

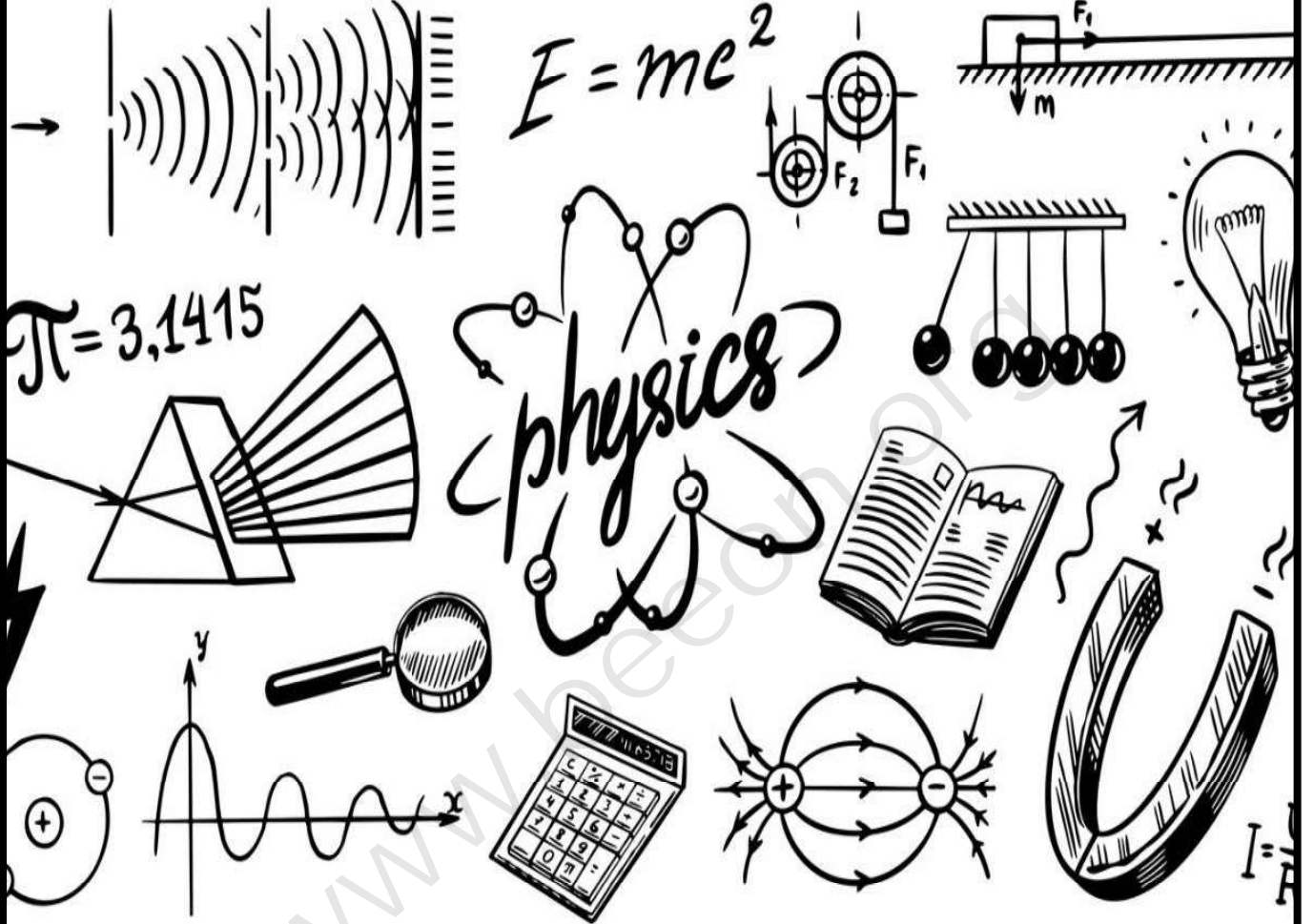


தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
நான்காம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
4th Term Examination - 2023

