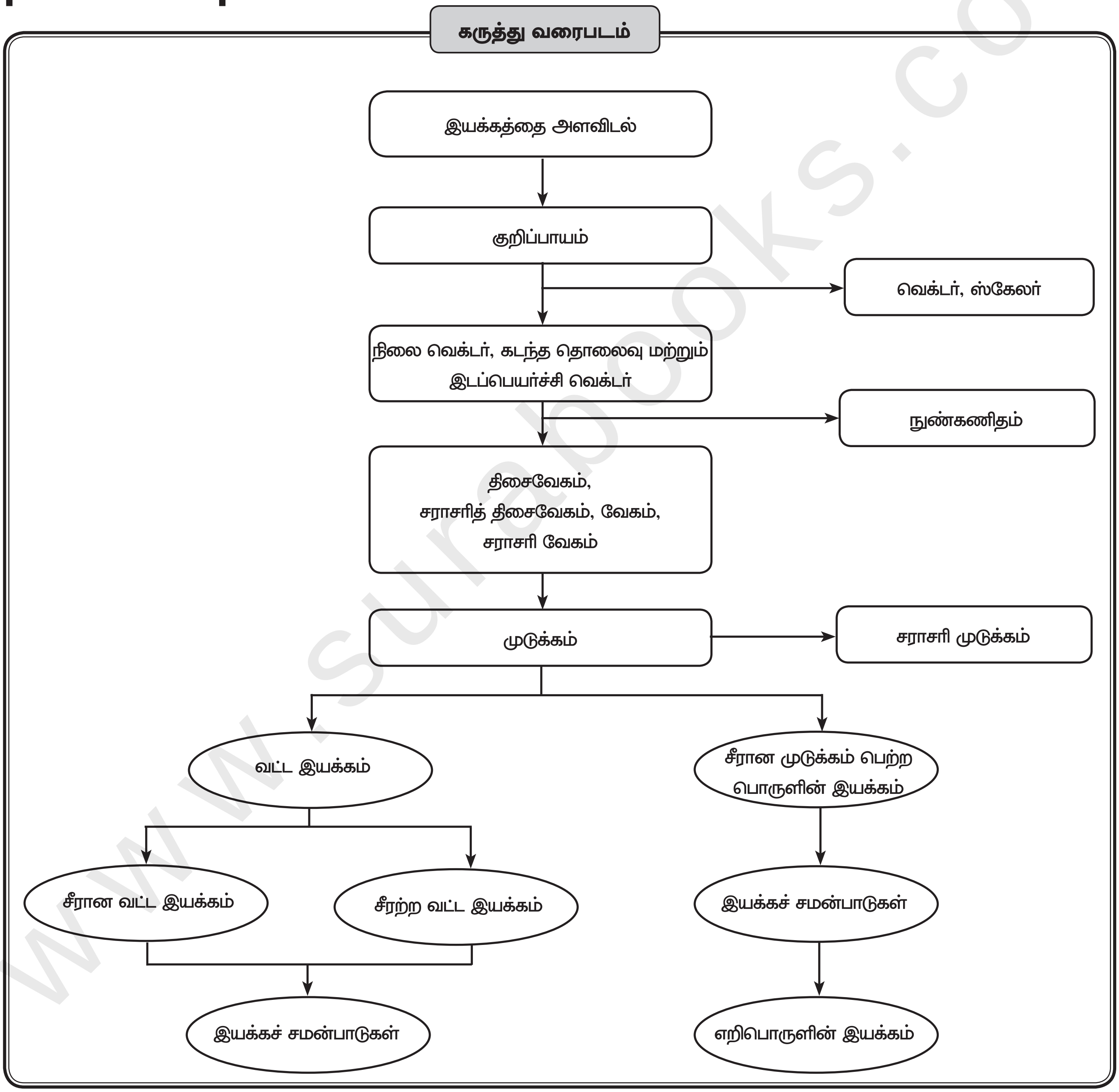
orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அலகு

02

இயக்கவியல்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சமன்பாடுகளும் சூத்திரங்களும்

(1) ஓரலகு வெக்டர் $\hat{A} = \frac{\vec{A}}{A}$ (or) $\vec{A} = A\hat{A}$
எண் மதிப்பு = 1

(2) தொகுபயன் $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$

(3) வெக்டரின் முக்கோணக்கூட்டல் விதிப்படி

i. தொகுபயன் வெக்டரின் எண்மதிப்பு

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

(4)

ii. $\vec{A}$ மற்றும் $\vec{B}$ வெக்டர் இடையே உள்ள கோணம் θ எனில்

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

iii. $\vec{R}$ வெக்டர் $\vec{A}$ உடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் α எனில்

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

$$\alpha = \tan^{-1}\left[\frac{B\sin\theta}{A + B\cos\theta}\right]$$

(5) வெக்டர் கழித்தலில் எண் மதிப்பு

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

(6) வெக்டர் கழித்தலில் திசை $\tan\alpha = \frac{B\sin\theta}{A - B\cos\theta}$

(7) $A_x = A\cos\theta, A_y = A\sin\theta$
A என்பது $\vec{A}$ வெக்டரின் எண்மதிப்பு (நீளம்)

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

(8) எதிர்க்குறி x, y மற்றும் z அச்சுதிசையில் செயல்படும் ஓரலகு வெக்டர்கள் = $-\hat{i}$, $-\hat{j}$, $-\hat{k}$.

(9) வெக்டர்களின் கூடுதல் =
$\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x)\hat{i} + (A_y + B_y)\hat{j} + (A_z + B_z)\hat{k}$

(10) வெக்டர்களின் கழித்தல் =
$\vec{A} - \vec{B} = (A_x - B_x)\hat{i} + (A_y - B_y)\hat{j} + (A_z - B_z)\hat{k}$
(பகுப்பு முறை)

(11) $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$

$\vec{A} - \vec{B} = -(\vec{B} - \vec{A})$

(12) இரண்டு வெக்டர்களின் புள்ளிப்பெருக்கல் (அ) ஸ்கேலர் பெருக்கல் = $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta$
$\theta < 90°$ = எண்மதிப்பு நேர்க்குறி $90° < \theta < 180°$ = எதிர்குறி (விரிகோணம்)

(13) ஸ்கேலர் பெருக்கல் பரிமாற்று விதிக்கு உட்பட்டது $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$

(14) ஸ்கேலர் பெருக்கல் பங்கீட்டு விதிக்கு உட்பட்டது $\vec{A} \cdot (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \vec{C}$

(15) ஸ்கேலர் பெருக்கல் படி இரண்டு வெக்டர்களுக்கு

இடைபட்ட கோணம் $\theta = \cos^{-1}\left[\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB}\right]$

(16) இரண்டு வெக்டர்கள் இணை எனில் $\theta = 0°$
$\cos 0° = 1$ ஸ்கேலர் பெருக்கல் பெருமம். $(\vec{A} \cdot \vec{B})_{\text{பெருமம்}} = AB$

(17) இரண்டு வெக்டர்கள் ஒன்றுக்கென்று எதிராக உள்ளது எனில் $\theta = 180°$, $\cos 180° = 1$
ஸ்கேலர் பெருக்கல் சிறுமம். $(\vec{A} \cdot \vec{B})_{\text{சிறுமம்}} = -AB$

(18) $\theta = 90°$, இரு வெக்டர்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து எனில் $\cos 90° = 0$. ஸ்கேலர் பெருக்கல் சுழி

(19) தற்சார்பு ஸ்கேலர் பெருக்கல்
$(\vec{A})^2 = \vec{A} \cdot \vec{A} = AA\cos\theta = A^2$
$\theta = 0°$. எண்மதிப்பு $|\vec{A}| = A = \sqrt{\vec{A} \cdot \vec{A}}$

(20) ஓரலகு வெக்டர் $\hat{n}$
$\hat{n} \cdot \hat{n} = 1 \times 1 \times \cos 0° = 1$

(21) $\hat{i} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{j} = \hat{k} \cdot \hat{k} = 1$

(22) ஓரலகு வெக்டர்கள் செங்குத்து எனில் (i, j, k)
$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i} = 1 \cdot 1\cos 90° = 0.$

(23) $\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$
$(\hat{i} \cdot \hat{i} = 1, \hat{j} \cdot \hat{j} = 1, \hat{k} \cdot \hat{k} = 1)$
(மற்ற அனைத்துப் பெருக்கற் பலனும் சுழி)

(24) $\vec{A}$ ன் எண்மதிப்பு $|\vec{A}| = A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$

(25) செய்யப்பட்ட வேலை $W = \vec{F} \cdot \vec{dr}$
$W = F\,dr\cos\theta$

இரண்டு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கல்

(அ) குறுக்கு பெருக்கல்

(26) $\vec{A}$, $\vec{B}$ இருவெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கலினால் கிடைக்கும் தொகுபயன் வெக்டர் $\vec{C}$

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} = (AB\sin\theta)\hat{n}$$

$$-\vec{C} = \vec{B} \times \vec{A}$$

(27) $\vec{A} \times \vec{B} = -(\vec{B} \times \vec{A})$

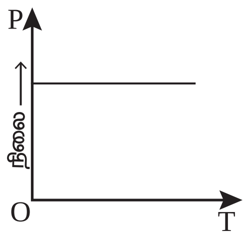
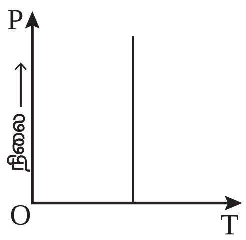
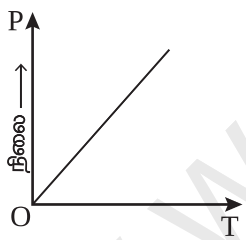
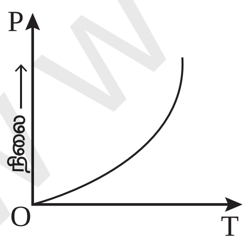
orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

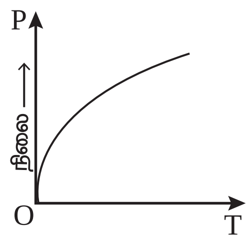
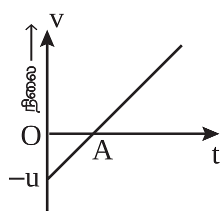
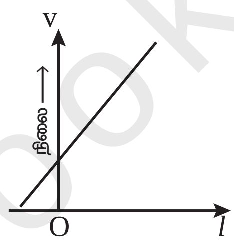
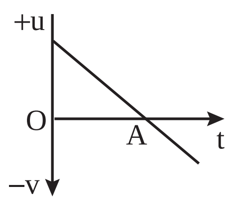
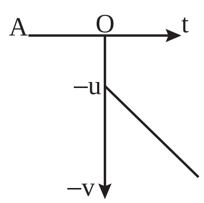
This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

(96)

நேர்க்கோட்டு இயக்க சமன்பாடுகள்	வட்ட இயக்கத்தின் இயக்க சமன்பாடுகள்
$v = u + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$\omega_2 = \omega_0{}^2 + 2\,\alpha\theta$
$s = \frac{(v+u)t}{2}$	$\theta = \frac{(\omega_0+\omega)t}{2}$

நேரம் வரைபடம்

	$\theta = 0$, $a = 0$, $v =$ மாறிலி. காலம் அச்சிற்கு இணையாக செல்லும் கோட்டிலிருந்து துகளானது நிலையான திசைவேகத்துடன் இயங்குகிறது எனலாம்
	$\theta = 90^o$, $a = \infty$, $v =$ அதிகரித்தல். காலம் அச்சுக்குக் குத்தாக உள்ள கோடு துகளின் திசை வேகம் அதிகரிப்பதையும் ஆனால் காலம் மாறாததையும் குறிக்கிறது. துகள் முடிவிலா முடுக்கத்தைக் கொண்டிருக்கிறது எனலாம் நடைமுறையில் இது சாத்தியமல்ல.
	$\theta =$ மாறிலி எனவே α மாறிலி, திசை வேகம் காலத்திற்கேற்ப மாறிக் கொண்டிருக்கிறது. (ie) இது துகளின் சீரான முடுக்கத்தைக் குறிக்கிறது. எனவே சாய்வு மாறாத கோடாக உள்ளது.
	$\theta =$ அதிகரிப்பதால் முடுக்கம் அதிகரிக்கும் (ie) திசைவேக அச்சினை நோக்கி **கோடு** வளைந்து செல்வது, பொருளின் முடுக்கம் அதிகரிப்பதை குறிக்கிறது.

	$\theta =$ குறைவதால் முடுக்கம் குறையும் (ie) காலம் அச்சை நோக்கி கோடு வளைதல் பொருளின் முடுக்கம் குறைதலைக் குறிக்கிறது.
 u = Negative a = Positive	நிலையான நேர் முடுக்கம், ஏனெனில் $\theta =$ மாறிலி & $< 90^o$ ஆனால் துகளின் தொடக்க திசைவேகம் எதிர்க்குறியுடையது.
 u, a = Positive	நிலையான நேர் முடுக்கம், ஏனெனில் $\theta =$ மாறிலி மற்றும் $< 90^o$ ஆனால் துகளின் தொடக்க திசைவேகம் நேர்க்குறியுடையது.
 u = Positive a = Negative	நிலையான எதிர் முடுக்கம், ஏனெனில் $\theta =$ மாறிலி மேலும் $> 90^o$ ஆனால் துகளின் தொடக்க திசைவேகம் நேர்க்குறியுடையது.
 u, a = Negative	நிலையான எதிர் முடுக்கம், ஏனெனில் $\theta =$ மாறிலி மற்றும் $> 90^o$ ஆனால் துகளின் தொடக்க திசைவேகம் சுழி ஆகும். நிலையான எதிர் முடுக்கம், ஏனெனில் $\theta =$ மாறிலி மற்றும் $> 90^o$ ஆனால் துகளின் திசைவேகம் எதிர்தன்மையுடையது.

வெவ்வேறு நிலை - காலம் வரைபடம்

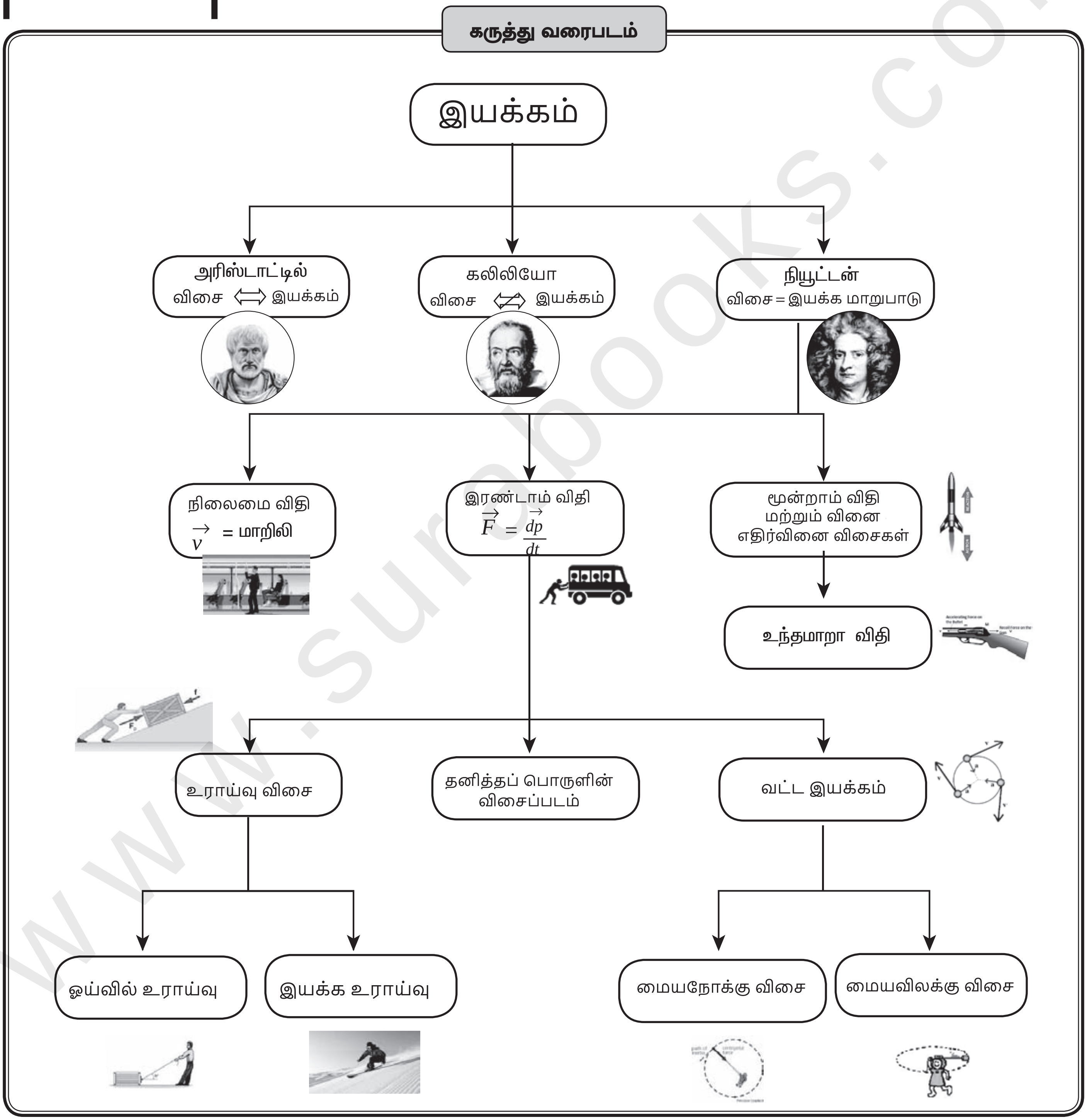
www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அலகு

03 இயக்க விதிகள்

கருத்து வரைபடம்



orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

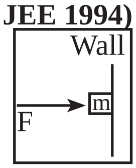
1. வளைவுச் சாலை ஒன்றில் கார் ஒன்று திடீரென்று இடதுபுறமாகத் திரும்பும்போது அக்காரிலுள்ள பயணிகள் வலதுபுறமாகத் தள்ளப்படுவதற்கு, பின்வருவனவற்றுள் எது காரணமாக அமையும்? *[QY-2018 ; March 2020]*

(a) திசையில் நிலைமம்
(b) இயக்கத்தில் நிலைமம்
(c) ஓய்வில் நிலைமம்
(d) நிலைமமற்ற தன்மை

[விடை. (a) திசையில் நிலைமம்]

2. பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, m என்ற நிறை செங்குத்துச் சுவரொன் று நழுவாமல் நிற்பதற்காக F என்ற கிடைத்தள விசை அந்நிறையின் மீது செலுத்தப்படுகிறது. இந்நிலையில் கிடைத்தள விசை Fன் சிறும மதிப்பு என்ன? **(IIT JEE 1994)**

(a) mg ஐ விடக் குறைவு
(b) mg க்குச் சமம்
(c) mg ஐ விட அதிகம்
(d) கண்டறிய முடியாது



[விடை. (c) mg ஐ விட அதிகம்]

3. நேர்க்குறி x அச்சுத் திசையில் சென்று கொண்டிருக்கும் வாகனத்தின் தடையை (brake) திடீரென்று செலுத்தும்போது நடைபெறுவது எது?

