

Essay (10) – Marking Scheme

(05)

a) $20 \times p = 16 \times 1000$; $p = 800 \text{ kgm}^{-3}$

b) ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட உயரம் = $\frac{6}{1} = 6 \text{ cm}$

∴ பொது இடை முகமானது 3cm மீதல் நோக்கி உயரும்

c) $26 \times 800 = (2x + 16) 1000$

$x = 2.4 \text{ cm}$

∴ பொது இடை முகம் 2.4cm கீழ் நோக்கி இறங்கும்

d) $(16-x) 800 = (16-2x) 1000$

$x = 2.667 \text{ cm}$

∴ இடை முகம் 2.667cm மீதல் நோக்கி உயரும்

இறுதி பெருமானம் தெரியாத திரவ நிரலின் உயரம் = $16 - 2.667 = 13.33 \text{ cm}$

e) பர்னாலியின் தத்துவத்தின்படி

$$(P_0 - \frac{1}{2} \rho v^2) + h \rho g = P_0 \quad ; \quad \frac{1}{2} \rho v^2 = h \rho g \quad ; \quad h = \frac{\rho v^2}{2 \rho g}$$

$$h = \frac{1.2 \times 25^2}{2 \times 1000 \times 10} = 0.0375 \text{ m} = 3.75 \text{ cm}$$

f) பர்னாலியின் தத்துவத்தின்படி

$$(P_0 - \frac{1}{2} \rho v^2) + h \rho g = [P_0 - \frac{1}{2} \rho (\frac{v}{2})^2] \quad h \rho g = \frac{1}{2} \rho v^2 (1 - \frac{1}{4}) = \frac{12}{25} \rho v^2$$

$$\therefore h = \frac{12 \rho v^2}{25 \rho g} = \frac{12 \times 1.2 \times 25^2}{25 \times 1000 \times 10} = 0.036 \text{ m} = 3.6 \text{ cm}$$

9) (i) $(\Delta h \rho g) A = (\rho A P) a \quad ; \quad a = \frac{\Delta h g}{l} \quad \therefore \Delta h = \frac{a l}{g} = \frac{5 \times 0.15}{10}$

$$= 0.075 \text{ m} = 7.5 \text{ cm}$$

(ii) $(\Delta h \rho g) A = (\rho A P) \omega^2 (\frac{l}{2}) \quad ; \quad \Delta h = \frac{l^2 \omega^2 A P}{2 A \rho g} = \frac{l^2 \omega^2}{2 g} = \frac{0.15^2 \times 10^3}{2 \times 10}$

$$= 0.1125 \text{ m} = 11.25 \text{ cm}$$

(iii) கிடை புயமானது அச்சினை வெட்டும் புள்ளியில் அழுக்கம் P என்றால்

$$(h_L \rho g - P) A = (\rho A P) \frac{l_L^2}{2} \quad (h_R \rho g - P) A = (\rho A P) \frac{l_R^2}{2}$$

$$(h_R - h_L) A \rho g = \frac{A \rho \omega^2}{2} (l_R^2 - l_L^2)$$

$$\Delta h = \frac{\omega^2}{2g} (l_R^2 - l_L^2) = \frac{10^3}{2 \times 10} (0.1^2 - 0.05^2)$$

$$= 0.0375 \text{ m}$$

6) a) ஏற்றுக் கொள்கின்றேன். RADAR தொழில் நுட்பத்தை அதிக Resolving Power உடன் உபயோகிப்பதற்கு, பொருளினால் ரேடியோ அலைகள் Diffraction அடையாதவாறு அலைநீளத்தை தேர்வு செய்ய வேண்டும். அலைநீளம் குறைவாக இருக்கும் அளவிற்கு, Diffraction அடையும் வாய்ப்பு குறைவாக இருப்பதோடு சிறிய இடைவெளிகளை வேறுபடுத்தி அறியும் இயல்பு அதிகரிக்கும்.

b) i விமானத்திற்கு அவதானிப்பு அதிர்வெண் f' மற்றும் Detector இன் அவதானிப்பு அதிர்வெண் f'' ஆகவிருந்தால்

$$f' = f_0 \left(\frac{c + v \cos \theta}{c} \right) \quad f'' = f' \left(\frac{c}{c - v \cos \theta} \right) \quad \therefore f'' = \left(\frac{c + v \cos \theta}{c - v \cos \theta} \right) f_0$$

$$\therefore \Delta f = f'' - f_0 = f_0 \left(\frac{c + v \cos \theta}{c - v \cos \theta} - 1 \right) = \frac{2v \cos \theta \cdot f_0}{c - v \cos \theta} \approx \frac{2v \cos \theta \cdot f_0}{c}$$