Grade - 13(2023)

physics

Marking Scheme



- 01) 2
02) 1
03) 2
04) 3
05) 2
06) 4
07) 4
08) 5
09) 2
10) 3

- 11) 3
12) 4
13) 2
14) 1
15) 4
16) 2
17) 3
18) 4
19) 5
20) 4

- 21) 5
22) 4
23) 5
24) 4
25) 2
26) 1
27) 4
28) 4
29) 4
30) 1

- 31) 1
32) 5
33) 4
34) 1
35) 5
36) 3
37) 3
38) 3
39) 4
40) 3

- 41) 2
42) 4
43) 4
44) 2
45) 3
46) 3
47) 3
48) 1
49) 2
50) 3

வினாக்கள் கட்டுரை வினாக்கள்

1

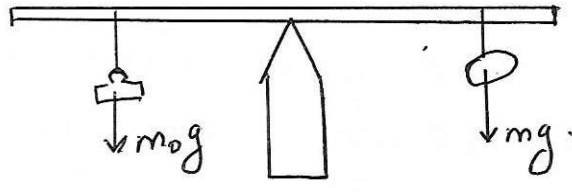
01>

*வினாக்கள் வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [01]

*வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [01]

b) கத்தி வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [02]

c)

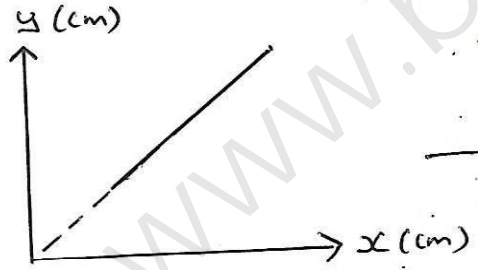


— [02]

d) $m_0g \cdot x = mgy$

$m_0x = my$ — [02]

e) (i)



— [02]

(ii) $G = \frac{m_0}{m}$

$m = \frac{m_0}{G}$ — [02]

(iii) $m = \frac{50 \times 10^{-3}}{0.75} \text{ kg}$

$= 60.67 \text{ g}$ — [02]

f) வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [02]

*வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [01]

*வினாக்கள் பூச்சியமாகும். — [01]

b) $mox = my$
 $mogz = (mg-u)y$ — [01]

$\frac{my}{x} gz = (mg-u)y$ [கூடு பக்கமும் u சீஸ் வகைக்க]

$\frac{mg}{u} \times \frac{z}{x} = \frac{mg}{u} - 1$

$5 \cdot \frac{z}{x} = 5 - 1$

$5 = \frac{x}{x-z}$ — [01]

20

02)

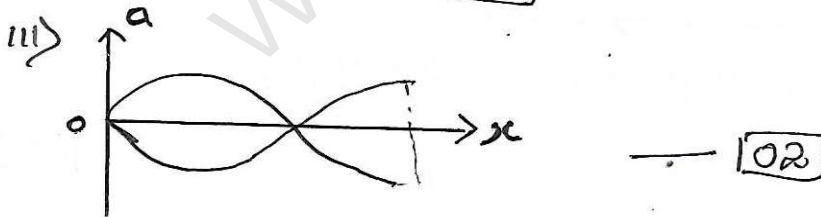
a) i) முகமம் P கிணை முனை A கில் கிடுந்து மிமதுவாக
 திடப்பக்கமாக முதலில் உரத்த சூலி கெட்கும் வரை
 சிணைத்தல். — [02]

பின்னர் AP கின் நீளத்தை சிளத்தல். — [01]

ii) $l_0 = \frac{\lambda}{4}$ — [01]

$l = \frac{3\lambda}{4}$ — [01]

$l = 3l_0$ — [01]



iv) நிலையான சிணை — [01]

b) i) $\frac{\lambda}{4} = 0.15 + e$ — [01]

$\frac{3\lambda}{4} = 0.47 + e$ — [01]

ii) $0.45 + 3e = 0.47 + e$

$2e = 0.02$

$e = 0.01 m$

iii) $\frac{d}{4} = 0.15 + 0.01$ — [01]

$v = F\lambda$ — [01]

$v = 512 \times 0.64$
 $= 327.68 \text{ ms}^{-1}$ — [01]

iv) சூழல் வெப்பநிலை / சூறை வெப்பநிலை — [01]

v) $\Delta\beta = 10 \log_{10} \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$ — [01]