(a) எதிர்க்குறி x அச்சுத்திசையில் வாகனத்தின்மீது உராய்வு விசை செயல்படும்.
(b) நேர்க்குறி x அச்சுத்திசையில் வாகனத்தின்மீது உராய்வு விசை செயல்படும்.
(c) வாகனத்தின் மீது எவ்வித உராய்வு விசையும் செயல்படாது.
(d) கீழ்நோக்கிய திசையில் உராய்வு விசை செயல்படும்.

[விடை. (a) எதிர்க்குறி x அச்சுத் திசையில் வாகனத்தின்மீது உராய்வு விசை செயல்படும்.]

4. மேசைமீது வைக்கப்பட்டிருக்கும் புத்தகத்தின் மீது மேசை செலுத்தும் செங்குத்து விசையை, எதிர்ச்செயல் விசை என்று கருதினால்; நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி இங்கு செயல் விசையாக (action force) எவ்விசையைக் கருத வேண்டும்?

(a) புவி, புத்தகத்தின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்பு விசை
(b) புத்தகம், புவியின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்புவிசை
(c) புத்தகம் மேசையின் மீது செலுத்தும் செங்குத்துவிசை
(d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

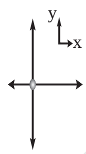
[விடை. (c) புத்தகம் மேசையின் மீது செலுத்தும் செங்குத்துவிசை]

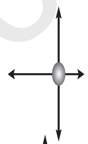
5. $m_1 < m_2$, என்ற நிபந்தனையில் இரு நிறைகளும் ஒரே விசையினை உணர்ந்தால், அவற்றின் முடுக்கங்களின் தகவு. *[HY-2018]*

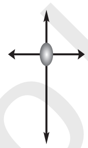
(a) 1
(b) 1ஐ விடக் குறைவு
(c) 1ஐ விட அதிகம்
(d) மேற்கண்ட அனைத்தும்

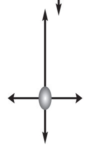
[விடை. (c) 1ஐ விட அதிகம்]

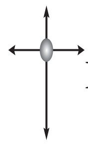
6. எதிர்க்குறி y அச்சு திசையில் முடுக்கமடையும் துகளின் "தனித்த பொருள் விசை படத்தை" தேர்ந்தெடு. [ஒவ்வொரு அம்புக் குறியும் துகளின் மீதான விசையைக் காட்டுகிறது]

(a) 

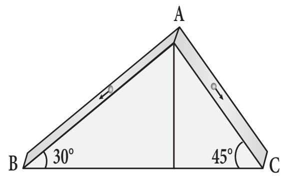
(b) 

(c) 

(d) 

[விடை. (c)  **]**

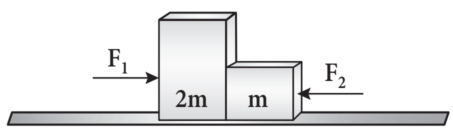
7. *m* என்ற நிறை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, வழு வழுப்பான இரட்டைச் சாய்தளத்தில் நழுவிச் செல்லும்போது, அந்நிறை உணர்வது.



(a) பாதை AB பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்
(b) பாதை AC பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்
(c) இரு பாதையிலும் சம முடுக்கத்தைப் பெறும்
(d) இருபாதைகளிலும் முடுக்கத்தையும் இல்லை.

[விடை. (b) பாதை AC பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்]

8. படத்தில் காட்டியவாறு வழுவழுப்பான கிடைத்தள பரப்பில் m, 2m நிறைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் நிலையில் F_1 விசை இடப்புறமிருந்து செயல்படுத்தப்படுகிறது. பிறகு F_2 விசை மட்டும் வலப்புறமிருந்து செயல்படுத்தப்படுகிறது. பொருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடும் பரப்பில், இரு நிலைகளிலும் சமவிசைகள் செயல்படுகின்றன எனில். $F_1 : F_2$ (இயற்பியல் ஒலிம்பியாட் 2016) *[QY-2018;2019]*



(a) 1 : 1
(b) 1 : 2
(c) 2 : 1
(d) 1 : 3

[விடை. (c) 2 : 1]

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

9. மாறாத் திசைவேகத்தில் செல்லும் துகளின் மீது செயல்படும் விசையின் மதிப்பு என்ன? *[First Mid-2018; Jun-2019]*

(a) எப்பொழுதும் சுழி
(b) சுழியாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை
(c) எப்பொழுதும் சுழியற்ற மதிப்பு
(d) முடிவு செய்ய இயலாது **[விடை. (b) சுழியாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை]**

10. ஓய்வுநிலை உராய்வுக் குணகம் μ_s கொண்ட, கிடைத்தளப் பரப்புடன் θ கோணம் சாய்ந்துள்ள சாய்தளமொன்றில் m என்ற நிறைவழுக்கிச் செல்லத் தொடங்குகிறது. எனில், அந்தப் பொருள் உணரும் பெரும ஓய்வுநிலை உராய்வு விசையின் அளவு. *[QY-2018]*

(a) mg (b) μ_s mg
(c) μ_s mg sin θ (d) μ_s mg cos θ

[விடை. (d) μ_s mg cos θ]

11. பொருளொன்று மாறாத் திசைவேகத்தில் சொர சொரப்பான பரப்பில் செல்லும்போது கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சாத்தியம்?

(a) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசைசுழி
(b) பொருளின் மீது விசை ஏதும் செயல்படவில்லை
(c) பொருளின் மீது புறவிசை மட்டும் செயல்படுகிறது.
(d) இயக்க உராய்வு மட்டும் செயல்படுகிறது.

[விடை. (a) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசை சுழி]

12. பொருளொன்று சொரசொரப்பான சாய்தளப்பரப்பில் ஓய்வு நிலையில் உள்ளது எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சாத்தியம்? *[HY-2018]*

(a) பொருளின் மீது செயல்படும் ஓய்வுநிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு சுழி.
(b) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழி ஆனால் இயக்க உராய்வு சுழியல்ல.
(c) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழியல்ல, இயக்க உராய்வு சுழி
(d) ஓய்வுநிலை உராய்வு, இயக்க உராய்வு இரண்டும் சுழியல்ல. **[விடை. (c) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழியல்ல, இயக்க உராய்வு சுழி]**

13. மையவிலக்கு விசை எங்கு ஏற்படும்? *[QY-2019]*

(a) நிலைமக் குறிப்பாயங்களில் மட்டும்.
(b) சுழல் இயக்க குறிப்பாயங்களில் மட்டும்.
(c) எந்த ஒரு முடுக்கமடையும் குறிப்பாயத்திலும்
(d) நிலைம, நிலைமமற்ற குறிப்பாயம்.

[விடை. (b) சுழல் இயக்க குறிப்பாயங்களில் மட்டும்]

14. பின்வருவனவற்றுள் சரியான கூற்றைத் தேர்வு செய்க.

(a) மையவிலக்கு மற்றும் மையநோக்கு விசைகள் செயல், எதிர்செயல் இணைகள்.
(b) மையநோக்கு விசை இயற்கை விசையாகும்.
(c) மையவிலக்கு விசை, ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து உருவாகிறது.
(d) வட்ட இயக்கத்தில் மையநோக்கு விசை மையத்தை நோக்கியும், மையவிலக்கு விசை வட்ட மையத்திலிருந்து வெளி நோக்கியும் செயல்படுகிறது.

[விடை. (d) வட்ட இயக்கத்தில் மையநோக்கு விசை மையத்தை நோக்கியும், மையவிலக்கு விசை வட்ட மையத்திலிருந்து வெளி நோக்கியும் செயல்படுகிறது.]

15. மனிதரொருவர் புவியின் துருவத்திலிருந்து நடுவரைக் கோட்டுப் பகுதியை நோக்கி வருகிறார். அவரின் மீது செயல்படும் மையவிலக்கு விசை

(a) அதிகரிக்கும் (b) குறையும்.
(c) மாறாது
(d) முதலில் அதிகரிக்கும். பின்பு குறையும்.

[விடை. (a) அதிகரிக்கும்]

II. குறு வினாக்கள்

1. நிலைமம் விளக்குக. இயக்கத்தில் நிலைமம், ஓய்வில் நிலைமம் மற்றும் திசையில் நிலைமம் ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக. *[First Mid-18; HY-2018]*

விடை. பொருளான்றின் தானே இயங்க முடியாதத்தன்மை அல்லது தனது இயக்கநிலையைத் தானே மாற்றிக் கொள்ள இயலாதத் தன்மைக்கு நிலைமம் என்று பெயர்.

இயக்கத்தில் நிலைமம் :

(i) ஓட்டப்பந்தயத்தில் ஓடிக் கொண்டிருக்கும் தடகள வீரர் இறுதிக் கோட்டை அடைந்த பிறகும் தொடர்ந்து சிறிது நேரம் ஓடுகிறார்.
(ii) இயக்கத்தில் உள்ள காரில் அமர்ந்திருப்பவர் கார் திடீரென நிற்கும்போது முன்னோக்கி விழுகிறார்.

ஓய்வில் நிலைமம் :

(i) மேசையின் மீதுள்ள புத்தகம் ஒன்று புறக்காரணிகள் அதனை நகர்த்தாதவரை தொடர்ந்து ஓய்வு நிலையிலேயே இருக்கும்.
(ii) கம்பளம் அல்லது மிதியடி ஒன்றைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு குச்சியினால் அடிக்கும்போது கம்பளம் நகர்ந்தாலும், அதில் உள்ள புழுதித் துகள்கள் அதனுடனேயே செல்லாமல் அதன் தொடக்க நிலைக்குச் செங்குத்தாக அங்கேயே விழுகின்றன.

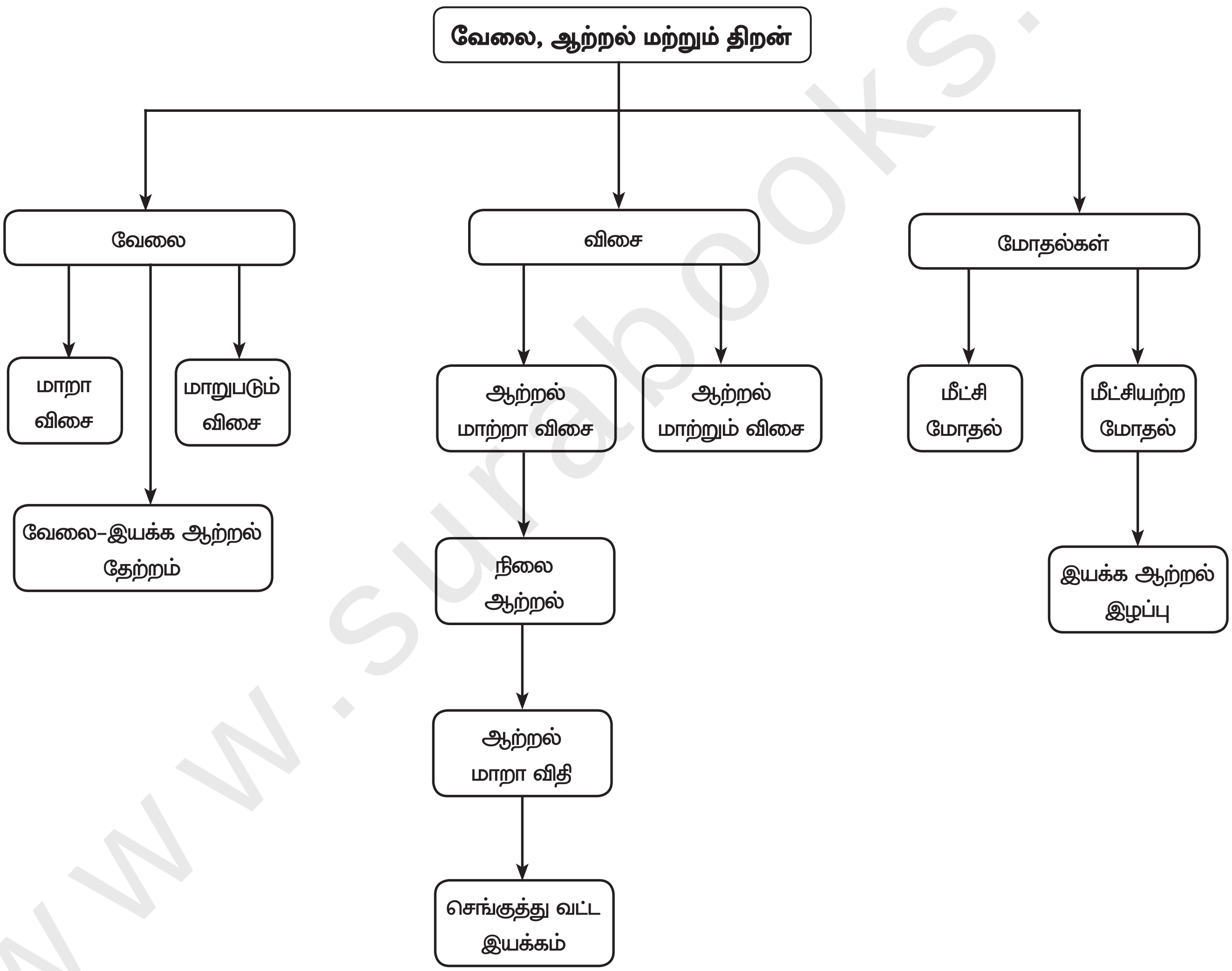
www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அலகு

04 வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்

கருத்து வரைபடம்



orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

5. பின்வருவனவற்றை வரையறு.
(a) மீட்சியளிப்பு குணகம்
(b) திறன்
(c) ஆற்றல் மாறா விதி
(d) மீட்சியற்ற மோதலில் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு.

விடை. (a) **மீட்சியளிப்பு குணகம் :** மோதலுக்குப் பின் உள்ள விலகும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத் திசைவேகம்) மோதலுக்கு முன் உள்ள நெருங்கும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத்திசைவேகம்) இடையே உள்ள விகிதம் மீட்சியளிப்பு குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$e = \frac{\text{விலகும் திசைவேகம் (மோதலுக்குப் பின்)}}{\text{நெருங்கும் திசைவேகம் (மோதலுக்குப் முன்)}}$$

$$= \frac{(v_2 - v_1)}{(u_1 - u_2)}$$

(b) **திறன்:** வேலை செய்யப்படும் வீதம் அல்லது ஆற்றல் வெளிப்படும் வீதம், திறன் என வரையறுக்கப் படுகிறது.

$$\text{திறன் (p)} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை } w}{\text{எடுத்துக் கொண்ட நேரம் } t} = \frac{w}{t}$$

(c) **ஆற்றல் மாறாவிதி:** ஆற்றல் மாறா விதியின் படி ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஆற்றலானது ஒரு வகையிலிருந்து மற்றொரு வகையாக மாறக் கூடியது.

(d) **மீட்சியற்ற மோதலில் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு:** (மீட்சியற்ற மோதலில் மோதலுக்கு முன் இயக்க ஆற்றல்) – (மோதலுக்குப்பின் இயக்க ஆற்றல்) = (மோதலின் போது ஆற்றல் இழப்பு) = ΔQ

மோதலின் போது இயக்க ஆற்றலில் ஏற்படும் இழப்பு ஒலி, வெப்பம் போன்ற வேறு வகையான ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது.