\therefore முதலாம் சந்தர்ப்பத்திற்கு

$$\Delta f_1 = \frac{2v \cos \theta_1 \cdot f_0}{c}$$

இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்திற்கு

$$\Delta f_2 = \frac{2v \cos \theta_2 \cdot f_0}{c}$$

(ii) துடிப்புகள் இரண்டிடையேயான காலம் $1/5$ S ஆகும்

$$\therefore v \left(\frac{1}{5} \right) = R_1 \cos \theta_1 - R_2 \cos \theta_2$$

$$\therefore v = 5(R_1 \cos \theta_1 - R_2 \cos \theta_2)$$

$$(iii) v = 5 \left(R_1 \frac{\Delta f_1 c}{2v f_0} - R_2 \frac{\Delta f_2 c}{2v f_0} \right) = \frac{5c}{2v f_0} (R_1 \Delta f_1 - R_2 \Delta f_2)$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{5c}{f_0} (R_1 \Delta f_1 - R_2 \Delta f_2)}$$

$$(iv) I_r = \frac{P_t}{4\pi R_1^2}$$

(v) விமானமானது தெறிக்கவிடும் வலு

∴ Detector அருகில் செறிவு

∴ Detector இற்கு கிடைக்கும் வலு

∴ தொகுதியினுள் பெறப்படும் வலு

$$= \frac{P_t}{4\pi R_1^2} \cdot \sigma$$

$$= \left(\frac{P_t \sigma}{4\pi R_1^2} \right) \left(\frac{1}{4\pi R_1^2} \right)$$

$$= \frac{P_t \sigma}{(4\pi R_1^2)^2} \cdot A_t$$

$$P_r = \frac{P_t \sigma A_t G_t}{(4\pi R_1^2)^2} \quad \therefore \frac{P_t}{P_r} = \frac{(4\pi R_1^2)^2}{\sigma A_t G_t}$$

$$(vi) R_1 = \left(\frac{P_t \sigma A_t G_t}{P_r (4\pi)^2} \right)^{\frac{1}{4}} = \left(\frac{10^{13} \times 10 \times 36 \times 0.8}{1.25 \times 16 \times 9} \right)^{\frac{1}{4}} = 2000 \text{ m}$$

$$R_2 = \left(\frac{10^{13} \times 10 \times 36 \times 0.8}{20 \times 16 \times 9} \right)^{\frac{1}{4}} = 1000 \text{ m}$$

$$(vii) v = \sqrt{\frac{5 \times 3 \times 10^8}{2 \times 3 \times 10^9} (2000 \times 185 - 1000 \times 210)} = 200 \text{ m s}^{-1}$$

- C) i) அலையிற்கான இடையூறு தெறிப்படையும் அலையில், படும் அலையை விட 180° அவத்தை வேறுபாடு காணப்படுகிறது. ஆனபடியால் ஒரே செறிவில் (வீச்சத்தில்), அதிர்வெண்ணில் மற்றும் 180° அவத்தை வேறுபாடு ஆகியவற்றினாலான தெறி அலை மற்றும் விமானத்தினால் விடுவிக்கப்படும் அலை ஆகியன அழிவறும் வகையில் இடையூறிற்கு உட்படுவதன் மூலம் ரேடார் தொகுதிக்கு சைகையானது கிடைக்கப் பெறுவத நிறுத்தப்படுகிறது.