$5 = 10 \log_{10} \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$ — [01]

$\frac{I_1}{I_2} = 10^{0.5}$

$\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{10} = 3.16$ — [01]

[20]

03)

i) A - தொலைகாட்டி

C - பாற்றைத் தூண்டு

B - சரியான கேள்வி

D - கீழ்க்கண்டவற்றில் — [02]

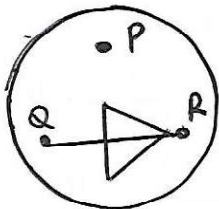
ii) C, A, D, B — [01]

b) குறுக்குக் கம்பியின் தொலைகாட்டி வடிவம் கீழ்க்கண்டவற்றில் வரை பாற்றைத் தூண்ட முன் பின் சான்றிதழ் செப்பல் செய்தல் வேண்டும். — [02]

c) தொலைகாட்டியானது தொலைவில் உள்ள பொருளிற்கு திசைப்படுத்தப்பட்டு சப்பொருளின் தொலைகாட்டி வடிவம் குறுக்குக் கம்பி மீது உண்டாகும் வரை செப்பல் செய்யப்படும். — [02]

d) நீள்கூறுகள் [பிளவு] குறுக்கமாகவும், நிலைக்குத்தாகவும் வரும் வரை செப்பல்செய்யப்படல் வேண்டும். — [02]

e) i)



— [01]

$$f) \frac{(360^\circ - 279^\circ 58') + 38^\circ 02'}{2} \text{ --- [01]}$$

$$= \frac{118^\circ 04'}{2}$$

$$= 59^\circ 02' \text{ --- [01]}$$

g) * சரிசம் கிஸ்வாத நிஸயில் ரிதாஸைகாட்டி கேநர்வரிசை
- யாக்சிக்கு கேநர உண்ண கோசு வாசிப்பு --- [01]

* திழிவு விஸகல் நிஸயில் வாசிப்பு --- [01]

$$h) 95^\circ - 59^\circ 02' = 35^\circ 58' \text{ --- [01]}$$

$$I) n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin(A/2)} \text{ --- [01]}$$

$$= \frac{\sin\left(\frac{59^\circ 02' + 35^\circ 58'}{2}\right)}{\sin\left(\frac{59^\circ 02'}{2}\right)} \text{ --- [01]}$$

J) A - பார்வைத் தூண்டு
B - பிளவு
C - சரிசு கோசை --- [02]

[20]

- 14)
- கிரசு வெப்பமானி
கிரசு வெப்பமானியின் வீச்சு $0-110^\circ\text{C}$ வரை கிடுப்பதால் --- [01]
 - வெப்பமானி P மாறாப்பெருமானத்தை வாசிப்பதிலிருந்து --- [02]
 - அ) கிஸக்கத்தராக / செச்சட்டத் தராக --- [01]
ஆ) வெப்பமானி (சுந்தககால்) --- [01]
 - உடனடியாக வினரவாக கிடம்மாற்றத்தில் --- [01]
கிடு ருவிசுளாக, கிஸகல். --- [01]

- உ) 1. வெற்றிக் கலவரி மாணி + கலக்கி திரிவி
 2. வெற்றிக் கலவரி மாணி + கலக்கி + நீர் திரிவி
 3. சூரம்ப வெப்பநிலை — [03]
 4. விசுதி உயர் வெப்பநிலை
 5. கலவரி மாணி + விசுதி உண்டாக்கத் திரிவி

f) (கலவரி மாணி + நீர்) வெற்ற வெப்பம் = உலகாகக் குண்டு
 விசுதி வெப்பம்

$$100 \times 10^{-3} \times 400 \times (35-30) + 250 \times 10^{-3} \times 4200 \times (35-30) = 200 \times 10^{-3} \times S \times (100-65) \quad \text{--- [02]}$$

$$S = \frac{109000}{260}$$

$$= 419.23 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \text{--- [01]}$$

g) பரிசுதனையின் போது கலவரி மாணி மிவிருந்து சூழ்வுக்கு
 வெப்பம் விசுக்கப்பவிலல்லை. — [02]

h) வெளியே குக்கும் போது நீர் சூலியாவதற்குத் தேவையான
 வெப்பத்தை குண்டிவிருந்து வெறுவதால் உசுதி வெப்பநிலை
 (100°C) குக விசுக்காது. — [02]