மோதலினால் இயக்க ஆற்றலில் இழப்பு

$$\Delta K = k_i - k_f = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2$$

$$= \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \left[\frac{m_1}{m_1 + m_2} u_1\right]^2$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} u_1^2$$

III. நெடு வினாக்கள்

1. மாறா விசை மற்றும் மாறும் விசையால் செய்யப்பட்ட வேலைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை வரைபடங்களுடன் விளக்குக.

விடை. ஒரு பொருளின் மீது F என்ற மாறா விசை செயல்படும் போது, விசையினால் dr என்ற சிறு இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்தச் செய்யப்பட்ட சிறு வேலை dw க்கான தொடர்பு

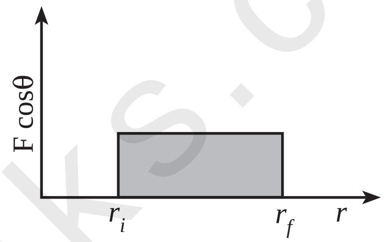
$$dw = (F \cos\theta)\, dr$$

தொடக்க நிலை r_i முதல் இறுதி நிலை r_f வரை இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுத்த செய்யப்படும் மொத்த வேலை

$$w = \int_{r_i}^{r_f} dw = \int_{r_i}^{r_f} (F\cos\theta)\, dr = (F\cos\theta) \int_{r_i}^{r_f} dr$$

$$= (F \cos\theta)\,(r_f - r_i)$$

மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை படம் காட்டப்பட்டுள்ளது. வரைபடத்தின் கீழ் உள்ள பரப்பு மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் குறிக்குறது.



மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

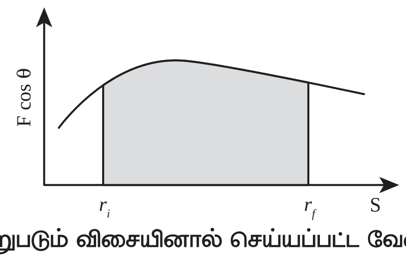
மாறுபடும் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை: மாறுபடும் விசை F ஒன்றின் கூறு ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும்போது dr என்ற சிறு இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்த விசையினால் செய்யப்பட்ட சிறு வேலை dw க்கான தொடர்பு.

$$dw = (F \cos\theta)\, dr$$

(F cosθ என்பது F என்ற மாறும் விசையின் கூறு ஆகும்) இங்கு F மற்றும் θ ஆகியவை மாறிகள் ஆகும். தொடக்க நிலை r_i முதல் இறுதிநிலை r_f வரை இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுத்த செய்யப்பட்ட மொத்த வேலை மாறுபடும்

$$W = \int_{r_i}^{r_f} dw = \int_{r_i}^{r_f} F\cos\theta\, dr$$

விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை வரைபடம் மூலம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



மாறுபடும் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

2. வேலை ஆற்றல் தத்துவத்தைக் கூறி விளக்குக. அதற்கு ஏதேனும் மூன்று உதாரணங்களைக் கூறுக.
[Govt. MQP-2018, QY-2018 ; March 2020 ; Sep. 2020]

விடை. வேலையும் ஆற்றலும் சமமானவை. இது இயக்க ஆற்றலுக்கு பொருந்தும். இதனை நிரூபிக்க m நிறையுள்ள ஒரு பொருள் உராய்வற்ற கிடைத்தளப் பரப்பில் ஓய்வில் இருப்பதாகக் கருதுவோம்.

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

F என்ற மாறா விசையினால் அதே திசையில் (s) என்ற இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்த செய்யப்பட்ட வேலை

$$W = Fs \quad \text{...(1)}$$

மாறாத விசைக்கான சமன்பாடு

$$F = ma \quad \text{...(2)}$$

மூன்றாவது இயக்கச் சமன்பாட்டை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$$

a இன் மதிப்பை சமன்பாடு 2 பிரதியிட

$$F = m\left(\frac{v^2 - u^2}{2s}\right) \quad \text{...(3)}$$

சமன்பாடு (3) ஐ (1) இல் பிரதியிட,

$$w = m\left(\frac{v^2}{2s}s\right) - m\left(\frac{u^2}{2s}s\right)$$

$$w = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2 \quad \text{...(4)}$$

இயக்க ஆற்றலுக்கான கோவை:

மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் $\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ என்பது v திசைவேகத்தில் இயங்கும் (m) நிறையுள்ள பொருளின் இயக்க ஆற்றலைக் குறிக்கும்.

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{...(5)}$$

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் எப்பொழுதும் நேர்குறி மதிப்புடையதாகும். சமன்பாடு (5) மற்றும் (4) இல் இருந்து

$$\Delta KE = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2 \quad \text{...(7)}$$

எனவே, $W = \Delta KE$.

சமன்பாடு (7) இல் வலது பக்கத்தில் உள்ள கோவை பொருளின் இயக்க ஆற்றல் மாறுபாடு (ΔKE) ஆகும்.

பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் இயக்க ஆற்றலை மாற்றுகிறது இதுவே வேலை – இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் எனப்படும்.

3. திறன் மற்றும் திசைவேகத்திற்கான கோவையைத் தருவி. அதற்குச் சில உதாரணங்கள் தருக. *[HY-2019]*

விடை. $\vec{F}$ என்ற விசையினால் $d\vec{r}$ என்ற இடப்பெயர்ச்சிக்கு செய்யப்பட்ட வேலை

$$W = \int \vec{F}.d\vec{r} \quad \text{...(1)}$$

சமன்பாடு (1) இன் இடது பக்கத்தில் உள்ளதை இவ்வாறு எழுதலாம்

$$W = \int dw = \int \frac{dw}{dt}dt \quad \text{...(2)}$$

(dt ஆல் பெருக்கவும் வகுக்கவும் செய்ய)

திசைவேகம் $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}; d\vec{r} = \vec{v}\,dt$ சமன்பாடு (1) இன் வலது பக்கத்தில் உள்ளதை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$\int \vec{F}.d\vec{r} = \int\left(\vec{F}.\frac{d\vec{r}}{dt}\right)dt = \int\left(\vec{F}.\vec{v}\right)dt \left[\because \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}\right] \quad \text{...(3)}$$

சமன்பாடு (2) மற்றும் (3) ஐ சமன்பாடு (1) இல்பிரதியிட

$$\int \frac{dw}{dt}dt = \int\left(\vec{F}.\vec{v}\right)dt$$

$$\int\left(\frac{dw}{dt} - \vec{F}.\vec{v}\right)dt = 0$$

இந்த தொடர்பானது dt இன் எந்த ஒரு தன்னிச்சையான மதிப்பிற்கும் சரியாக உள்ளது. அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ள மதிப்பு சுழியாக இருக்க வேண்டும் என்பதை இது குறிக்கிறது அதாவது

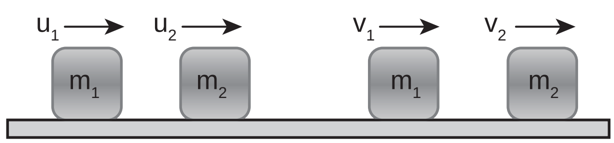
$$\frac{dw}{dt} - \vec{F}.\vec{v} = 0 \text{ அல்லது}$$

$$\frac{dw}{dt} = \vec{F}.\vec{v} = P$$

4. ஒரு பரிமாண மீட்சி மோதலில் பொருட்களின் திசைவேகத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவித்து. அதன் பல்வேறு நேர்வுகளை விவரி.

[Govt. MQP-2018, Qy-2018; Mar.-2019 ; Sep.-2020]

விடை. (i) ஒரு உராய்வற்ற கிடைத்தளத்தில், நேர்குறி x–அச்சின் திசையில், நேர்கோட்டுப் பாதையில் இயங்கும் m_1 மற்றும் m_2 நிறைக்கொண்ட இரு மீட்சிப் பொருள்களை படத்திலுள்ளவாறு கருதுக.



மோதலுக்கு முன் மோதலுக்குப்பின்

(ii) u_1 & v_1 மற்றும் u_2 & v_2 என்பன முறையே m_1 மற்றும் m_2 நிறைகளின் ஆரம்ப, இறுதி திசைவேகங்கள் ஆகும்.

(iii) $u_1 > u_2$ எனும்போது, மோதல் ஏற்படுகிறது. மீட்சி மோதலில், இரு நிறைகளின் மோதலுக்கு முன் மற்றும் பின் உள்ள மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் மற்றும் இயக்க ஆற்றல் சமமாக அமைய வேண்டும்.

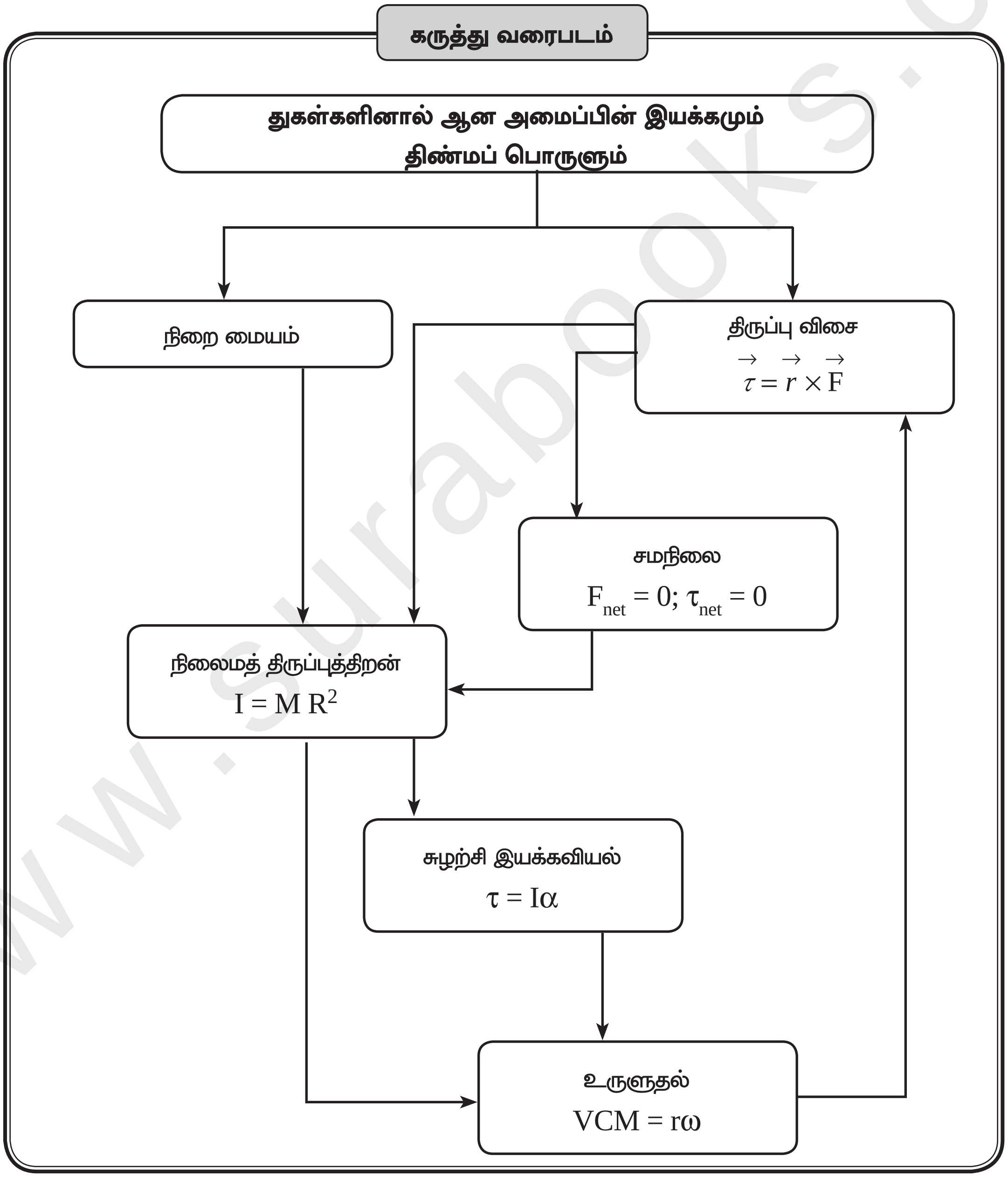
www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அலகு **05**

துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப் பொருட்களின் இயக்கம்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

(ii) u, s மற்றும aன் மதிப்புகளை மூன்றாம் இயக்க சமன்பாடு $v^2 = u^2 + 2as$ ல் பிரதியிட,

$$v^2 = 2\times\frac{g\sin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}\left(\frac{h}{\sin\theta}\right)$$

$$v^2 = \frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}$$

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}} \quad ...(4)$$

(c) சாய்தளத்தின் அடிப்பகுதியை அடைய ஆகும் காலம் :

(i) ஓய்விலிருந்து பொருள் உருளும்போது, ஆரம்ப திசைவேகம் u = 0 ஆகவே, முதல் இயக்க சமன்பாடு $v = u + at$ லிருந்து,

$$v = at$$

அல்லது $t = \frac{v}{a}$

(ii) சமன்பாடு (3) & (4)ஐ பிரதியிட.

$$t = \frac{v\sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}}}{\frac{g\sin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}}$$

$$t = v\sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}} \times \left[\frac{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}{g\sin\theta}\right]$$

$$t = \sqrt{\frac{2h\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}{g\sin^2\theta}}$$

(iii) கொடுக்கப்பட்ட சாய்வுக் கோணத்திற்கு, சுழற்சி ஆரம் குறைந்த பொருளே முதலாவதாக சாய்தளத்தின் அடிப்பகுதியை அடையும் என்பதை இச்சமன்பாடு காட்டுகிறது.

IV. பயிற்சி கணக்குகள்:

1. 100 g நிறையுள்ள சீரான வட்டத் தட்டின் விட்டம் 10 cm கிடைத்தள மேசையின் மீது 20 cm s^s திசை வேகத்துடன் உருளும் போது அதன் மொத்த ஆற்றலை கணக்கிடுக?

தீர்வு. வட்டத் தட்டின் நிறை m = 100 g = 0.1 kg.

வட்டத் தட்டின் விட்டம் d = 10 cm

வட்டத் தட்டின் ஆரம் r = 5 cm = 0.05m

உருளும்போது திசை வேகம் v = 20 cms^{-1} = 0.20 ms^{-1}

மொத்த ஆற்றல் E_{Tot} = ?

E_{Tot} = இடப்பெயர்ச்சி இயக்க ஆற்றல் + சுழலும் இயக்க ஆற்றல்

வட்டத்தட்டின் × அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத்திறன்

$$I = \frac{1}{2} mr^2$$

$$v = r\omega \therefore \omega^2 = \frac{v^2}{r^2}$$

சுழலும் இயக்க ஆற்றல் $= \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} mr^2\right) \times \left(\frac{v^2}{r^2}\right)$

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

மொத்த ஆற்றல் $= \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{4} mv^2 = \frac{3}{4} mv^2$

$E_{Tot} = \frac{3}{4}\ 0.1 \times 0.20 \times 0.20$

மொத்த ஆற்றல் = 0.003 J.

2. 5 அலகுகள் நிறை கொண்ட ஒரு துகள் v = $3\sqrt{2}$ அலகுகள் சீரான வேகத்துடன் XOY தளத்தில் $y = x + 4$ என்ற சமன்பாட்டின் படி இயங்குகிறது அத்துகளின் கோண உந்தத்தை காண்க.

தீர்வு. கோட்டின் சமன்பாடு $= y = x + 4$

$= x - y + 4 = 0$

துகளின் நிறை = 5 அலகுகள்

வேகம் v = $3\sqrt{2}$ அலகுகள்

ஆதிப்புள்ளியிலிருந்து கோட்டின்

தொலைவு $= \frac{0-0+4}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}}$

கோண உந்தம் L $= mvr = 5\times3\sqrt{2}\times\frac{4}{\sqrt{2}}$

= 60 அலகுகள்.

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

3. சுழலும் சக்கரமொன்று சீரான கோண முடுக்கத்துடன் சுழல்கிறது. இதன் கோணத்திசைவேகம் 20π rad s^{-1} லிருந்து 40π rad s^{-1} க்கு 10 வினாடிகளில் அதிகரிக்கப் படுகிறது எனில் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை காண்க.

தீர்வு. கோண திசை வேகம் $\omega_d = 20\pi$ rad/s

கோண திசைவேகம் $\omega_t = 10\pi$ rad/s

எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் $t = 10$ s

சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை /sec = ?

$$\omega = \omega_o + \alpha t$$

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_o}{t} = \frac{40\pi - 20\pi}{10} = \frac{20\pi}{10} = 2\pi$$

$$\alpha = 2 \text{ rad/s}$$

$$\theta = \omega_o t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$= 20\pi \times 10 + \frac{1}{2} \times 2\pi \times 10 \times 10$$

$$= 200\pi + 100\pi$$

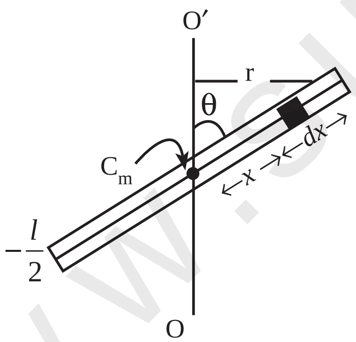
$$\theta = 300\pi.$$

சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை / sec. $= \frac{\theta}{2\pi} = \frac{300\pi}{2\pi}$

= 150சுற்றுகள்.