(ii) முதலாவது சந்தர்ப்பத்தில் இருக்க வேண்டிய செறிவு

$$= \frac{P_t}{4\pi R_1^2} = \frac{10^{13}}{4 \times 3 \times (2000)^2} = 208333.333 \text{ W}$$

இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் இருக்க வேண்டிய செறிவு

$$= \frac{P_t}{4\pi R_2^2} = \frac{10^{13}}{4 \times 3 \times (1000)^2} = 833333.333 \text{ W}$$

முதலாவது சந்தர்ப்பத்தில் வெளிவிடப்பட வேண்டிய அதிர்வெண்

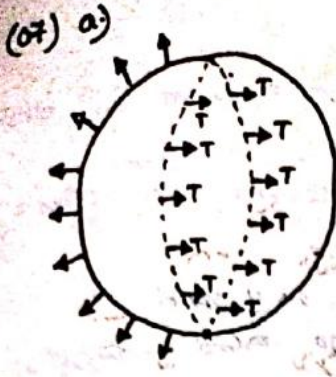
$$= f_0 + \frac{\Delta f_1}{2}$$

இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் வெளிவிடப்பட வேண்டிய அதிர்வெண்

$$= f_0 + \frac{\Delta f_2}{2}$$

(வேறுபாடு)

$$\therefore 60000 = \frac{1}{2} (\Delta f_2 - \Delta f_1) = 12.5 \text{ Hz}$$



அரை கோளத்தின் சமநிலைக்கு

$$T(2\pi r) = \Delta P \cdot 4\pi r^2$$

$$\therefore \Delta P = \frac{2T}{r}$$

$$b) (i) P_T - P_0 = \frac{4T}{r} \quad P_T = P_0 + h\rho g \quad \therefore h\rho g = \frac{4T}{r} \quad ; \quad r = \frac{4T}{h\rho g}$$

$$(ii) \pi R^2 = A \quad ; \quad R = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad ; \quad \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \frac{4T}{h\rho g} \quad \therefore H = \sqrt{\frac{\pi}{A}} \cdot \frac{4T}{\rho g}$$

$$(iii) \frac{4T}{r} = P_2 - P_0 \quad ; \quad P_2 = P_1 + P'$$

$$\therefore \frac{4T}{r} = P_1 + P' - P_0 \quad ; \quad P_1 = \frac{4T}{r} - P' + P_0$$

C) i) a) நீர் மட்டங்களிடையேயான வேறுபாடு மாறாமல் இருக்க வேண்டும்.

சுவர்க்கார படலத்தின் வட்ட ஆரையானது (r) மாறிலியான படியால் இரு பக்கமும் அழுத்த வேறுபாடு மாறாது. எனவே ஆரம்ப அழுக்கத்தையே உள்ளே பேணுவதற்கு உயரம் h இனை மாற்றக் கூடாது.

b) மேலதிகமாக நீரை சேர்க்க வேண்டும்.

நீரினை சேர்த்த பின் உயரம் h ஆனது மாறாமல் காணப்படுவதால் சேர்க்கப்படும் நீரானது புயங்கள் இரண்டிடையேயும் சமமாக பிரிந்து செல்லும். அப்போது புயம் B இல் வளியின் கனவளவு ஆரம்ப கனவளவினை விட குறைவடைவதால், குறைவடைந்த நீராவியிற்கு சமமாக அழுக்க உயர்வானது தரப்படுகின்றது.

$$(ii) \frac{4T}{r} = P_2 - P_0 \quad ; \quad P_2 = \frac{4T}{r} + P_0$$

(iii) உள் வளியிற்கு போயிலின் விதியினால்

$$\left(\frac{4T}{r} + P_0 - P'\right) V = \left(\frac{4T}{r} + P_0\right) \left(V - \frac{hA}{2}\right)$$

$$-P'V = -\frac{4T}{r} \left(\frac{hA}{2}\right) - \frac{P_0 hA}{2}$$

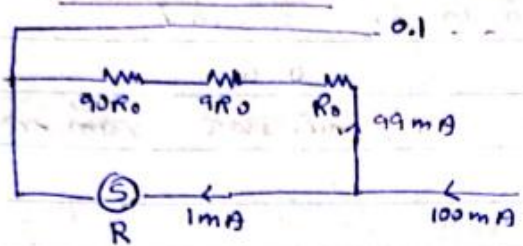
$$; \quad P'V = \frac{hA}{2} \left(\frac{4T}{r} + P_0\right)$$

$$P' = \frac{hA}{2V} \left(\frac{4T}{r} + P_0\right)$$

09) A)