I) திலல்லை — [01]

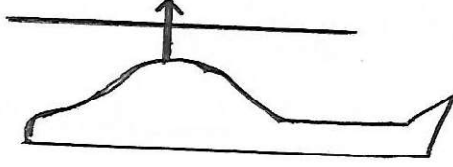
குண்டின் விசுதி வெப்பநிலை 100°C உ மட சூதிகரிக்கும்.
 விதண கலவரி மாணியுள் கும் போது சூதிகளவு நீர்
 சூலியாகும். — [01]

பகுதி (B)

கட்டுரை வினாவுக்கான விடைகள்

05> a) i) வினாக்கள் 1, 2, 3 → [05]

ii)



மேல் குறாக்கி → [02]

b) i) $\frac{m}{t} = A v \rho$ — [01]

$$= \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 v \rho$$

$$= \frac{\pi d^2 v \rho}{4} \quad \text{--- [01]}$$

ii) வளிக்கு

$$F \times t = \Delta m v$$

$$F = \frac{m}{t} \Delta v$$

$$= \frac{\pi d^2 v^2 \rho}{4} \quad \text{--- [02]}$$

வானூர்தி நிலையாக நிற்பதால்

$$Mg = F \quad \text{--- [01]}$$

$$Mg = \frac{\pi d^2 v^2 \rho}{4}$$

$$M = \frac{\pi d^2 v^2 \rho}{4g} \quad \text{--- [01]}$$

iii) வாயு $P = \frac{E}{t}$

$$= \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{m}{t}\right) v^2$$

$$= \frac{1}{2} \frac{\pi d^2 v^2 \rho}{4} \cdot v$$

$$P = \frac{\pi d^2 v^3 \rho}{8}$$

[02]

iv) வாஜுபந்திக்கு

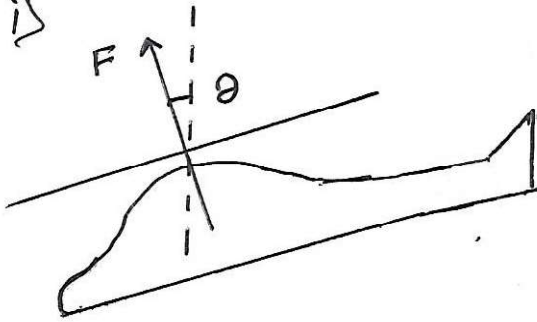
$$\uparrow F = ma$$

$$F - Mg = Ma$$

$$\frac{\pi \rho V_0^2 l^2}{4} - Mg = Ma \quad \text{--- [02]}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{4M(a+g)}{\pi \rho l^2}} \quad \text{--- [01]}$$

c) i)



\uparrow சமநிலைக்கு

$$F \cos \theta = Mg \quad \text{--- [01]}$$

$$\leftarrow F = ma$$

$$F \sin \theta - R = Ma_0 \quad \text{--- [01]}$$

$$R = Mg \tan \theta - Ma_0 \quad \text{--- [01]}$$

ii) தடை விசை குறைவடையும்த. --- [02]

d) மையம் செருக்கி $F = ma$ பிரதோபகிக்கு

$$F \sin \theta = \frac{Mv^2}{r} \quad \text{--- [01]}$$

\uparrow சமநிலைக்கு

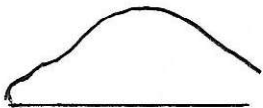
$$F \cos \theta = Mg \quad \text{--- [01]}$$

$$v = \sqrt{gr \tan \theta} \quad \text{--- [01]}$$

e) சுழலி B சுழன்ற திசைக்கு. ஠திர்த் திசையில் வாஜுபந்தி

--- [02]

f)



--- [02]