4. m நிறையும் J நீளமும் கொண்ட தண்டு அதன் ஒரு முனையின் வழிச்செல்லும் அச்சைப் பொருத்து θ கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது. அந்த அச்சைப் பற்றிய நிலைமத்திருப்புத்திறனைக் காண்க.

தீர்வு. θ குத்தாக அச்சைப் பொருத்து ஏற்படுத்தும் கோணம்



பயிற்சிக் கணக்குகள்:

நேர்க்கோட்டு நிறை அடர்த்தி கோணம் $\lambda = \frac{M}{l}$

தண்டின் ஒரு பகுதி நிறை $dm = \left(\frac{M}{l}\right) . dx$

$$dI = dm(r^2) \left(\frac{M}{l}\right) dx\ (x \sin\theta)$$

$$dI = \left(\frac{M}{l}\sin^2\theta\right)$$

$$I = \int dI = \int_o^l \left(\frac{M}{l}\sin^2\theta\right) x^2.dx$$

$$I = \frac{M}{l}\sin^2\theta\left[\frac{x^3}{3}\right]_o^l$$

$$I = \frac{1}{3}Ml^2 sin2^\theta$$

$$\boxed{I = \frac{1}{3}Ml^2\sin^2\theta}$$

5. இரு துகள்கள் P மற்றும் Q என்பனவற்றின் நிறைகள் முறையே 1 kg மற்றும் 3 kg அவற்றிற்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசையினால் 30 ms^{-1} மற்றும் 6 ms^{-1} என்ற திசைவேகங்களின் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி நகர்கின்றன. அவற்றின் நிறைமையங்களின் திசைவேகங்கள் என்ன?

தீர்வு. துகள் P ன் நிறை $m_1 = 1$ kg

துகள் Q ன் நிறை $m_2 = 3$ kg

துகளின் P ன் திசைவேகம் = துகளின் Q ன் திசைவேகம்

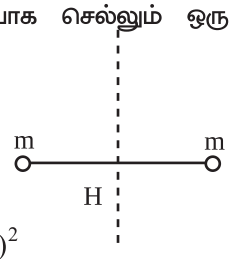
ஆனால் எதிர் திசையில்

நிறைமையத்தில் திசைவேகம் V_{cm} = ?

$$V_{cm} = \frac{1-3}{1-3} \quad V_{cm} = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} = 0.$$

6. ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஒன்றின் நிலைமத்திருப்புத்திறனை அதன் நிறைமையத்தின் வழியாகவும் அணுக்களுக்கிடையேயான அச்சிற்கு செங்குத்தாகவும் செல்லும் அச்சைப் பொருத்து காண்க ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை 1.7×10^{-27} kg மற்றும் அணுவிடைத் தொலைவு 4×10^{-10}m என கொள்க. [குறிப்பு : ஒரு அணுவிற்கு நிலைமத்திருப்புத்திறனை கண்டறிந்து இருமடங்காக கணக்கிடுக]

தீர்வு. ஒரு H_2 மூலக்கூறின் நிலைமத் திருப்புத் திறன் என்பது நிறைமையத்தின் வழியாக செல்லும் ஒரு அச்சைப்பற்றியது



$$I = 2m.\frac{a^2}{4}$$

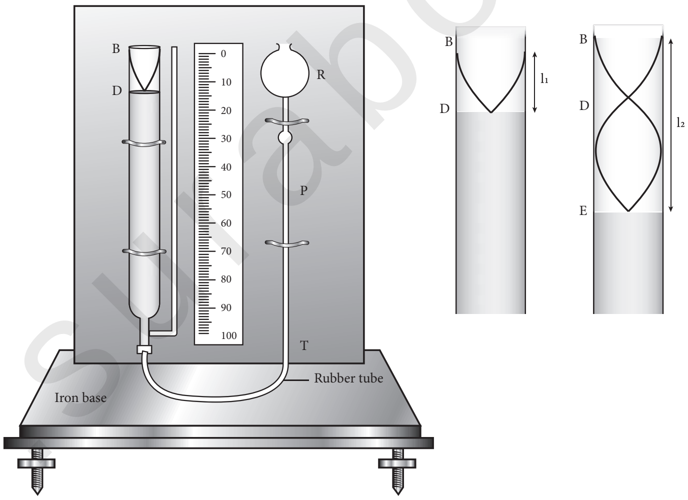
$$I = \frac{2 \times 1.7 \times 10^{-27} \times (4 \times 10^{-10})^2}{4} s$$

$$= \frac{(3.4 \times 10^{-27}) \times (16 \times 10^{-20})}{4}$$

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

இயற்பியல்

தொகுதி - II



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

பொருளடக்கம்

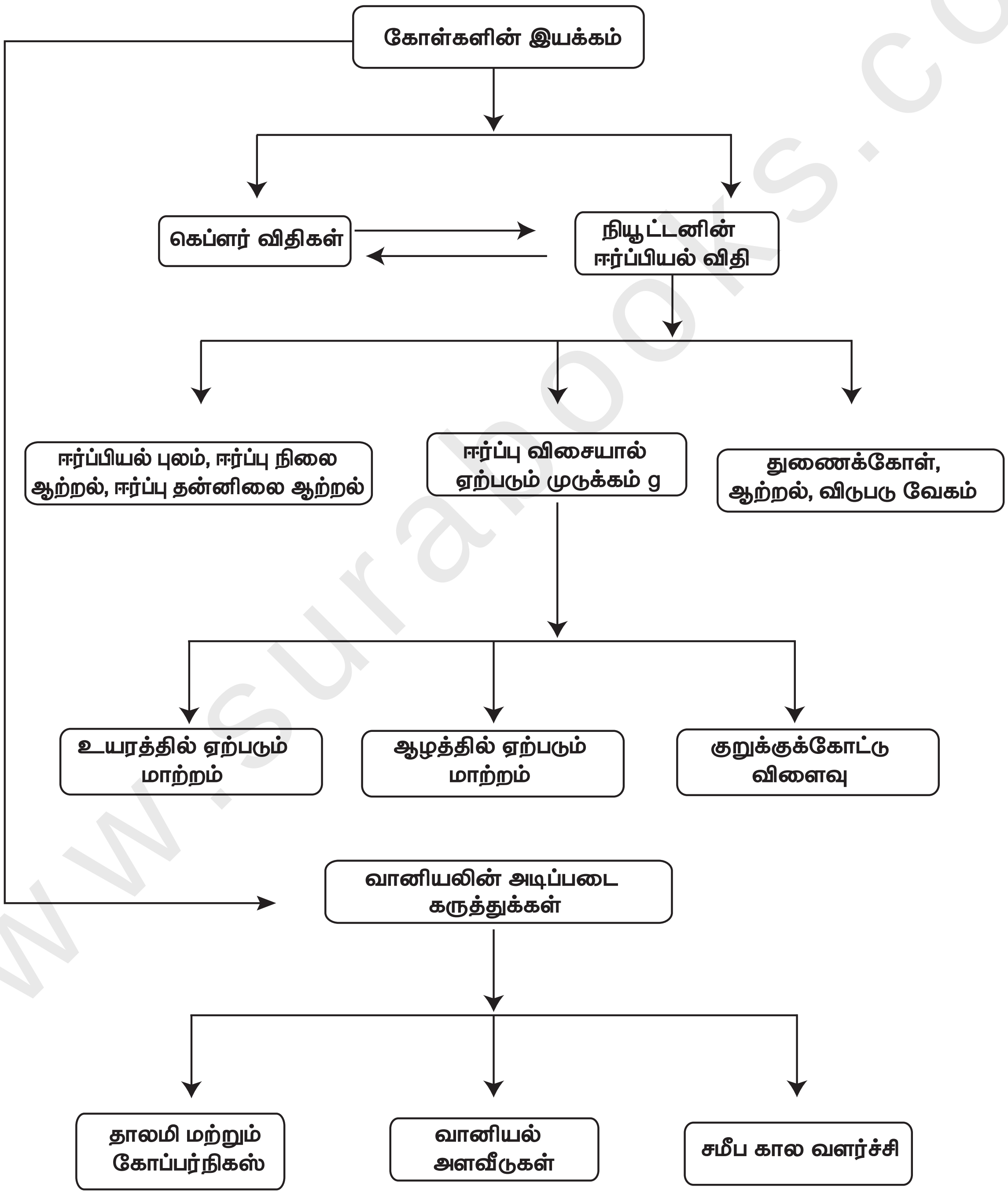
அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்கம்
6.	ஈர்ப்பியல்	205 - 238
7.	பருப்பொருளின் பண்புகள்	239 - 277
8.	வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்	278 - 327
9.	வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை	328 - 354
10.	அலைவுகள்	355 - 382
11.	அலைகள்	383 - 419

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

06 ஈர்ப்பியல்

கருத்து வரைபடம்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

g_d = ? R_e = 6371km

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

$$g = \left(1-\frac{200}{6371}\right) = g\left(\frac{6171}{6371}\right)$$

$g_d = 0.968g$.

$\therefore g_d < g_h$

15. உன் மாவட்ட தலைநகரத்தில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் மதிப்பு g காண்க. [குறிப்பு - கூகுள் தேடுதல் மூலம் குறுக்குகோட்டு மதிப்பு பெறுக] ஒன் மதிப்பு சென்னையிலிருந்து கன்னியாகுமரியில் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?

தீர்வு: மாவட்ட தலைநகரம் சென்னை எனில்

$g_{சென்னை}$ $= g - \omega^2 R\cos^2\lambda$

$= 9.8 - (3.4 \times 10^{-2})$

$\mathbf{g_{சென்னை}}$ $\mathbf{= 9.7677 ms^{-2}}$

g_k = கன்னியாகுமரி

g_k $= 9.8 - (3.4 \times 10^{-2}) \times (\cos 0.1396)^2$

$\mathbf{g_{கன்னியாகுமரி}}$ $\mathbf{= 9.748 ms^{-2}}$

அரசு தேர்வு வினா – விடைகள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1 மதிப்பெண்

1. புவி பரப்பிலிருந்து எப்புள்ளியில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் சுழியாகும்? புவியின் ஆரம் = R : *[Jun-2019]*

(a) R (b) $\frac{R}{4}$

(c) 2R (d) $\frac{R}{2}$ **[விடை.** (a) R**]**

பயிற்சி கணக்குகள் :

1. ஒரு துணைக்கோள் புவியை 1000 km உயரத்தில் சுற்றி வருகிறது எனில் அதன் சுற்றியக்க திசைவேகத்தை கணக்கிடுக. [புவியின் நிறை = 6 × 10^{24} kg, புவியின் ஆரம் = 6400 km *[Mar.-2019]*

தீர்வு: உயரம் h = 1000 km

பூமியின் நிறை M = 6 × 10^{24} kg

பூமியின் ஆரம் R = 6400 km

சுற்றியக்க திசைவேகம் v_0 = ?

சூத்திரம் : $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

$$v_0 = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times 6\times10^{24}}{6400+1000}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02\times10^{13}}{7400}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02\times10^{13}}{7.4\times10^{3}}} = \sqrt{\frac{40.02\times10^{10}}{\sqrt{7.4}}}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{40.02}{7.4}}\times10^5 = \frac{6.32613\times10^5}{2.7202}$$

$= 232561.209 = 2.325 \times 10^5$ km/s

$= 2.325 \times 10^5 \times 10^3$ m/s

$= 2.325 \times 10^8$ m/s.

2. எலக்ட்ரான் வட்டப்பாதையில் இயங்கும் போது அதன் திசைவேகம் 2.2 × 10^6 ms^{-1} ஆரம் 0.53 Å எனில் அதன் கோண உந்தத்தை கணக்கிடுக. *[Jun-2019]*

எலக்ட்ரானின் நிறை $m = 9 \times 10^{-31}$ kg

எலக்ட்ரானின் வட்டப்பாதையின் ஆரம் r = 0.53 Å = 0.53 × 10^{10} m

எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் v = 2.2 × 10^6 ms^{-1}

எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம் L = I ω

எலக்ட்ரானின் நிறையை புள்ளிநிறையாக எடுத்துக்கொள்க.

இதன் நிலைமத் திருப்புத்திறன் $I = m r^2$

மேலும் $\omega = \frac{v}{r}$ என்ற தொடர்பையும் பயன்படுத்தும்போது

கோண உந்தம் $L = mr^2 \times \frac{v}{r} = mvr$

$= 9.1 \times 10^{-31} \times 2.2 \times 10^6 \times 0.53 \times 10^{-10}$

L $= 1.06 \times 10^{-34}$ kg m^2 s^{-1}.

$\mathbf{\Delta g = 0.0331 ms^{-2}}$

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

கூடுதல் வினாக்கள்

I. ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1 மதிப்பெண்

அ. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. கெப்ளரின் இரண்டாம் விதியில் முடுக்கம் சார்ந்து ஒரு கோளின் ஆரவெக்டர் சம கால இடைவெளிகளில் சமபரப்பினை கடந்து செல்கிறது எனில் பின்வருவனவற்றில் விதியின் மாறாவிளைவு

(a) நேர்க்கோட்டு உந்தம்
(b) கோண உந்தம்
(c) ஆற்றல்
(d) நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதி

[விடை. (b) கோண உந்தம்]

2. ஒரு துணைக்கோள் ஆனது ஆரம் R கொண்ட வட்டச் சுற்றுப் பாதையில் பூமியைச் சுற்றி செல்லுமாறு ஏவப்படுகிறது. மற்றொரு துணைக்கோள் ஆரம் 4R கொண்ட வட்டப் பாதையில் ஏவப்படுகிறது எனில் அதன் சுற்றுக் காலங்களின் விகிதம்

(a) 4 : 1 (b) 1 : 8
(c) 8 : 1 (d) 1 : 4

[விடை. (b) 1 : 8]

3. ஒத்த நிறை 'm' கொண்ட இரு துகள்கள் R ஆரம் கொண்ட ஒரு வட்டப்பாதையில் பரிமாற்று புவிஈர்ப்பு செயலினால் சுற்றுகிறது. ஒவ்வொரு துகளின் வேகம்

(a) $\frac{1}{2R}\sqrt{\frac{1}{Gm}}$ (b) $\sqrt{\frac{Gm}{2R}}$

(c) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{Gm}{R}}$ (d) $\sqrt{\frac{4Gm}{R}}$

[விடை. (c) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{Gm}{R}}$]

4. ஒரு பொருளானது புவியிலிருந்து மின் நீட்டிப்பாக (projected) அடையும் உயரம் புவியின் ஆரத்திற்கு சமமாக உள்ளது. ஈர்ப்பு விசையினால் உண்டான பெரும ஆற்றல் புவியை அடைவதற்கு முன்னால்

(a) பொருளின் உயர்நிலையில்
(b) பொருள் ஒவ்வொன்றையும் தாக்குவதற்கு முன்பு உடனடியாக
(c) எல்லா நிகழ்வுகளிலும் மாறிலி
(d) பொருளின் வெளிநீட்டத்திற்குப் பின்பு உடனடியாக

[விடை. (b) பொருள் ஒவ்வொன்றையும் தாக்குவதற்கு முன்பு உடனடியாக]

5. ஒரு ராக்கெட் பூமியிலிருந்து ஏவப்படும்போது அதன் நீட்சி நிலையில் பூமிக்கும், சந்திரனுக்கும் இடையேயான அதன் தொலைவு r_1 புவியின் நிறை 8 மடங்கு சந்திரனின் நிறையையுடையது. ராக்கெட் மீதான ஈர்ப்பு விசை சுழி எனில் சந்திரனிலிருந்து

(a) $\frac{r}{5}$ (b) $\frac{r}{10}$
(c) $\frac{r}{15}$ (d) $\frac{r}{20}$ **[விடை. (a) $\frac{r}{5}$]**

6. ஒரு பொருளின் நிறை 500g மேல்நோக்கி திசைவேகத்துடன் சுற்றுகிறது. 20s க்கு பிறகு புவிப்பரப்பை திரும்ப அடைகிறது. எனில் அக்கோளில் பொருளின் மீதான எடை

(a) 2N (b) 4N
(c) 5N (d) 1N **[விடை. (d) 1N]**

7. ஒரு பொருளின் m நிறை புவியின் பரப்பிலிருந்து விழும்போது அதன் உயரம் ஆரத்தின் (R) இருமடங்குக்குச் சமமாகும். எனில் நிலை ஆற்றலின் மாற்றம்