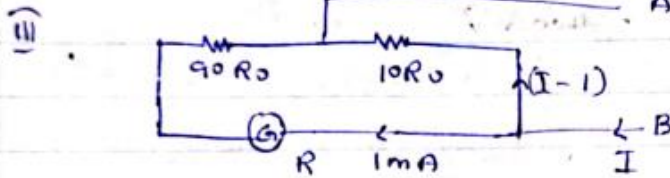
a) i. S_2 அம்பியர் மானி S_2 வோல்ட் மானி S_1 - ஓம் மானி

ii வழுக்கியினை S_3 இற்கு பரயோகித்து 0.1 உடன் இணைத்தல்



$$1 \times R = (90 + 9 + 1) R_0 \times 99$$

$$R = \underline{\underline{9900 R_0}}$$

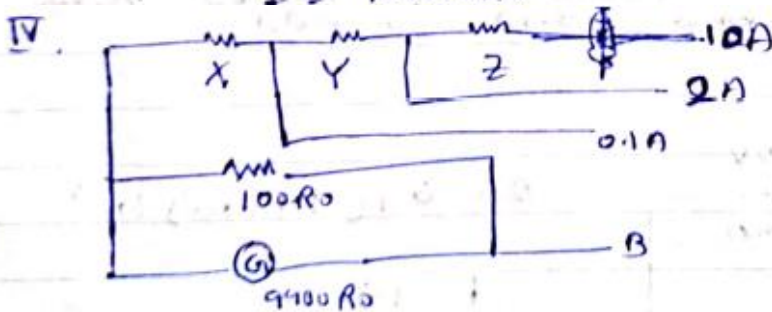


$$1 \times (R + 90R_0) = (I - 1) 10R_0$$

$$9990R_0 = 10R_0 I - 10R_0$$

$$10000R_0 = 10R_0 I$$

$$I = 1000 \text{ mA}$$



$$R = \frac{100R_0 \times 9900R_0}{10000R_0} = \underline{\underline{99 \text{ m}\Omega}}$$

$$R_x = 901 \text{ m}\Omega$$

$$R_y = 19 \Omega$$

$$R_z = 80 \Omega$$

b) மின்கலமானது தொடரில் என்றபடியால் மி.இ.வி = 600 mV

$$= 0.6 \text{ V}$$

∴ இதனை அளவிடுவதற்கு $(0 - 2 \text{ V})$ வீச்சத்திற்கு நகர வேண்டும்.

$$\text{II } 10 \propto 2$$

$$V = 0.4$$

$$2 \propto V$$

$$= 400 \text{ mV}$$

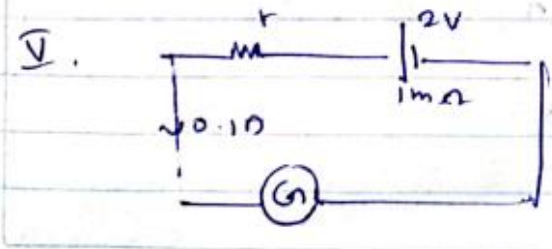
$$\text{III } 10 \propto 0.1$$

$$4 \propto I$$

$$\frac{10}{4} = \frac{0.1}{I}$$

$$I = 0.04 \text{ A}$$

iv) ஒம்மானியாக உபயோகிக்கும் போது பாரத் தடையானது உபயோகிக்க படாத சந்தர்ப்பத்தில் கல்வனோமானியின் திருமாலானது பூரண அளவிடை உட்திரும்பலை அன்மிப்பதற்கு.



$$2 = 0.1 (1 + 100) 10^{-3}$$

$$r = 19.9 \Omega$$

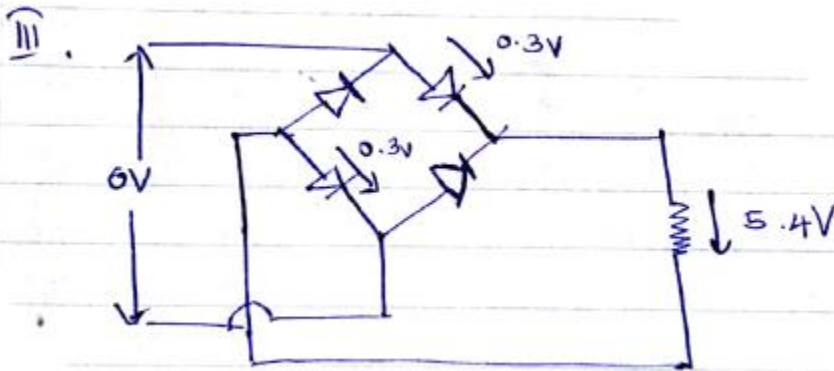
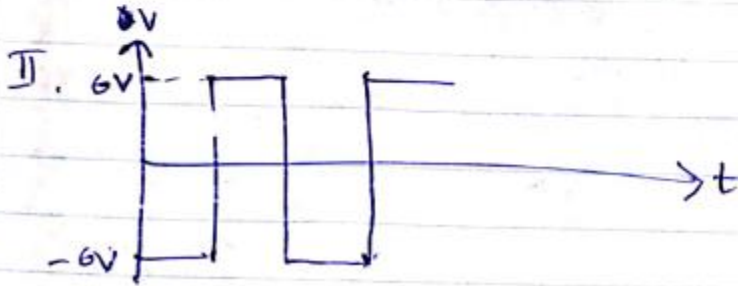
09) B)