30

06) a) i) P - வாயுவின் சமூகம்
 ρ - வாயுவின் அடர்த்தி
 r - தலைமை தண்ணீர் விகிதம் } — [03]

ii) $PV = nRT$ — [01]

$PV = \frac{W}{M} RT$ — [01]

$P = \frac{W}{V} \times \frac{RT}{M}$

$P = \rho \frac{RT}{M}$ — [01]

$\frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M}$

$\therefore V = \sqrt{\frac{RT}{M}}$ — [01]

iii) $V \propto \sqrt{T}$

$340 \propto \sqrt{300}$

$V \propto \sqrt{350}$

$V = 340 \times \sqrt{\frac{350}{300}}$ — [01]

$= 367.2 \text{ ms}^{-1}$ — [01]

b) i) $P = \frac{E}{t}$

$= \frac{3 \times 10^8}{5}$ — [01]

$= 6 \times 10^7 \text{ W}$ — [01]

ii) ஒலிச் சக்தியாக மாற்றப்படும் மைய $= 6 \times 10^7 \times \frac{40}{100}$ — [01]

$= 2.4 \times 10^7 \text{ W}$ — [01]

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$= \frac{2.4 \times 10^7}{4 \times \frac{22}{7} \times (5000)^2} \quad [01]$$

$$I = 0.0763 \text{ W/m}^2 \quad [01]$$

$$B = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

$$= 10 \log_{10} \left(\frac{7.639 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-12}} \right) \quad [01]$$

$$= 10 \times 10.883$$

$$= 108.83 \text{ dB} \quad [01]$$

iii) 1) തിணிതവ — [01]

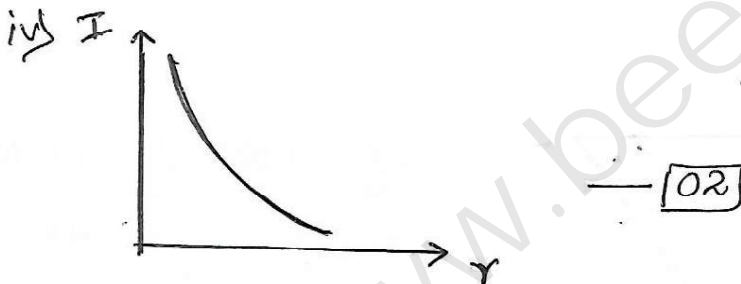
ഭൂതാ സൂക്ഷ്മവാധിക് ശക്തിയ 1 W/m² — [01]

സൂക്ഷ്മവാധിക് മിന്നിത്തലിൻ ഭവപ്രകൃ 0.0763 W/m² കൂടും. — [01]

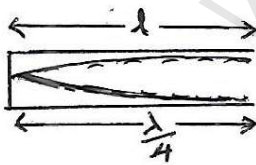
$$2) P = I \times A \quad [01]$$

$$= 0.0763 \times 5 \times 10^{-6}$$

$$= 3.82 \times 10^{-7} \text{ W} \quad [01]$$



v)



— [01]

$$\frac{\lambda}{4} = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$\lambda = 10 \times 10^{-2} \quad [01]$$

$$vi) f = \left(\frac{v+u}{v} \right) f_0$$

$$= \left(\frac{340+60}{340} \right) 3400 \quad [01]$$

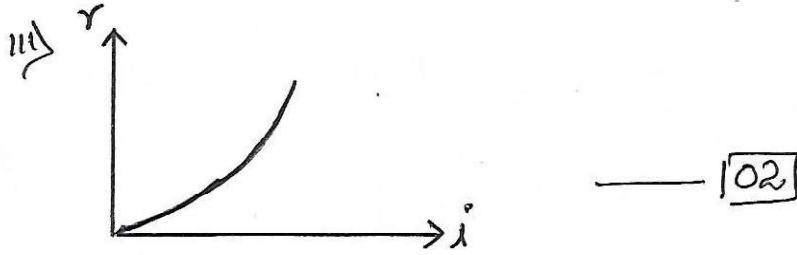
$$= 4000 \text{ Hz} \quad [01]$$

$$v = f\lambda$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{\lambda} \quad [01]$$