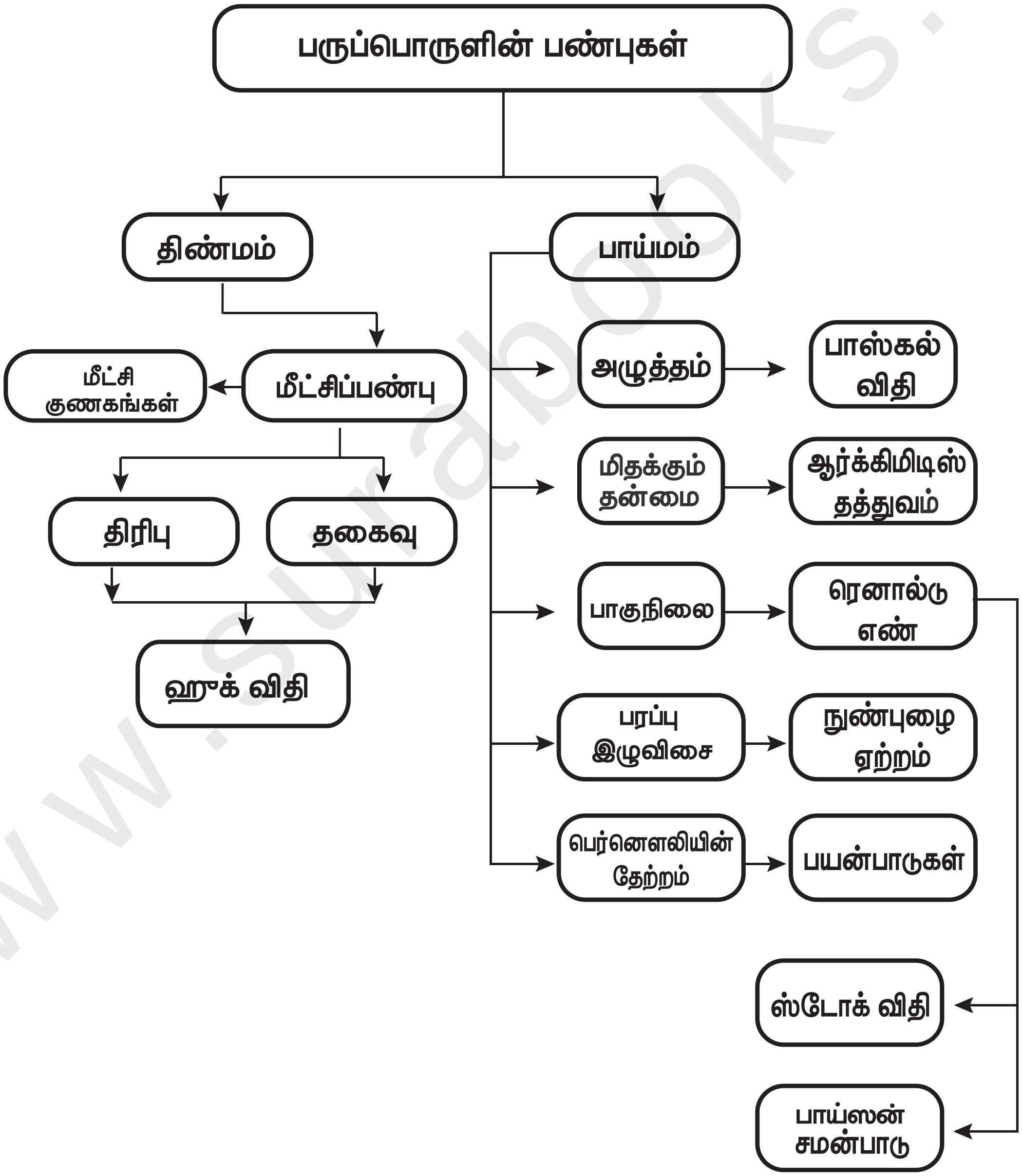
(a) $2mgR$ (b) $\frac{2}{3}mgR$
(c) $3mgR$ (d) $\frac{1}{3}mgR$

[விடை. (b) $\frac{2}{3}mgR$]

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

07 பருப்பொருளின் பண்புகள்

கருத்து வரைபடம்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. ஓரலகு பரப்பில் செயல்படும் விசை தகைவு $\sigma = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{F}{A}$

அலகு: Nm^{-2} (அ) பாஸ்கல் (pa) பரிமாணம் $ML^{-1}T^{-2}$, ஒரு டென்சர்

2. நீட்சித் தகைவு அல்லது செங்குத்து தகைவு $\sigma_n = \frac{F_n}{\Delta A}$

(வகைகள்: இழுவிசைத் தகைவு, அமுக்கத் தகைவு)

3. தொடுவரை தகவு அல்லது சறுக்குப் பெயர்ச்சித்தகைவு $\sigma_t = \frac{F_t}{\Delta A}$

4. பருமத் தகைவு: $\sigma_v = \frac{F}{A}$ = அழுத்தம்

5. திரிபு: (strain) $\varepsilon = \frac{\text{பரிமாண மாற்றம்}}{\text{உண்மையான பரிமாணம்}}$

நீட்சித் திரிபு: $\varepsilon_l = \frac{\text{கம்பியில் அதிகரிக்கும் நீளம்}}{\text{கம்பியில் உண்மையான நீளம்}} = \frac{\Delta l}{l}$

வகைகள்: இழு விசைத் திரிபு, அமுக்கத் திரிபு

6. சறுக்குப் பெயர்ச்சித் திரிபு: $\varepsilon_s = \tan\theta$

$\varepsilon_s = \frac{x}{h} = \theta$ = சறுக்குப் பெயர்ச்சிக் கோணம்

7. பருமத் திரிபு: $\varepsilon_V = \frac{\Delta V}{V}$

8. மீட்சி எல்லை: $\sigma \propto \varepsilon$

தகைவானது திரிபுக்கு நேர்விகிதத்தில் உள்ளது – ஹூக் விதி

9. மீட்சிக் குணகங்கள்:

i) யங் குணகம்: $y = \frac{\text{இழு விசைத்தகைவு}}{\text{இழு விசைத் திரிபு}} = \frac{\sigma_t}{\varepsilon_t} = \frac{\text{அமுக்கத் தகைவு}}{\text{அமுக்கத் திரிபு}} = \frac{\sigma_c}{\varepsilon_c}$

அலகு : தகைவின் அலகு, திரிபுக்கு இல்லை. ∴ Nm^{-2} (அ) பாஸ்கல்

$\frac{F}{A} = y \times \frac{\Delta L}{L}$

$F = mg$

ii) பருமக் குணகம் $K = \frac{\text{செங்குத்துத் தகைவு (அ) அழுத்தம்}}{\text{பருமத் திரிபு}} = \frac{-\sigma_n}{\varepsilon_V} = \frac{-\Delta P}{\frac{\Delta V}{V}}$

செங்குத்து தகைவு அல்லது அழுத்தம் $= \sigma_n = \frac{F_n}{\Delta A} = \Delta P$

பருமத் திரிபு: $\varepsilon_V = \frac{\Delta V}{V}$

அலகு: அழுத்தத்தின் அலகு. Nm^{-2} (அ) பாஸ்கல்

10. அமுக்கத் தன்மை: $C = \frac{1}{K} = -\frac{\varepsilon_V}{\sigma_n} = -\frac{\frac{\Delta V}{V}}{\Delta P}$

பருமக் குணகத்தின் தலைகீழி.

குறிப்பு: வாயுக்கள் – பருமக் குணகம் குறைவு

∴ அமுக்கத்தன்மை மிக அதிகம்.

11. விறைப்புக் குணகம் அல்லது சறுக்குப் பெயர்ச்சி குணகம்:

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

$$m = \rho_{\text{திரவம்}} \times V_g \qquad [\rho = \frac{m}{V}]$$
$$= 0.72 \times V_g$$
$$W = \rho_{Ag} V_g = 10V_g$$
$$W_{app} = 10 V_g - 0.72 V_g = 9.28V_g$$
$$V_p = \frac{37.12}{9.28}$$

Mass x = 4 kg

5. ஒரு மூடிய குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அழுத்தமானி 5×10^5 Nm^{-2} என்ற அளவீட்டைக் காட்டுகிறது. குழாயின் திறப்பானை திறந்தால் அழுத்தமானியில் 4.5×10^5 Nm^{-2} என்ற அளவீடு உள்ளது. குழாயில் பாயும் நீரின் வேகத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு. மூடிய நிலையில் நீரின் திசைவேகம் $v_1 = 0$

திறந்த நிலையில் நீரின் திசைவேகம் $v_1 = v$

நீரின் அடர்த்தி $\rho = 1000$ kg m^{-3}

பெர்னௌலி தேற்றத்தின்படி, கிடைத்தள குழாயில்

$$\frac{P_1}{\rho}+\frac{1}{2}v_1^2 = \frac{P_2}{\rho}+\frac{1}{2}v_2^2$$
$$\frac{P_1}{\rho}-\frac{P_2}{\rho} = \frac{1}{2}v_2^2-\frac{1}{2}v_1^2$$
$$\frac{P_1-P_2}{\rho} = \frac{1}{2}\left(v_2^2-v_1^2\right)$$
$$\left(v_2^2-v_1^2\right) = \frac{2}{\rho}(P_1-P_2)$$

மதிப்புகளைப் பிரதியிட,

$$v^2 - 0 = \frac{2}{1000}(5\times10^5 - 4.5\times10^5)$$
$$v^2 = \frac{2}{1000}(5-4.5)\times10^5$$
$$v^2 = \frac{2}{1000}\times0.5\times10^5 = \frac{10^5}{10^3} = 10^2$$
$$v^2 = 10\ ms^{-1}$$

V. கருத்துரு வினாக்கள்

1. ஒரு சர்க்கரைக் கட்டியின் ஒரு முனை காப்பியில் வைக்கப்பட்டால் சர்க்கரைக் கட்டியினுள் காப்பி மேலேறுகிறது. ஏன்?

விடை. ஒரு சர்க்கரைக் கட்டியானது. நுண்ணிய துளைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவை காப்பிக்கு நுண்புழைக் குழாய்களாக செயல்பட்டு சர்க்கரைக்கட்டியில் காப்பி மேலேறுகிறது. இது ஒரு நுண்புழை ஏற்ற நிகழ்வு.

2. எண்ணெய் கொள்கலனை (tin) காலி செய்ய இரு துளைகள் ஏன் இடப்படுகிறது?

விடை. ஒரு துளையின் வழியே எண்ணெய் வெளியேறும் போது எண்ணெய் கொள்கலனின் உள்ளே உள்ள அழுத்தம் வளி அழுத்தத்தைவிட குறைவாக இருக்கும். இதனால் எண்ணெய் சீராக வெளியேறாது. ஆனால் இரு துளை இடும்போது ஒரு துளையின் வழியே காற்று உள்ளே நுழைந்து அழுத்தத்தை சமன் செய்யும்.

3. மழுங்கிய கத்தியை ஒப்பிட கூரான கத்தியால் காய்கறிகளை எளிதாக நறுக்கலாம். ஏன்?

விடை. கூரான கத்தியின் பரப்பு மழுங்கிய கத்தியின் பரப்பை விட குறைவாக இருக்கும். ஆனால் மொத்த விசை சமமாகும். ஓரலகு பரப்பின் மீதான பயனுறு விசை கூரிய முனையில் அதிகமாக இருக்கும். எனவே, மழுங்கிய கத்தியை ஒப்பிட கூரான கத்தியால் எளிதாக வெட்ட முடிகிறது.

4. விமானத்தில் செல்லும் பயணிகள் மேலேறும்போது தங்கள் பேனாவில் உள்ள மையை கொட்டிவிடுமாறு ஏன் அறிவுறுத்தப்படுகிறார்கள்?

விடை. உயரத்திற்கு ஏற்ப வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது. பூமியின் பரப்பின் மீதான அழுத்தத்திற்கு ஏற்றவாறு பேனாவில் 'மை' ஆனது உள்ளே நிரப்பப்பட்டிருக்கும். விமானத்தில் உயரே செல்லும்போது பேனாவில் ஏற்படும் அழுத்த மாறுபாட்டால், அது சமன் செய்ய முற்படும்போது மை கீழே வழிய நேரிடும். எனவே, பயணிகள் பேனா மையை காலி செய்யுமாறு அறிவுறுத்தபடுகிறார்கள்.

5. மென்பானங்களைக் குடிப்பதற்கு நாம் உறிஞ்சு குழாயைப் (straw) பயன்படுத்துகிறோம் ஏன்? *[March 2020]*

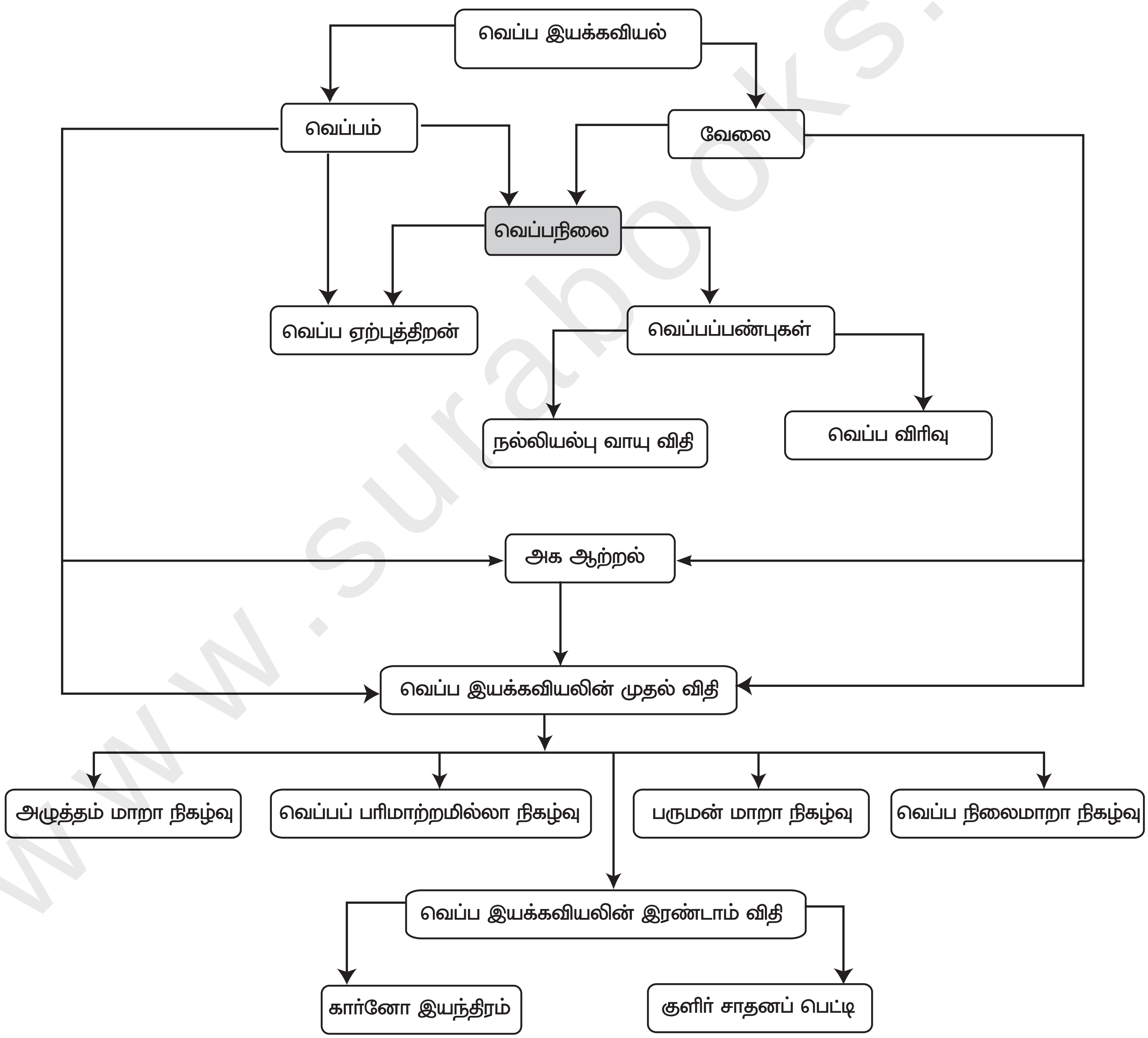
விடை. உறிஞ்சு குழாயை பயன்படுத்தும்போது அதன் உள்ளே அழுத்தம் வளி அழுத்தத்தை விட குறைவாக இருக்கும். இம்மாறுபாட்டால் திரவம் மேலே எழுப்பும் எனவே எளிதாக குடிக்க முடிகிறது.

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

08 வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்

கருத்து வரைபடம்



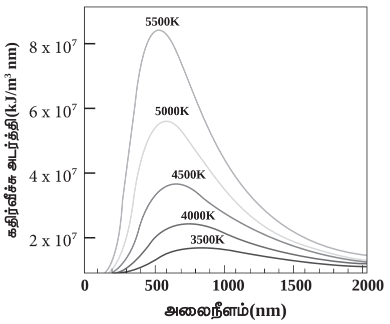
orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

$$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \text{ (or) } \lambda_m = \frac{b}{T} \quad ...(1)$$

இங்கு b என்பது வியன் மாறிலி, இதன் மதிப்பு 2.898×10^{-3} m K.

(ii) பொருளின் கெல்வின் வெப்பநிலை உயரும்போது பெருமச்செறிவு அலைநீளம் (λ_m) மின்காந்த நிறமாலையின் குறைந்த அலைநீளத்தை (பெரும அதிர்வெண்) நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடையும்.