$$a) i. T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \times 3}{3} = 2s$$

$$\phi = BA$$

$$\phi = 5 \times 1.2 \\ = 6 \text{ Wb}$$

$$E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \left(\frac{6}{2} \right) \times \frac{1}{2} = \frac{6}{1} = \underline{\underline{6V}}$$



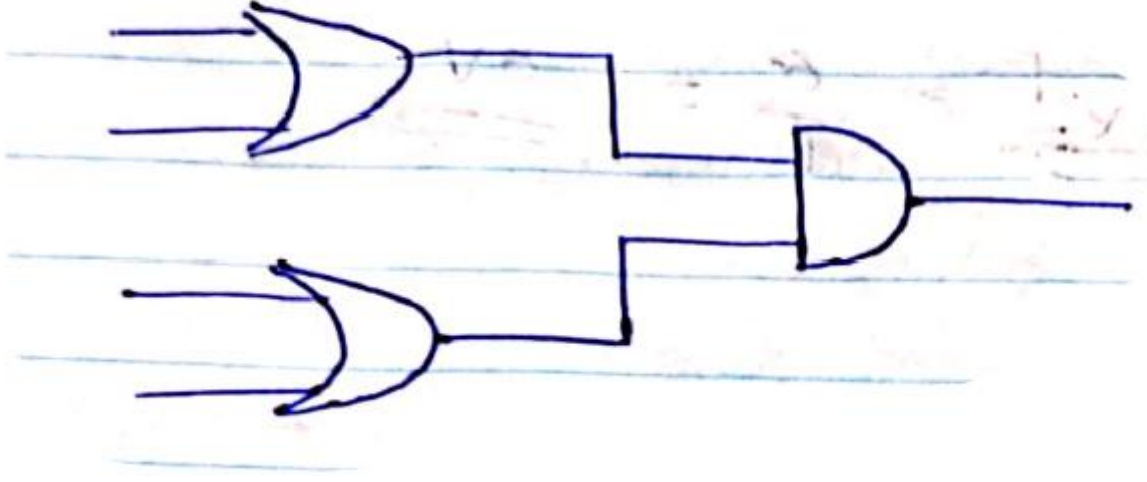
- iv) தடத்தின் சுழற்சி விகிதத்தை இருமடங்காக்கினால் தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி 12V ஆகும். அதன்படி () பாரத்திற்கு வழங்கப்பட முடியாத படியால் செனர் இருவாயியானது உபயோகிக்கப் பட்டுள்ளது.

- V) R இன் பெறுமானம் இப்பெறுமானத்தை விட குறைந்தவுடன் சுற்றில் நிகழும் மின்னோட்டம் 3.85 A இனை விட அதிகரிப்பதால் முதலில் செனார் இருவாயி எரிந்து போவதோடு அது எரிந்தவுடனேயே முழு மின்னோட்டமும் பாரத்தடையினூடாக பாய்வதால் அதுவும் எரிந்து போய்விடும்.

$$= \frac{36 \cdot 32}{4 \times 10^3} = 9.08 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3}$$

b)

இச்சுற்றிற்கு ஒத்ததாகும்.