07) a) i) $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ — [02]

ii) $r = i$ — [02]



b) i) திபந்தனங்கள் — [01] + [01]

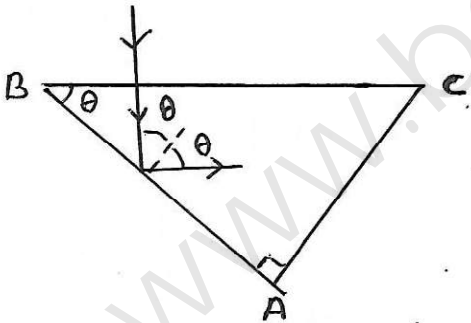
ii) $n_1 \sin c = n_2 \sin 90^\circ$ — [01]

$c = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ — [01]

iii) $\sin c = \frac{4/3}{3/2} = \frac{8}{9}$ — [01]

$c = 62^\circ 44'$ — [01] $i > 62^\circ 44'$

iv)



$\frac{3}{2} \sin \theta = \frac{4}{3} \sin 90^\circ$ — [01]

$\theta = 62^\circ 44'$ — [01]

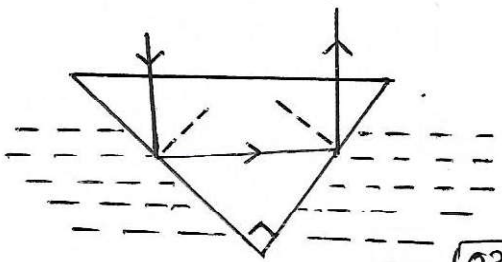
v) தீர்மானம் வெளிப்படும் — [01]

$\frac{3}{2} \sin 45^\circ = \frac{4}{3} \sin \alpha$ — [01]

$\alpha = 52^\circ 41'$ — [01]

மீள்கண் = $52^\circ 41' - 45^\circ = 7^\circ 41'$ — [01]

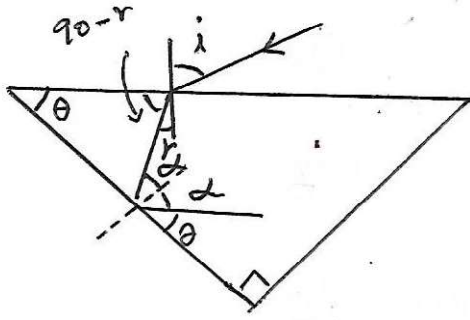
vi)



vii) $h = 3 \text{ cm}$

— [01]

c) i)



$$\alpha = \theta - r \quad \text{--- [01]}$$

$$\text{ii)} \quad \sin \alpha = \frac{5}{2} \sin r$$

$$\sin 80^\circ = \frac{5}{2} \sin r \quad \text{--- [01]}$$

$$\sin r = \frac{2}{5} \sin 80^\circ$$

$$r = 23^\circ 11' \quad \text{--- [01]}$$

iii) AB இன் மூலக்கூறு ஒத்திப்படை

$$\alpha = C \quad \text{--- [01]}$$

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

$$= \sin^{-1} \left(\frac{2}{5} \right) \quad \text{--- [01]}$$

$$C = 23^\circ 34' \quad \text{--- [01]}$$

$$\theta = \alpha + r$$

$$= 23^\circ 34' + 23^\circ 11'$$

$$= 46^\circ 45' \quad \text{--- [01]}$$

iv) மூலக்கூறு ஒத்திப்படை. --- [01]

காரணம்:- α ஒத்தி. r ஒத்தியும் --- [01]

r ஒத்தி θ க்கும்.

\therefore மூலக்கூறு ஒத்திப்படை.