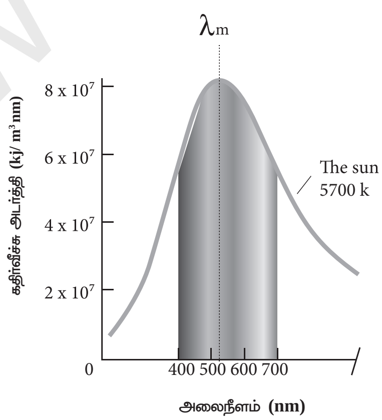
வரைபட வடிவில் வியன் இடப்பெயர்ச்சி விதி

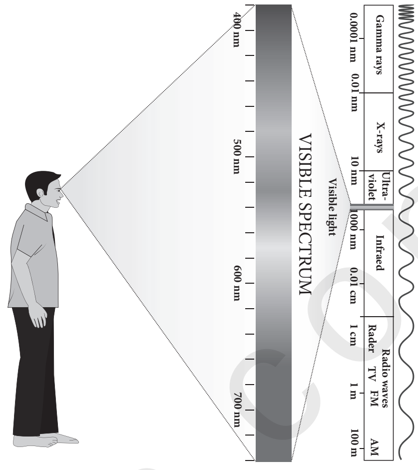
வியன் விதியும் நமது பார்வையும் :

(iii) நமது கண்களால் கண்ணுறு ஒளியை மட்டும் பார்க்க முடிவதற்கான காரணம் சூரியனை கிட்டத்தட்ட ஒரு கரும்பொருளாகக் கருதலாம். 0 K வெப்பநிலைக்கு மேல் உள்ள எந்த ஒரு பொருளும் கதிர்வீச்சை உமிழும். எனவே சூரியனும் கதிர்வீச்சை உமிழும். மேலும் அதன் பரப்பு வெப்பநிலை கிட்டத்தட்ட 5700 K. இம்மதிப்பை சமன்பாடு (1) இல் பிரதியிடும்போது,

$$\lambda_m = \frac{b}{T} = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{5700} \approx 508 \text{ nm}$$

இதுவே பெருமச் செறிவிற்கான அலைநீளம் ஆகும். சூரியனின் பரப்பு வெப்பநிலை தோராயமாக 5700 k என உள்ளதால் அதற்கான கதிர்வீச்சு நிறமாலை நெடுக்கம் 400 nm முதல் 700 nm வரை காணப்படும். இதுவே மின்காந்த நிறமாலையின் கண்ணுரு பகுதியாகும்.





வியன் விதியும் நமது பார்வையும்

(iv) மனித இனம் இந்தக் கதிர்வீச்சை உட்கவர்ந்துதான் பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்தது. எனவே மனிதக்கண்கள் சூரிய நிறமாலையில் உள்ள கண்ணுரு பகுதியை மட்டுமே உணர முடியும். அகச்சிவப்பு பகுதியையோ அல்லது X கதிர் நிறமாலையையோ உணர முடியாது.

9. கீழ்க்கண்டவற்றை விவாதிக்க

a) **வெப்பச்சமநிலை**

b) **இயந்திரவியல் சமநிலை**

c) **வேதிச்சமநிலை**

d) **வெப்ப இயக்கச்சமநிலை**

விடை. (a) வெப்பச்சமநிலை: (Thermal equilibrium)

(i) அறை ஒன்றில் ஒரு கோப்பையில் சூடான தேநீர் வைக்கப்பட்டால், தேநீரிலிருந்து வெப்பம் சூழலுக்குக் கடத்தப்படும். சிறிது நேரத்திற்கு பின்பு சூடான தேநீர் சூழலின் வெப்பநிலைக்கு சமமான வெப்பநிலையை அடையும்.

(ii) இதன் பின்பு தேநீரிலிருந்து சூழலுக்கோ அல்லது சூழலிலிருந்து தேநீருக்கோ வெப்பப் பரிமாற்றை ஏற்படாது. தேநீரும் சூழலும் வெப்பச்சமநிலையை அடைந்து விட்டதை இது காட்டுகிறது.

(iii) இரு அமைப்புகள் ஒன்றுக்கொன்று வெப்பச்சமநிலையில் உள்ளது எனில் அவ்விரண்டு அமைப்புகளும் ஒரே வெப்பநிலையில் இருக்கவேண்டும். மேலும் அது நேரத்தைப் பொருத்து மாறாமல் இருக்க வேண்டும்.

(b) இயந்திரவியல் சமநிலை (Mechanical equilibrium):

(i) பிஸ்டனுடன் உள்ள வாயு அடைத்து வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலன் ஒன்றைக் கருதுக. அப்பிஸ்டனின் மீது நிலை ஒன்றை வைக்கும்போது கீழ்நோக்கிய புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகரந்து சில ஏற்ற இறக்கத்திற்குப்பின்பு நிற்கும்.

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

$$\beta = \frac{T_2}{T_1 - T_2} = \beta = \frac{273}{313-273} = \frac{273}{40}$$

$\beta = 6.82$

∴ குளிர் சாதனத்தின் செயல்திறன் குணகம் $\beta = 10.4$

சிந்தனை வினாக்கள்

1. கார்பன் நிரம்பிய குளிர் பானங்களின் குப்பியினை திறக்கும்போது அதன் வாயின் அருகே பனி மூட்டம் போன்று உருவாகிறது ஏன்?

தீர்வு : வாயுவின் வெப்பமாற்றீடற்ற நிகழ்வினால் வெப்பநிலை தாழ்த்தப்படுகிறது.

2. கலோரிமானிகள் உலோகத்தினால் செய்யப்படுகின்றன கண்ணாடியால் செய்யப்படுவதில்லை. ஏன்?

தீர்வு: உலோகங்கள் சிறந்த வெப்பக்கடத்திகள். மேலும் குறைந்த தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் உடையன.

3. இரண்டு கம்பிகளில் ஒன்று அலுமினியத்தாலும் மற்றொன்று எஃகினாலும் செய்யப்பட்டுள்ளன. அதன் நீளங்கள் முறையே l_1, l_2 சேர்த்து ஒரே கம்பியாக இணைக்கப்பட்டு நீளம் $l_1 + l_2$ இரு உலோகங்களின் நீள்விரி குணகங்கள் முறையே α_a மற்றும் α_s இதன் வெப்பநிலை உயர்த்தப்படும்போது ஒவ்வொரு கம்பியின் நீளமும் உயர்கிறது எனில் $\frac{l_1}{l_2+l_1}$ ன் விகித்தைக் காண்.

தீர்வு : இரு கம்பிகளின் நீளங்களும் ஒரே அளவு உயர்வதால்

$$l_1 \alpha_a t = l_2 \alpha_s t$$

$$\therefore \frac{l_1}{l_2} = \frac{\alpha_s}{\alpha_a}$$

$$\frac{l_2 + l_1}{l_1} = \frac{\alpha_a + \alpha_s}{\alpha_s}$$

$$\therefore \frac{l_1}{l_2 + l_1} = \frac{\alpha_s}{\alpha_a + \alpha_s}$$

4. 2 kg பனிக்கட்டி –20°C ல் 5 kg நீருடன் 20°C ல் ஒரு வெப்பக்காப்பீடு பாத்திரத்தில் சேர்க்கப்படும்போது? வெப்ப ஏற்புத்திறன் புறக்கணிக்கத்தக்கது. கலனில் எஞ்சியுள்ள நீரின் இறுதி நிறையை கணக்கிடுக.

தீர்வு :

நீர் வெப்ப தன் ஏற்புத்திறன் = – 1 k cal/kg/°C

பனிக்கட்டியின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் = – 0.5 k cal/kg/°C

பனிக்கட்டியின் உள்ளுறை வெப்பம் = – 80 k cal/kg

m kg பனிக்கட்டி நீராகிறது. மொத்த வெப்ப மாற்றம் சுழி

$$m_{\text{பனிக்கட்டி}}\, C_{\text{பனிக்கட்டி}} [0 - (-20)] + mL + m_{\text{நீர்}}\, C_{\text{நீர்}} [0 - 20] = 0$$

$2 \times 1 \times 20 + m \times 80 + 5 \times 1 \times (-20) = 0.$

கலனில் எஞ்சியுள்ள நீரின் இறுதி நிறை = 6 kg.

5. 0°C ல் 0.45 kg பனிக்கட்டியானது 55°C ல் 0.9 kg நீருடன் ஒரு கலனில் சேர்க்கப்படும்போது உண்டாகும் வெப்ப அளவு 10°C. ஐஸ்கட்டியின் வெப்ப இணைப்பினைக் கணக்கிடு.

தீர்வு :

$C_{\text{நீர்}} = 4186\ J\ kg^{-1}\ k^{-1}$

$m_{\text{பனி}} = 0.45$ kg; $\Delta T = 55 - 10 = 45°C$

$m_w = 0.9$ kg

வெப்பம் 55°C யிலிருந்து 10°C க்கு குறையும்போது 0.9 kg நீரினால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு

$= mc_{\text{நீர்}} \Delta T = 0.9 \times 4186 \times 45$

$= 169533$ J

0.45 kg பனிக்கட்டியை 0°C நீராக்கத் தேவையான வெப்பம் $= mL_f = 0.45 \times L_f$ J

0.45 kg நீரை 0°C லிருந்து 10°C க்கு உயர்த்த தேவையான வெப்பம்

$= mc_{\text{நீர்}} \Delta T$

$= 4186 \times (10 - 0) = 4186 \times 10$

$= 188375$

கலோரிமானி விதியின் படி

வெப்ப ஏற்பு = வெப்ப இழப்பு

$0.45 \times L_f = 169533$

$0.45 \times L_f = 169533 - 18837$

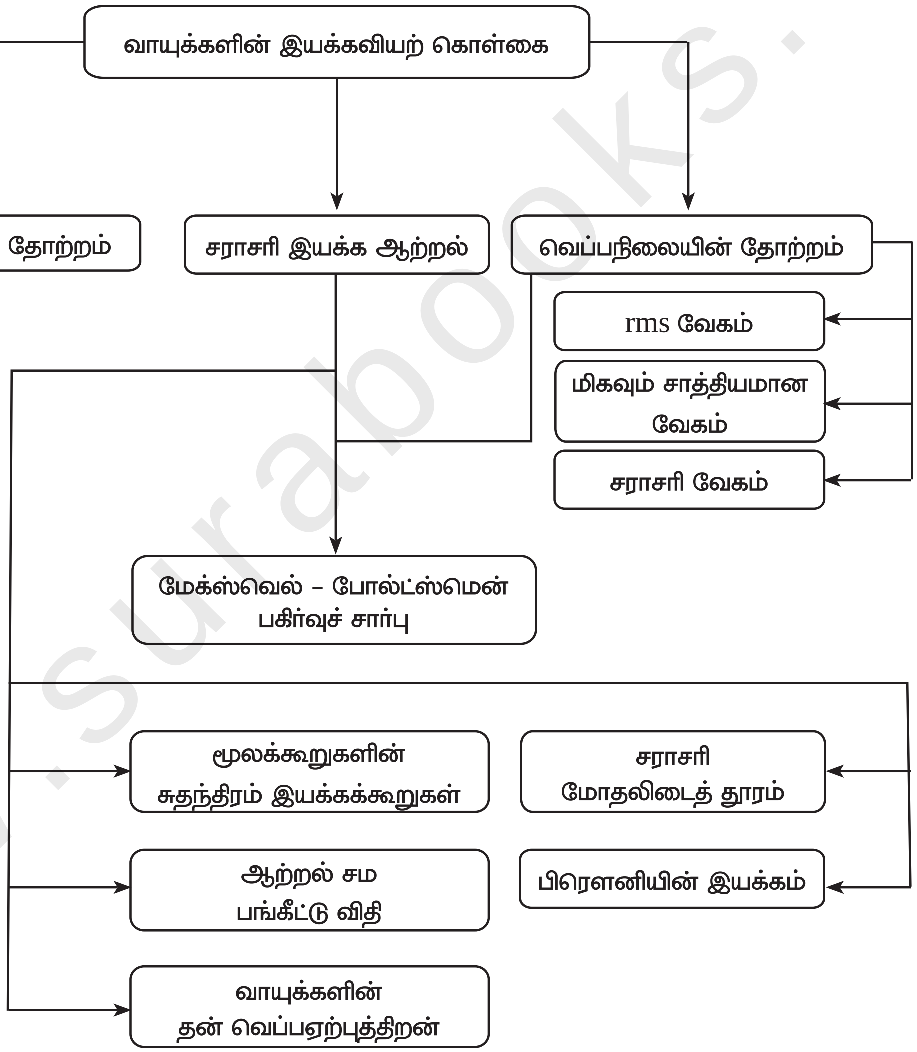
$L_f = 334880\ J\ kg^{-1}$

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

09 வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை

கருத்து வரைபடம்



orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

(ii) வெப்பநிலை உயரும்போது வாயுமூலக்கூறுகளின் சராசரி இருமடிமூல வேகமும (v_{rms}) அதிகரிக்கும். வாயு மாறிலி Rஐப் பயன்படுத்தி சமன்பாட்டினை பின்வருமாறு அமைக்கலாம். சமன்பாடு (1) லிருந்து

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3N_A kT}{N_A m}}$$ இங்கு N_A என்பது அவகாட்ரோ எண் ஆகும்.

இங்கு $N_A k = R$ மற்றும் $N_A m = M$ மூலக்கூறு நிறை) ஆகும்.

எனவே, சராசரி இருமடி மூலவேகம் அல்லது *rms* வேகம் என்பது

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

சராசரி இருமடி மூல வேகத்தின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$P = \frac{1}{3}nmv^2_{rms} \text{ ஏனெனில் } v^2_{rms} = \overline{v^2}$$

சராசரி இருமடி மூல வேகம் (v_{rms}) இயற்கையில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் :

(iii) **நிலவில் வளிமண்டல அற்ற நிலை:** நிலவின் குறைந்த ஈரப்புவிசையின் காரணமாக, நிலவுப் பரப்பில் உள்ள வாயுக்களின் சராசரி இருமடி மூல வேகமானது அதன் விடுபடு வேகத்தைவிட அதிகமாக உள்ளது. இதன் காரணமாக நிலவுப்பரப்பில் உள்ள அனைத்து வாயுக்களும் நிலவிலிருந்து வெளியேறி விடுகின்றன.

(iv) **புவியின் வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன் வாயுவற்ற நிலை:** ஹைட்ரஜன் வாயுவின் சராசரி இருமடி மூல வேகமானது, நைட்ரஜனைவிட மிகவும் அதிகமானது. எனவே ஹைட்ரஜன் புவியின் வளிமண்டலத்திலிருந்து எளிதாகத் தப்பிச்சென்றுவிடும்.

பயிற்சி கணக்குகள்

1. **சில உபகரணங்களிலிருந்து ஹைட்ரஜனின் பரவல் விகிதம் சராசரி மதிப்பான 28.7 cm^3/s இதே நிலையில் மற்றொரு வாயுவின் பரவல் கணக்கிடப்படும்போது சராசரி விகிதம் 7.2 cm^3/s அவ்வாயுவை கண்டுபிடி.**

தீர்வு: கிரஹம் விதியின்படி

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

இருபுறமும் வர்க்கப்படுத்த.

$$\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}\right)^2$$

$$\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \frac{M_2}{M_1}$$

$$M_2 = M_1\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{28.7}{7.2}\right)^2$$

$$= \frac{823.69}{51.84} = 15.88 = 16$$

∴ வாயு ஆக்சிஜன் எனக் கண்டறியப்படுகிறது.

2. **ஒரு காற்றுக் குமிழியின் பருமன் 1.0 cm^3. இது 12°C வெப்பநிலையில் 40 m ஆழத்திலிருந்து மேலே உயர்கிறது. 35°C வெப்ப நிலையில் பரப்பை அடையும் போது அதன் பருமன் யாது?**

தீர்வு : காற்றுக் குமிழியின் பருமன் $V_1 = 1.0\ cm^3$
$= 10^{-6}\ m^3$

வெப்பநிலை, $T_1 = 12°C \Rightarrow T_1 = 273\ K + 12°C$
$= 285\ K.$

வெப்பநிலை, $T_2 = 35°C \Rightarrow T_2 = 273\ K + 35°C$
$= 308\ K.$

குமிழியின் மீதான அழுத்தம் P_1 = நீரின் அழுத்தம் + வளிமண்டல அழுத்தம்
$= 4.93 \times 10^5$pa

$$\therefore \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{(4.93\times \cancel{10^5})\times(1\times10^{-6})\times 308}{258\times(1.01\times\cancel{10^5})}$$

$$= \frac{4.93\times308\times10^{-6}}{285\times1.01} = \frac{1.518.44\times10^{-6}}{287.85}$$

$$\therefore V_2 = 5.3\times10^{-6}m^3$$

3. **ஒரு மோல் ஓரணு மூலக்கூறு வாயு 3 மோல் ஈரணு மூலக்கூறு வாயுவுடன் கலக்கப்படுகிறது. நிலையான பருமனில் கலவையின் தன்வெப்பம் என்ன?**

தீர்வு : ஓரணு வாயுவிற்கு $C_v = \frac{3}{2}R_1\ n = 1$ மூலக்கூறு,

ஈரணு வாயுவிற்கு $C_v = \frac{5}{2}R_1\ n = 1$ மூலக்கூறு,

ஆற்றல் மாறாக் கோட்பாட்டின்படி,

கலவையின் மூலக்கூறு தன் வெப்பம்,

$$C_v = \frac{n(C_v)+n'(C_v')}{n+n'} = \frac{1\times\frac{3}{2}R+3\times\frac{5}{2}R}{(2+3)}$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

$$= \frac{1.5R + 7.5R}{4} = \frac{9R}{4}$$

$\therefore C_V' = 9 \times 8.31 = 18.7 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

∴ ஆக்சிஜன் வாயுவில் வெப்பநிலை உயர்வு இருக்கும்.