(10) A) a) RH = $\frac{\text{பனிபடுநிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}}{\text{உரித்தான வெப்பநிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}} \times 100$ — (1)

$$RH = \frac{13.88 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3}}{24.76 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3}} \times 100$$

$$RH = \underline{\underline{56.05 \%}} \quad \text{--- (1)}$$

b) மண்டபத்தின் கனவளவு = $20 \times 50 \times 4 = 4 \times 10^3 \text{ m}^3$

ஆரம்ப நீராவியழுக்கம் : $13.88 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 = 55.52 \text{ kg}$

வளிபதனாக்கியால் வெளி
யேற்றப்பட்ட நீராவி திணிவு

$$4 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 \times 60 = 19.2 \text{ kg}$$

10 நிமிடங்களின் பின் காணப்பட்ட நீராவியின் திணிவு

$$= 55.52 - 19.2 = 36.32 \text{ kg} \text{ --- (1)}$$

10 நிமிடங்களின் பின் நீராவியின் திணிவு

$$= \frac{36.32}{4 \times 10^3} = 9.08 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3}$$

$$RH = \frac{9.08 \times 10^{-3}}{24.76 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$RH = 36.67\% \text{ --- (1)}$$

$$RH \text{ மாறலையும் விகிதம்} = \frac{56.05 - 36.67}{10} = \frac{19.38}{10}$$

$$= \underline{\underline{1.938\% \text{ min}^{-1}}} \text{ --- (1)}$$

C) 50Sec பின் நீராவி திணிவு = ρ

$$40 = \frac{\rho}{24.76 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$\rho = 9.904 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3} \text{ --- (1)}$$

50 Sec பின் நீராவியின் திணிவு

$$= 9.904 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 = 39.62 \text{ kg}$$

$$6 \times 8 \times 10^{-3} \times 50 = 2.4 \text{ kg}$$

வளி பதனாக்கி மூலம்
வெளியேற்றப்பட்ட நீராவியின்
திணிவு.

மாணவனொருவனால் வெளிவிடப்படும் நீராவியின் திணிவு $\frac{5.7}{10^3} = 5.7 \text{ g}$

மாணசனொருவனால் நீராவியினை வெளிவிடும் விகிதம்

$$= \frac{5.7 \text{ g}}{50 \text{ s}} = \underline{\underline{0.114 \text{ g s}^{-1}}} \quad \text{--- (1)}$$

d) வெளியே நீராவித் திணிவின் திணிவைக் காணுதல்

$$60 = \frac{\rho_1}{30.86 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$\rho_1 = 18.52 \times 10^{-3}$$

$$PV = nRT$$

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

$$\therefore \rho = \left(\frac{PM}{R}\right) \times \frac{1}{T}$$

$$\therefore \rho \propto \frac{1}{T}$$

($P_2 =$ உள்ளே நீராவியின் திணிவு)

$$\rho_1 T_1 = \rho_2 T_2$$

$$18.52 \times 10^{-3} \times 303 = \rho_2 \times 299$$

$$\rho_2 = 18.77 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3} \quad \text{--- (1)}$$

$$RH = \frac{18.77 \times 10^{-3}}{24.76 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$\underline{\underline{RH = 75.80 \%}} \quad \text{--- (1)}$$

e) வளி பதனாக்கியின் மூலம் நீராவியினை அகற்றும் விகிதம்

$$= 8 \times 8 \times 10^{-3} = 64 \times 10^{-3} \text{ kg s}^{-1}$$

5 நிமிடங்களின் பின் வெளியேறியுள்ள நீராவியின் திணிவு

$$64 \times 10^{-3} \times 5 \times 60 = 19.2 \text{ kg} \text{ --- (1)}$$

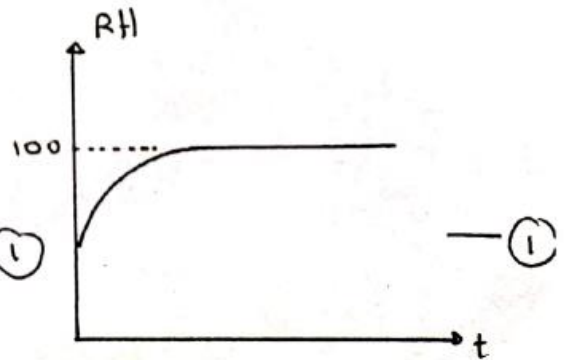
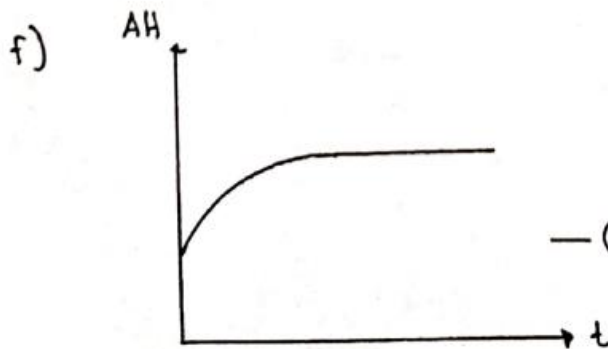
புதிய நீராவியின் திணிவு