[30]

$$08) i) F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \text{--- [02]}$$

$$ii) g' = \frac{GM}{r^2} \text{ நியூட்டன்} \quad \text{--- [02]}$$

$$iii) V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \text{ நியூட்டன்} \quad \text{--- [03]}$$

$$iv) V = -\frac{GM}{R} \quad \text{--- [02]}$$

$$v) g_s = \frac{GM}{r_s^2} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \frac{GM}{R^2} \frac{R^2}{r_s^2} \quad \text{--- [01]}$$

$$g_s = g \frac{R^2}{r_s^2} \quad \text{--- [01]}$$

$$vi) \leftarrow F = ma$$

$$\frac{GMm}{r_s^2} = mr_s^2 \omega^2 \quad \text{--- [01]}$$

$$g_s = r_s \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$\frac{gR^2}{r_s^2} = r_s \frac{4\pi^2}{T^2} \quad \text{--- [01]}$$

$$r_s = \left(\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{1/3} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \left[\frac{10 \times (6400 \times 10^3)^2 (24 \times 3600)^2}{4 \times 10} \right]^{1/3} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \left[\frac{64 \times 24 \times 36}{4 \times 10} \right]^{1/3} \times 10^5$$

$$r_s = 4.24 \times 10^7 \text{ m} \quad \text{--- [01]}$$

$$= - \times \frac{GM}{R^2} \times \frac{R^2}{2r_s} \times m$$

$$= -xg \times \frac{R^2}{2rs} \cdot xm$$

$$= \frac{-10 \times (6400 \times 10^3)^2 \times 100}{2 \times 4.24 \times 10^7} \quad \boxed{01}$$

$$= 4.83 \times 10^7 \text{ J} \quad \text{---} \quad \boxed{01}$$

$$\text{ii) } \frac{GMm}{r_s^2} = m \frac{v^2}{r_s} \quad \text{--- [0]}$$

$$V^2 = \frac{GM}{r_s^2} \times r_s$$

$$= \frac{GM}{R^2} \cdot \frac{R^2}{r_s^2} \cdot r_s$$

$$V = \sqrt{\frac{gR^2}{r_s}}$$

$$= \sqrt{\frac{10 \times (6400 \times 10^3)^2}{4.24 \times 10^7}} \quad \text{--- (O)}$$

$$= 1500 \text{ ms}^{-1} \text{ — [01]}$$

iii) വിദ്യുത് സ്ഥിതി = $\left(-\frac{GMm}{r_s} \right) - \left(-\frac{GMm}{R} \right)$ — [01]

$$= \frac{GM}{R^2} \times mR^2 \frac{(r_s - R)}{Rr_s}$$

$$= gMR^2 \left(\frac{r_s - R}{Rr_s} \right)$$

$$= 10 \times 20 \times (6400 \times 10^3)^2 \frac{(4.24 \times 10^7 - 0.64 \times 10^7)}{4.24 \times 10^7 \times 6400 \times 10^5}$$

$$= 0.00046400 \times 10^3 \times 3.6 \times 10^7$$

$$= \frac{128 \times 3.6}{4.24} \times 10^7$$

$$= 1.09 \times 10^9 \text{ J} \quad \text{--- [01]}$$

iv) கெய்ல் கௌவியான சக்தி

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

$$= \frac{1}{2} m \frac{gR^2}{r_s} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \frac{m g R^2}{2 r_s}$$

$$= \frac{20 \times 10 \times (6400 \times 10^3)^2}{2 \times 4.24 \times 10^7} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \frac{64 \times 64 \times 2 \times 10^{12}}{2 \times 4.24 \times 10^7}$$

$$= 9.66 \times 10^7 \text{ J} \quad \text{--- [01]}$$

[30]

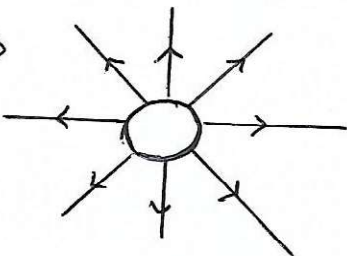
09>

i) a) B இயும் C இயும் --- [03]

b) சூழ்நிலைப் பரப்பளவு $\sigma \propto \frac{1}{R}$

கூர்மைவான விடத்தில் σ உயர்வாக இருப்பதால் --- [03]

ii)