4. எந்த வெப்பநிலையில் ஆக்சிஜன் அணுவின் rms வேகம், ஹீலியம் வாயுவின் rms வேகத்திற்கு சமம் ஆகும். [–10°C வெப்பநிலையில்]

ஹீலியத்தின் அணு நிறை $= 4 = M_2$

ஆக்சிஜனின் அணு நிறை $= 32 = M_1$

தீர்வு : $v_{rms} = \left[\frac{3PV}{M}\right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{3RT}{M}\right]^{\frac{1}{2}}$

ஆக்சிஜனின் rms வேகம் $(v_{rms})_1 = T_1$

ஹீலியத்தின் rms வேகம் $(v_{rms})_2 = T_2$

$$\frac{(v_{rms})_1}{(v_{rms})_2} = \sqrt{\frac{M_2 T_1}{M_1 T_2}}$$

ஹீலியத்தின் வெப்பநிலை $-10°C = 273 + (-10°C)$

$= 273 - 10$

$= 263 \text{ K}$

$$\left[\frac{4T_1}{32 \times 263}\right] = 1$$

$$T_1 = \frac{32 \times 263}{4} = \frac{8416}{4} = 2104 \text{ K}$$

$\therefore T_1 = 2104 \text{ K}$

5. மோலார் பருமன் என்பது 1 மோல் ஏதாவது ஒரு நல்லியல்பு வாயு திட்ட வெப்பநிலை அழுத்தத்தில் அடைத்துக் கொள்ளும் இடம் எனில் இது 22.4 லிட்டர் எனக்காட்டுக.

தீர்வு :

நல்லியல்பு வாயு சமன்பாடு $PV = nRT$,

R - பொது வாயு மாறிலி $= 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

n = மோல்களின் எண்ணிக்கை = 1

T = திட்ட வெப்பநிலை = 273 K

P = திட்ட அழுத்தம் = 1 atm = $1.013 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

$$\therefore V = \frac{nRT}{P} = \frac{1 \times 8.314 \times 273}{1.013 \times 10^5}$$

$$= \frac{2269.7}{1.013} \times 10^{-5}$$

$$= 0.0224 \text{ m}^3 = 2.24 \text{ litre}$$

வாயுவின் மோலார் பருமன் திட்ட வெப்பநிலை அழுத்தத்தில் 22.4 லிட்டர்.

சிந்தனை வினாக்கள்

1. சமையல் எரிவாயு கலன்கள் ஒரு சீரான வேகத்தில் இயங்கும் லாரியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. உள்ளேயுள்ள வாயு மூலக்கூறுகளின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் நிகழ்வு யாது?

விடை. லாரியானது சீரான வேகத்தில் செல்லும்போது அதன் வாயு மூலக்கூறுகளின் இடம் பெயர்வு இயக்கத்தில் எவ்வித பாதிப்பும் இருக்காது. ஆகையால், வாயு மூலக்கூறுகளின் வெப்ப நிலையும் மாறாது.

2. இயக்கவியற்கொள்கை என்பது யாது? இது ஏன் பயன்படுத்தப்படுகிறது

விடை. இயக்கவியற்கொள்கை சில அணுமானங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டது. ஏனெனில் இவ்வணுமானங்கள் கணக்கீடுகளை எளிமைப்படுத்தும். இவை மிகச் சரியாக இல்லை என்றாலும் இதன் அடிப்படையில் அமைந்த இயக்கவியற்கொள்கையை நாம் அனைத்து வாயுக்களுக்கும் பயன்படுத்த முடியும்.

3. விரல்களை நீர்ப்பரப்பில் வைக்கும்போது குறுக்கு நெடுக்கான இயக்கம் நடைபெறுவதில்லை ஏன்?

விடை. நமது விரல்களின் நிறை நீர் மூலக்கூறுகளுடன் ஒப்பிடும்போது மிக அதிகம், எனவே மூலக்கூறு மோதல்களில் ஏற்படும் உந்தப்பரிமாற்றம் விரல்களை நகர்த்துவதற்கு போதுமானதல்ல.

4. வாயு மூலக்கூறுகளால் ஏற்படும் அழுத்தம் சார்ந்திருக்கும் காரணிகளை விளக்குக?

விடை. (i) எண்ணடர்த்தி : $\left(n = \frac{N}{V}\right)$

எண்ணடர்த்தி அதிகரிக்கும்போது, வாயுவின் அழுத்தமும் அதிகரிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக சைக்கிள் அல்லது காரின் சக்கரத்திற்கு காற்றை நிரப்பும்போது நாம் எண்ணடர்த்தியை அதிகரிக்கிறோம். அதனைத் தொடர்ந்து அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது.

(ii) வாயு மூலக்கூறின் நிறை :

வாயு மூலக்கூறு சுவரின் மீது செலுத்தும் உந்தத்தின் விளைவாக அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. ஒரு நிலையான வேகத்தில், அதிக நிறையுள்ள மூலக்கூறு அதிக உந்தத்தைக் கொடுக்கும். எனவே வாயு மூலக்கூறின் நிறை அதிகரிக்கும்போது அழுத்தமும் அதிகரிக்கும்.

(iii) சராசரி இருமடி வேகம் :

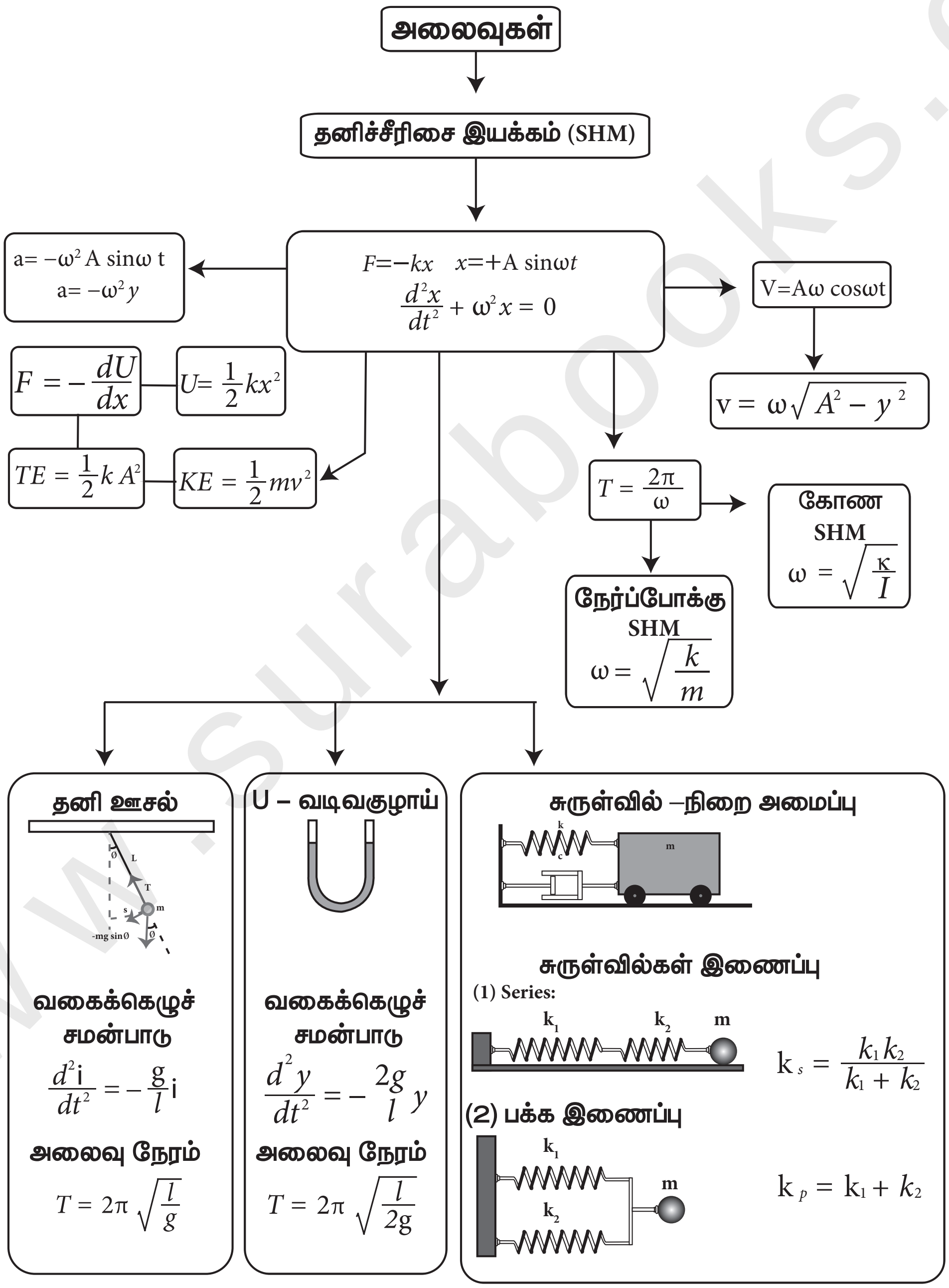
நிறையை மாறிலியாக எடுத்துக்கொண்டு வாயு மூலக்கூறின் வேகத்தை அதிகரித்தால் அதன் சராசரி வேகமும் அதிகரிக்கும். இதன் பயனாக அழுத்தமும் அதிகரிக்கும்.

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

10 அலைவுகள்

கருத்து வரைபடம்



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

அரசு தேர்வு வினா – விடைகள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1 மதிப்பெண்

1. பின்வருவனவற்றில் எது தனிசீரிசை இயக்கத்தை குறிக்கும்? *[Jun-2019]*

(a) முடுக்கம் = kx.

(b) முடுக்கம் = $k_0 x + k_0 x_2$

(c) முடுக்கம் = $-k(x+a)$

(d) முடுக்கம் = $k(x+a)$

[விடை. (c) முடுக்கம் = $-k(x+a)$]

II. குறுவினாக்கள்: 2 மதிப்பெண்கள்

1. "பாலத்தின் மீது இராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்து கடந்து செல்ல அனுமதிக்கப்பட்ட மாட்டார்கள்" காரணம் கூறுக. *[Mar.-2019]*

விடை. ஒத்திசைவு அதிர்வுகள் பாலத்தில் ஏற்படுவதை தவிர்க்க பாலத்தின்மீது இராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்து கடந்து செல்ல அனுமதிக்கப்படமாட்டார்கள். இராணுவ வீரர்கள் பாலத்தைக் கடந்துசெல்லும் போது, அவர்கள் பாலத்தின் மீது காலடி எடுத்து வைக்கும் அதிர்வெண் பாலத்தின் இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமம் எனில் இப்பாலம் ஒத்திசை அதிர்வுகளை பெறலாம். வீச்சின் மதிப்பு மிகப்பெரியது என்பதால் பாலம் இடிந்துவிழவாய்ப்புள்ளது.

2. ஒரு தனி ஊசலின் நீளம் அதன் தொடக்க நீளத்திலிருந்து 44% அதிகரிக்கிறது எனில் தனி ஊசலின் அலைவுநேரம் அதிகரிக்கும் சதவீதத்தைக் கணக்கிடுக. *[HY-2019 ; March 2020]*

தீர்வு:

$T \propto \sqrt{l}$ என்பதால்

$T =$ மாறிலி $\sqrt{l}$

$$\frac{T_f}{T_i} = \sqrt{\frac{l + \frac{44}{100}}{l}} = \sqrt{1.44} = 1.2$$

எனவே, $T_f = 1.2\,T_i = T_i + 20\,\%\,T_i$.

கூடுதல் வினாக்கள்

I. ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1 மதிப்பெண்

அ. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. ஒரு துணைக்கோளில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு தனி ஊசலின் கால அளவு (T - பூமியின் மீது கால அளவு)

(a) சுழி (b) T

(c) முடிவில்லாதது (d) $\frac{T}{\sqrt{\in}}$

[விடை. (c) முடிவில்லாதது]

2. இரு ஊசல்களின் அதிர்வெண்களின் விகிதம் 2:3 எனில் நீளங்களின் விகிதம்

(a) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (b) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (c) $\frac{4}{9}$ (d) $\frac{9}{4}$

[விடை. (d) $\frac{9}{4}$]

3. ஒரு துகள் தனிசீரிசை இயக்கத்தை $x = -A$ மற்றும் $x = +A$ இவற்றிற்கிடையே இயங்குகிறது. O யிலிருந்து $\frac{A}{2}$ க்கு செல்லும் காலம் T_1 மற்றும் $\frac{A}{2}$ யிலிருந்து A க்கு செல்லும் காலம்

(a) $T_1 < T_2$ (b) $T_1 > T_2$

(c) $T_1 = T_2$ (d) $T_1 = 2T_2$

[விடை. (a) $T_1 < T_2$]

4. ஒரு துகளின் சராசரி திசைவேகம் $4.4\,ms^{-1}$ தனிசீரிசை வேகத்தை மேற்கொள்ளுகிறது. அதன்வீச்சு 7mm, அதன் அலைவு நேரம்

(a) 0.01s (b) 0.1s

(c) 10s (d) 100s

[விடை. (a) 0.01s]

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

17. ஒரு துகள் மேற்கொள்ளும் தனிசீரிசை இயக்கத்துக்கு உடனடி திசைவேகம் மற்றும் துகளின் முடுக்கம் இவற்றிடையே கட்ட வேறுபாடு

(a) 0.5π (b) π

(c) 0.707π (d) 10.16m

[விடை. (a) 0.5π]

18. இரு தனி ஊசல்களின் கால அளவுகள் 2.0s மற்றும் 2.1s ஒத்தவாறு அதிர்வடையச் செய்யப்படுகின்றன. முதலில் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளன. ஒரே கட்டத்தில் எத்தனை அதிர்வுகள் இருக்கும்?

(a) 21 (b) 25 (c) 30 (d) 35

[விடை. (c) 30]

19. உடனடித் திசைவேகம் மற்றும் துகளின் முடுக்கம் ஏற்படுத்தும் தனிச்சீரிசை இருபக்கத்தின் கட்ட வேறுபாடு.

(a) 0.5π (b) π

(c) 0.707π (d) 0.61π **[விடை. (a) 0.5π]**

20. ஒரு துணைக் கோளில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஊசலின் அலைவுநேரம் (T என்பது புவியின் மீது கால அளவு)

(a) சுழி (b) T

(c) முடிவிலி (d) $\frac{T}{\sqrt{6}}$

[விடை. (c) முடிவிலி]

21. பெரும இடப்பெயர்ச்சி நிலையில் துகள் மேற்கொள்ளும் தனிசீரிசை இயக்கத்தின் முடுக்கத்தின் அளவு

(a) சுழி (b) சிறுமம்

(c) பெருமம் (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (c) பெருமம்]

22. தனி ஊசலின் நீளம் மூன்று மடங்காகும் போது, அதன் மூல கால அளவு T ஐச் சார்ந்தது புதிய கால அளவு யாது?

(a) 0.77 (b) 1.73 T

(c) $\frac{T}{2}$ (d) T **[விடை. (b) 1.73 T]**

23. ஒரு துகள் y அச்சில் மேற்கொள்ளும் தனிச்சீரிசை இயக்கத்தின் சமன்பாடு $y = A \sin\omega t + B$. SHM ன் வீச்சு

(a) A (b) B

(c) A + B (d) $\sqrt{A+B}$ **[விடை. (a) A]**

24. பின்வருவன SHM ன் சமன்பாடுகள். $y_1 = 0.1 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ மற்றும் $y_2 = 0.1 \cos\pi t$. துகளின் திசைவேகத்தின் கட்ட வேறுபாடு.

(a) $-\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{\pi}{3}$ (c) $-\frac{\pi}{3}$ (d) $\frac{\pi}{6}$

[விடை. (a) $\frac{-\pi}{6}$]

25. ஒரு சுருள்வில்லில் இணைக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் SHM என்பது $x = 2 \times 10^{-2} \cos t$ வேகம் முதலில் துவங்கிய காலம்

(a) 0.55s (b) 0.75s

(c) 0.125s (d) 0.25 s

[விடை. (a) 0.55 s]

ஆ. பொருத்துக:

1.

1)	கட்டற்ற அலைவுகள்	(a)	ஒரு தொட்டிச் சுற்றில் மின் காந்த அலைகள்
2)	தடையுறு அலைவுகள்	(b)	ஒரு ஊஞ்சலின் அலைவு
3)	நிலை நிறுத்தப்பட்ட அலைவுகள்	(c)	தந்திக்கருவிகளின் ஓசை அமைப்பு
4)	திணிப்பதிர்வு	(d)	தனி ஊசலின் அலைவுகள்

	1	2	3	4
(a)	d	a	b	c
(b)	d	b	c	a
(c)	b	c	d	a
(d)	c	d	b	a

[விடை. (a) d a b c]

2.