$$= \frac{18.763 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 - 19.2}{4 \times 10^3}$$

$$= 13.76 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3} \text{ --- (1)}$$

$$RH = \frac{13.96 \times 10^{-3}}{15.71 \times 10^{-3}} \times 100 \text{ ---}$$

$$RH = \underline{\underline{88.88 \%}} \text{ --- (1)}$$



10 (B)

- a) i) இலகுவான (Light Weight) (குறைந்த அனுவெண்) கருக்கள் ஒன்று சேர்ந்து பாரிய (உயர் அனுவெண்) இணை உருவாக்குவதும் மற்றும் அவற்றின் திணிவு வேறுபாட்டிற்கு ஒத்தவாறு சக்தியினை வெளிவிடுதல்
- ii) சூரியனுள் நிகழும் கருவின் உருகலின் தாக்கத்தின் மூலம் அக்கருக்களின் கருச் சக்தியின் பகுதியொன்று ஒளி வீச்சத்தில் மின்காந்த அலைகளாகின்றன. அவ்வாறு ஒளியினை வெளிவிடுவதால் சூரியனானது சுய ஒளிரும் பொருளாகின்றது.

iii) S.I. அலகு - மீட்டர் (m)

பெறுமானம் -

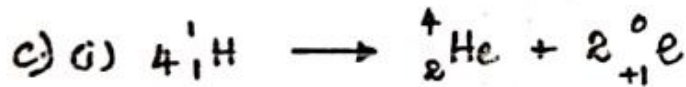
$$3 \times 10^8 \times 3600 \times 24 \times 365 \text{ m} = 9.4608 \times 10^{15} \text{ m}$$

- b) i) தனது மேற்பரப்பின் மீது படும் கதிர்கள் யாவற்றையும் உறிஞ்சிக் கொள்ளும் பொருள்
- ii) தரப்பட்டுள்ள வெப்பநிலையில் கரும்பொருள் ஒன்றிலிருந்து ஓரலகு பரப்பளவிலிருந்து ஓரலகு காலத்தில் வெளிவிடும் சக்தியின் அளவானது அவ் தனி வெப்பநிலையின் 4 ம் வலுவிற்கு (power of 4) நேர்விகித சமமாகும்.

$$(iii) \text{ சூரியனின் luminacy} = 1400 \times 4 \times 3.14 \times (1.5 \times 10^8)^2 \\ = 3.9564 \times 10^{26} \text{ W}$$

$$(iv) 3.9564 \times 10^{26} = 5.7 \times 10^{-8} \times 4 \times 3.14 \times (7 \times 10^8)^2 T^4 \\ T = 5795 \text{ K}$$

$$(v) \lambda_m = \frac{c}{T} = \frac{3 \times 10^8}{5795} = 517.69 \text{ nm}$$



$$(ii) \Delta m = (4 \times 1.00782) - (4.00261 + 2 \times 5.5 \times 10^{-4}) \text{ u} \\ = 0.02757 \text{ u} \\ = 4.577 \times 10^{-29} \text{ kg}$$

$$(iii) \Delta E = \Delta m c^2$$

$$= 4.577 \times 10^{-29} \times 9 \times 10^{16} \\ = 4.1193 \times 10^{-12} \text{ kg}$$

(iv) செக்கள் ஒன்றில் நிகழும் தாக்கத்தின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{10^3}{4.1193 \times 10^{12}}$$

∴ செக்கள் ஒன்றில் செலவாகும் ^1_0H அணுக்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{4 \times 10^3}{4.1193 \times 10^{12}}$$

∴ செக்கள் ஒன்றில் செலவாகும் ^1_0H திணிவு

$$= \frac{4 \times 10^3}{4.1193 \times 10^{12}} \times 1.66 \times 10^{-27}$$
$$= 1.612 \times 10^{-12} \text{ kg s}^{-1}$$