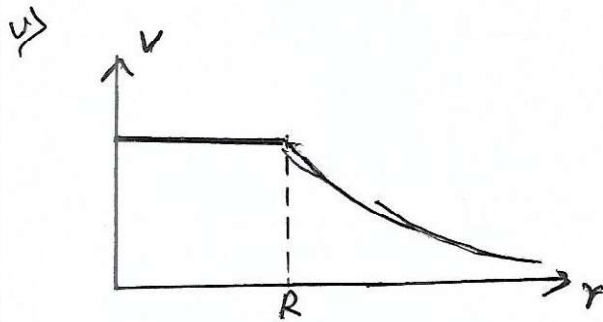
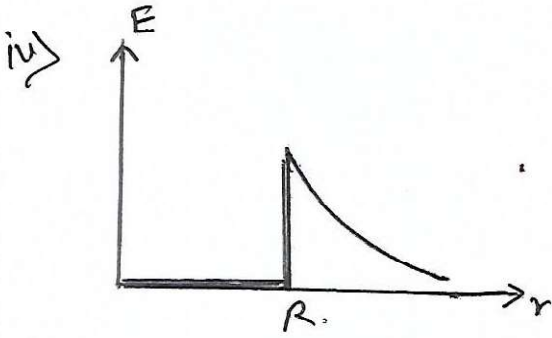


B, C சூழை மாற்றி --- [02] + [02]

$$iii) E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r^2} \quad \text{--- [01]}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-7}}{0.9^2} \quad \text{--- [02]}$$

$$= 1.1 \times 10^3 \text{ NC}^{-1} \quad \text{--- [01]}$$



vi) $C = \frac{Q}{V}$ — [01]

$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 \times \frac{Q}{R}}$ — [02]

$= 4\pi\epsilon_0 R$ — [01]

$= \frac{1}{9 \times 10^9} \times 0.9$ — [01]

$= 10^{-10} \text{ F}$ — [01]

vii) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$

$100 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-7}}{R}$ — [01]

$R = 9 \text{ m}$ — [01]

viii) வினா — [01]

ஒருவரின் ஒருநாளைக்கு சிறைப் பரம்பலிவிடுகை மட்டும்.

— [01]

[30]

0) a)

i) வனரவெக்கணம் — [03]

ii) கோவை — [02]

வினாந்தாணல் — [02]

iii) திரு நிபந்தனை — [02]

iv) சந்தி வெப்பநிலை θ என்க.

$$\frac{Q/t}{A} = k_1 \frac{(\theta_1 - \theta)}{d_1} \quad [01] \quad \frac{Q/t}{A} = k_2 \frac{(\theta - \theta_2)}{d_2} \quad [01]$$

$$\theta_1 - \theta = \frac{Q/t}{A} \frac{d_1}{k_1} \quad [01] \quad \theta - \theta_2 = \frac{Q/t}{A} \frac{d_2}{k_2}$$

$$\Rightarrow \theta_1 - \theta_2 = \frac{Q/t}{A} \left(\frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} \right) \quad [01]$$

$$\frac{Q/t}{A} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{\left(\frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} \right)} \quad [01]$$

$$b) i) \frac{Q/t}{A} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{\frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2}}$$

$$= \frac{32 - 30}{\frac{0.15}{0.75} + \frac{0.04}{0.2}} \quad [02]$$

$$= 5 \text{ Wm}^{-2} \quad [01]$$

$$ii) \frac{Q}{t} = 5 \times 4 \times 20 = 400 \text{ JS}^{-1} \quad [02]$$

$$iii) \frac{dQ}{dt} = mS \left(\frac{\Delta Q}{t} \right) \quad [01]$$

$$400 = 120 \times 700 \times \frac{\Delta Q}{t} \quad [01]$$

$$\Delta Q = 4.76 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C S}^{-1} \quad [01]$$

9

c) i) 30° இல் நிரம்பாத தண்ணீர் அடர்த்தி = $\frac{2700g}{100m^3}$
 $= 27g m^{-3}$

$\therefore A.H = 2.7 \times 10^{-2} \text{ kgm}^{-3}$ — [03]

ii) $R.H = \frac{2.7 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}} \times 100\%$ — [02]

$= 54\%$ — [01]

iii) $R.H = \frac{2.7 \times 10^{-2}}{54 \times 10^{-3}} \times 100\%$ — [01]

$= 50\%$ — [01]

[30]