1)	இடப்பெயர்ச்சி	(a)	$A \sin\omega t + B \cos\omega t$
2)	திசைவேகம்	(b)	$-\omega^2 y$
3)	முடுக்கம்	(c)	$A \sin\omega t$
4)	SHM	(d)	$A\,\omega\cos\omega t$

	1	2	3	4
(a)	b	d	c	a
(b)	b	c	d	a
(c)	c	d	b	a
(d)	d	c	a	b

[விடை. (c) c d b a]

3.

	கோண சீரிசை இயக்கம்		சமன்பாடு
1)	கோண முடுக்கம்	(a)	$I \propto$
2)	மீள்திருப்பு விசை	(b)	$\sqrt{\frac{k}{I}}$
3)	திருப்பு விசை	(c)	$-k\,\theta$
4)	கோண அதிர்வெண்	(d)	$-\omega^2\,\theta$

	1	2	3	4
(a)	c	d	a	b
(b)	b	c	d	a
(c)	d	a	b	c
(d)	d	c	a	b

[விடை. (d) d c a b]

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

இயற்பியல்

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு

செய்முறைப் பயிற்சிகள்

பொருளடக்கம்

எண்.		பக்க எண்.
1.	தெரிந்த நிறை கொண்ட ஒரு திண்மக் கோளத்தின் நிலைமத் திருப்புத் திறனை வெர்னியர் அளவியைப் பயன்படுத்திக் காணல்.	404
2.	சீரற்ற வளைவு-ஊசி மற்றும் நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி பளுவிற்கும் இறக்கத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பைச் சரிபார்த்தல்.	406
3.	சுருள்வில்லின் சுருள் மாறிலியைக் காணல்.	409
4.	தனி ஊசலைப் பயன்படுத்தி புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் காணல்.	412
5.	ஒத்ததிர்வு காற்றுத் தம்பத்தை பயன்படுத்தி காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் காணல்.	415
6.	திரவத்தின் பாகுநிலையைக் காணல் (ஸ்டோக்ஸ் முறை).	417
7.	நுண்புழை ஏற்ற முறையில் பரப்பு இழுவிசை காணல்.	419
8.	கலோரிமானியைக் கொண்டு நியூட்டனின் குளிர்வு விதியை சரிபார்த்தல்.	422
9.	மாறா இழுவிசையில் அதிர்வெண்ணிற்கும் கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் அதிர்வடையும் நீளத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பை அறிதல் - சுரமானி.	425
10.	சுரமானியைப் பயன்படுத்தி மாறா அதிர்வெண்ணிற்கு கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் அதிர்வடையும் பிரிவின் நீளத்திற்கும் இழுவிசைக்கும் இடையேயான தொடர்பை அறிதல்.	428
11.	விசைகளின் இணைகர விதியை சரிபார்த்தல் (செய்து காட்டல் மட்டுமே தேர்விற்கு உரியதன்று).	
12.	திருகு அளவி மற்றும் இயற்பியல் தராசினைக் கொண்டு கம்பிப் பொருளின் அடர்த்தியைக் காணல் (செய்து காட்டல் மட்டுமே தேர்விற்கு உரியதன்று) .	

குறிப்பு : ஒவ்வொரு அலகின் இறுதியிலும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள இணையவழிச் செயல்பாடுகளை செய்து பார்க்க மாணவர்களை வலியுறுத்த வேண்டும். (செய்து காட்டல் மட்டுமே தேர்விற்கு உரியதன்று).

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000
www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

1. தெரிந்த நிறை கொண்ட ஒரு திண்மக் கோளத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறனை வெர்னியர் அளவியைப் பயன்படுத்திக் காணல்

நோக்கம் : வெர்னியர் அளவியைப் பயன்படுத்தி நிறை தெரிந்த ஒரு திண்மக் கோளத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறனைக் கணக்கிடல்.

தேவையான உபகரணங்கள் : வெர்னியர் அளவி, திண்மக் கோளம்.

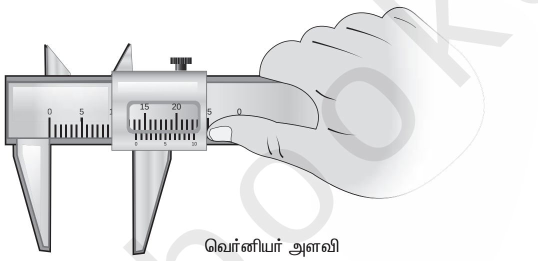
வாய்ப்பாடு : ஒரு திண்மக் கோளத்தின் விட்டத்தைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத்திறன்

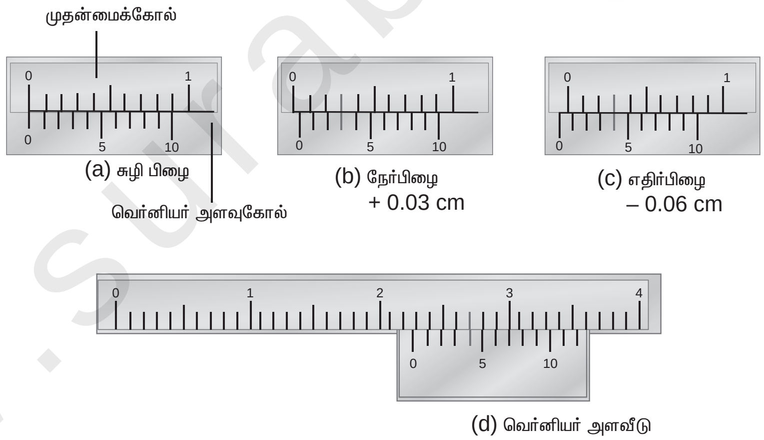
$$I_d = \frac{2}{5}\ MR^2\ kgm^2$$

இங்கு M→ கோளத்தின் நிறை (kg) (தெரிந்த மதிப்பு கொடுக்கப்பட வேண்டும்)

R→ கோளத்தின் ஆரம் (m)

விளக்கப்படம் :





மாதிரி அளவீடு
MSR = 2.2 cm ; VSC = 4 பிரிவுகள்;
அளவீடு = [2.2 cm+(4x0.01cm)] = 2.24 cm

செய்முறை

➤ வெர்னியர் அளவியின் சுழிப்பிழைகள் கண்டறியப்பட வேண்டும். பிழைகள் இருப்பின் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

➤ கோளமானது வெர்னியர் அளவியின் இரு புயங்களுக்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டு முதன்மைக்கோல் அளவு (மு.கோ.அ) குறித்து கொள்ளப்படுகிறது.

➤ எந்த வெர்னியர் கோல் பிரிவு (வெ.கோ.பி) முதன்மைக்கோல் அளவுடன் சரியாக பொருந்தியுள்ளது என்பதைக் குறித்துக் கொண்டு இந்த வெ.கோ.பிரிவுடன் பிரிவுடன் மீச்சிற்றளவு பெருக்கப்பட்டால் சுழித்திருத்தத்தை மேற்கொண்டால் அது சரியான வெர்னியர் கோல் அளவைத் தருகிறது (வெ.கோ.அ).

➤ இந்த வெர்னியர் கோல் அளவு மீச்சிற்றளவால் (LC) பெருக்கப்பட்டு முதன்மைக்கோல் அளவுடன் கூட்டப்படுகிறது. இந்த மதிப்பு கோளத்தின் விட்டமாகும்.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

11 ஆம் வகுப்பு

அரசு துணைத்தேர்வு, செப்டம்பர் - 2020

PART - III

காலஅளவு : 3.00 மணி நேரம்] **இயற்பியல்** (விடைகளுடன்) [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

அறிவுரைகள்: (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாகப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப் பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.

(2) **நீலம்** அல்லது **கருப்பு** மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும் அடிக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

பகுதி - I

குறிப்பு: (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

1. ஒரு கோணத்தின் ஆரத்தை அளவிடுதலில் பிழை 2% எனில், அதன் கனஅளவைக் கணக்கிடுதலின் பிழையானது :

(அ) 8% (ஆ) 2% (இ) 4% (ஈ) 6%

2. 2 m ஆரமும் 0.5 kg நிறையும் கொண்ட கல்லொன்று நுனியில் கட்டப்பட்டு $4\ ms^{-1}$ வேகத்தில் சீரான வட்ட பாதையில் சுழல்வதாக கொண்டால் அக்கல்லில் செயல்படும் இழுப்பு விசையின் எண் மதிப்பு :

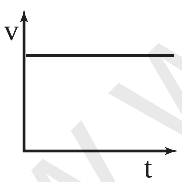
(அ) 3 N (ஆ) 10 N (இ) 0.5 N (ஈ) 4 N

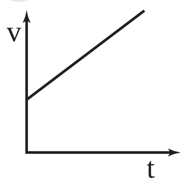
3. *xy* தளம் ஒன்றில் துகளொன்று கடிகாரமுள் சுழலும் திசையில் சீரான வட்ட இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. அத்துகளின் கோணத் திசைவேகத்தின் திசை :

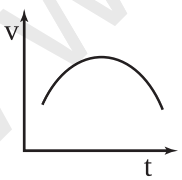
(அ) $+y$ திசையில் (ஆ) $+z$ திசையில்

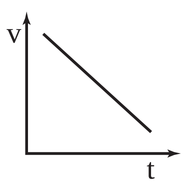
(இ) $-z$ திசையில் (ஈ) $-x$ திசையில்

4. சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் துகளின் இயக்கத்தை குறிக்கும் திசைவேக – காலம் $(v - t)$ வரைபடம்::

(அ)


(ஆ)


(இ)


(ஈ)


5. திண்பொருள் ஒன்று கோண உந்தம் L உடன் சுழல்கிறது. இதன் இயக்க ஆற்றல் பாதியானால் கோண உந்தமானது:

(அ) L (ஆ) $\frac{L}{2}$ (இ) 2L (ஈ) $\frac{L}{\sqrt{2}}$

6. 60W திறன் உடைய ஒரு மின்விசிறி ஒரு நாளைக்கு 8 மணி வீதம் 30 நாட்களுக்கு பயன்படுத்தினால் ஏற்படும் ஆற்றலுக்கான செலவிடும் ஆற்றல் தோராயமாக :

(அ) 14 அலகுகள் (ஆ) 18 அலகுகள்

(இ) 16 அலகுகள் (ஈ) 20 அலகுகள்

7. ஒரு செங்குத்து வட்ட இயக்கத்தில், வட்டத்தை நிறைவு செய்ய வட்டபாதையின் கீழ் புள்ளியில் கொடுக்க தேவையான சிறும வேகம் (வட்டபாதையின் ஆரம் r)

(அ) $\sqrt{2gr}$ (ஆ) 2gr

(இ) $\sqrt{5gr}$ (ஈ) 5gr

8. ஒரு பரப்பை ஒரு திரவத்தால் ஈரமாக்கும் அளவு முதன்மையாக (Primary) சார்ந்துள்ளது :

(அ) பாகுநிலை (ஆ) பரப்பு இழுவிசை

(இ) அடர்த்தி (ஈ) பரப்புக்கும் திரவத்திற்கும் இடையே உள்ள சேர்கோணம்

9. சுருள்வில் தராசு ஒன்றுடன் 10 kg நிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சுருள்வில் தராசு மின் உயர்த்தி ஒன்றின் கூரையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மின் உயர்த்தி தானாக கீழே விழும் போது, தராசு காட்டும் அளவீடு :

(அ) 98 N (ஆ) சுழி (இ) 49 N (ஈ) 9.8 N

10. இயற்கையில் நடைபெறும் அனைத்து செயல்முறை களிலும் என்ட்ரோபி :

(அ) எப்போதும் அதிகரிக்கும்

(ஆ) எப்போதும் குறையும்

(இ) முதலில் அதிகரிக்கும் பிறகு குறையும்

(ஈ) மாறாது

11. குறையும் அழுத்தம் மாறாமல் இருக்கும் போது, கொடுக்கப்பட்ட நிறை உடைய வாயுவின் பருமன் மற்றும் வெப்பநிலைக்குமான வரைபடம் :

(அ) ஒரு நீள்வட்டம் (ஆ) ஒரு வட்டம்

(இ) ஒரு நேர்க்கோடு (ஈ) ஒரு பரவளையம்

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000

www.surabooks.com

This is Only for Sample
for Full Book Order Online and Available at All Leading Bookstores

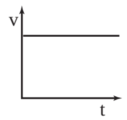
38. (அ) துணைக்கோளின் சுற்றியக்க வேகம் மற்றும் சுற்றுக் காலத்திற்கான கோவையை வருவி.

(அல்லது)

(ஆ) ஒரு குழாயின் வழியே வரிச்சீர் ஓட்டத்தில் ஒரு வினாடியில் பாயும் திரவத்தின் பருமனுக்கான (ப்வாசொய்) (Poiseuille's) சமன்பாட்டைத் தருவி.

விடைகள்

பகுதி-I

1. (ஈ) 6%
2. (ஈ) 4 N
3. (இ) $-z$ திசையில்
4. (அ) 
5. (ஈ) $\dfrac{L}{\sqrt{2}}$
6. (அ) 14 அலகுகள்
7. (இ) $\sqrt{5gr}$
8. (ஈ) பரப்புக்கும் திரவத்திற்கும் இடையே உள்ள சேர்கோணம்
9. (ஆ) சுழி
10. (அ) எப்போதும் அதிகரிக்கும்
11. (இ) ஒரு நேர்க்கோடு
12. (ஈ) $\dfrac{1}{9}$
13. (அ) நீர்
14. (ஆ) $S_P - S_V = R/28$
15. (ஆ) 1 : 3 : 5

பகுதி-II

16. அடிப்படை அலகுகள் :

(i) வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிடப்பட இயலாத அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும். அவை நீளம், நிறை, காலம், மின்னோட்டம், வெப்பநிலை, ஒளிச்செறிவு மற்றும் பொருளின் அளவு ஆகும்.

(ii) அடிப்படை அளவுகளை அளந்தறியும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும்.

(iii) நீளம், நிறை மற்றும் காலத்தை அளக்க முறையே சென்டிமீட்டர், கிராம் மற்றும் வினாடி ஆகிய மூன்று அடிப்படை அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுன்றன.

17. நிலை வெக்டார் $\vec{\gamma} = 2\vec{i}$

கோண திசை வேகம் $\vec{\omega} = 4\vec{k}$

நேர்கோட்டு திசைவேகம் $v = \vec{\omega} \times \vec{r}$

$$= 4\vec{k} \times 2\vec{i}$$

$$v = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \vec{r}(0) - \vec{j}(0-8) + \vec{k}(0)$$

$$= 8\vec{j}$$

18. (i) பனிக்கட்டி மீது நடக்கும் போது நெருக்கமாக அடி எடுத்து வைக்க வேண்டும். ஏனெனில் நெருக்கமாக அடி எடுத்து வைத்து நடந்தால், அந்த நபர் சறுக்கி, கீழே விழுவது தடுக்கப்படும்.

(ii) நெருக்கமாக எடுத்துவைக்கும் அடிகள், அதிகமான செங்குத்து விசை (N) யைத் தரும். அதிக செங்குத்து விசை என்பது அதிக உராய்வைத் தருவதாகும். ஆகவே நெருக்கமான அடிகள் அதிக அளவு உராய்வை ஏற்படுத்தி, கீழே சறுக்கி விழுவதைத் தவிர்க்கும்.

19. சுழற்சி அச்சிலிருந்து, பொருளின் நிறை மற்றும் நிலைமத் திருப்புத்திறனுக்குச் சமமான புள்ளி நிறையின் செங்குத்துத் தொலைவு **சுழற்சி ஆரம்** ஆகும்.

20. நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் பொது விதி :-

இரு நிறைகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பியல் விசையானது அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் அமையும்.

வெக்டர் வடிவில் $\vec{F} = \dfrac{GM_1M_2}{r^2}\hat{r}$

21. நிறமாலைவரிகள், சிவப்பு நிறத்தை நோக்கி இடப்பெயர்ச்சியடைந்தால் (சிவப்பு இடப்பெயர்ச்சி)விண்மீனானது புவியிலிருந்து நகர்ந்து செல்கிறது எனவும், நீல நிறத்தை நோக்கி இடப்பெயர்ச்சியடைந்தால் (நீல இடப்பெயர்ச்சி) விண்மீன் புவியை நோக்கி வருகிறது எனவும் கண்டு பிடிக்கப்படுகிறது.

22. P–V வரைபடம் :

(i) அழுத்தம் P மற்றும் பருன் V இவைகளுக்கு இடையே வரையப்படும் ஓர் வரைபடமே PV வரைபடமாகும்

(ii) வாயு விரிவடையும்போது அவ்வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலையை PV வரைபடத்தைக் கொண்டு கணக்கிடலாம் அல்லது வாயு அமுக்கப்படும்போது அவ்வாயுவின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணக்கிடலாம்.

23. (i) வெப்பநிலை உயரும்போது, சராசரி மோதலிடைத் தூரமும் அதிகரிக்கும். ஏனெனில் வெப்பநிலை உயரும்போது ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் சராசரி வேகமும் அதிகரிக்கும்.

(ii) சராசரி மோதலிடைத்தூரம் வாயுவின் அழுத்தம் குறையும்போதும் மற்றும் வாயு மூலக்கூறின் விட்டம் குறையும் போதும் அதிகரிக்கும்.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 9600175757 / 8124201000