

Essay – 05 (Marking Scheme)

05.a)i. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$120 = -V \times 12 + \frac{1}{2} \times 10 \times 12^2$$

$$\uparrow V = 50 \text{ ms}^{-1}$$

$u \sin 30$
 $u \cos 30$
 $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$
 $u \times \frac{1}{2} = 50$
 $u = 100 \text{ ms}^{-1}$

b) $10 \times 55\sqrt{3} = 100V$

$$V = 5.5\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$$

ii) இங்கு ரொலியிற்கு $S=ut$ இனை பிரயோகிக்கும் போது நிலம் சார்பாக ரொலியின் வேகத்தினை அதில் பிரதியிட வேண்டும். எனினும் ரொலியிற்கு கிடைக்கப் பெறும் $100 \cos 30$ என்பது பீரங்கியிற்கான சார்பு வேகமாகும்.

$$V_{BE} = V_{B,A} + V_{AE}$$

$$V_{B,E} = 50\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$$

$$V_{B,E} = 55\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$$

$$\frac{S}{t} = ut$$

$$S = 55\sqrt{3} \times 12$$

$$S = 660\sqrt{3} \text{ m}$$

c) $\uparrow V = 230 \sin 30$

$$= 115 \text{ ms}^{-1}$$

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

$$120 = -115t + \frac{1}{2} \times 10t^2$$

$$t = 24 \text{ s}$$

120
 $60\sqrt{3} \text{ m}$
 $660\sqrt{3} \text{ m}$

ii. $\vec{V} = 230 \cos 30 + 5\sqrt{3}$

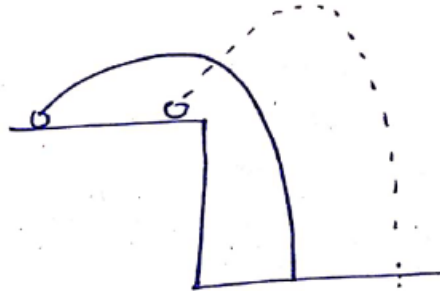
$$= 120\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$$

$$s = ut$$

$$S_2 = 120\sqrt{3} \times 24$$

$$S_2 = 2880\sqrt{3} \text{ m}$$

iii.



$$iv. 60\sqrt{3} + 2280\sqrt{3} = 660\sqrt{3} + x$$

$$x = 2280\sqrt{3} \text{ m}$$

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

$$2280\sqrt{3} =$$

ob. a) i. L_1 இன் குவியத் தூரம் = 10 cm
 L_2 இன் குவியத்தூரம் = 5 cm

$$ii. \frac{2 \text{ mm}}{5 \text{ cm}} = \frac{l_{I1}}{40 \text{ cm}}$$

$$l_{I1} = 16 \text{ mm}$$

iii. வில்லை குத்திரத்தை பிரயோகிக்கும் போது

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} ; -\frac{1}{60} - \frac{1}{20} = \frac{1}{f} = -\frac{4}{60}$$

$$f = -15 \text{ cm}$$

$$iv. \frac{l_{I1}}{l_{I2}} = \frac{u}{v} = \frac{20}{60} = \frac{16}{l_{I2}} ; l_{I2} = 48 \text{ mm}$$

$$c) i. \tan \theta = \frac{10 \text{ mm}}{5 \text{ mm}} = 2 ; \theta = \tan^{-1}(2) = 63^\circ 26'$$

ii காந்த புலத்தினால் இலத்திரனினால் ஏற்படுத்தப்படுகின்ற கோண இடப்பொயர்ச்சி θ வாகும். பாதையின் ஆரை r ஆகும்.

$$BqV = \frac{mv^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

$$= \frac{9 \times 10^{-31} \times 10^5}{5 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= 1.125 \mu\text{m}$$

$$W = r \sin \theta$$

$$= 1.125 \times \sin(\tan^{-1} 2)$$

$$= 1.006 \mu\text{m}$$

$$\approx 1 \mu\text{m}$$

07. a) i. $V = t$. காலத்தில் பாயும் பாயத்தின் கனவளவு

$(\frac{V}{t}) =$ பாயத்தின் கனவளவு பாய்ச்சல் விகிதம்

$a =$ குழாயின் ஆரை

$\eta =$ பாயத்தின் பிசுக்கும் குணகம்

$\Delta P =$ குழாயின் இரு முனைகளிடையேயான அழுக்க வேறுபாடு

$L =$ குழாயின் நீளம்

$\frac{\Delta P}{L} =$ குழாயின் வழியே அழுக்க படித்திறன்

சமன்பாட்டினை பிரயோகிப்பதற்கு காணப்பட வேண்டிய நிலமைகள்

- 1) பாயமானது குழாயினுள் அருவி கோட்டு பாய்ச்சலில் ஈடுபட வேண்டும்
- 2) குழாயானது கிடையாக இருக்க வேண்டும்
- 3) குழாயின் ஆரை மற்றும் நீளம் மாறிலியாக இருக்க வேண்டும்
- 4) பாயத்தின் வெப்பநிலை மாறிலியாக இருக்க வேண்டும்

ii. $V = IR$
 $I = (\frac{1}{R}) V$
 $(\frac{Q}{t}) = (\frac{1}{R}) V$

$(\frac{V}{t}) = \left[\frac{\pi a^4}{8\eta L} \right] (\Delta P)$

iii. $(\frac{1}{R}) = \frac{\pi a^4}{8\eta L}$
 $R = \frac{8\eta L}{\pi a^4}$

b) i. $(\frac{V}{t}) = \frac{\pi a^4}{8\eta L} h \rho g$
 $(\frac{V}{t}) = \frac{3.14 (4 \times 10^{-3})^4}{8 \times 10^{-2}} \times 2.4 \times 10^3 \times 10$
 $= 1.809 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

iv.

$$R_1 = \frac{8\eta l_1}{\pi a_1^4}$$

$$R_2 = \frac{8\eta l_2}{\pi a_2^4}$$

$$\left(\frac{V}{t}\right) = \frac{(\Delta P)}{\frac{8\eta}{\pi} \left[\frac{l_1}{a_1^4} + \frac{l_2}{a_2^4} \right]}$$

$$b) i. \left(\frac{V}{t}\right) = \frac{\pi a^4 h \rho g}{8\eta l}$$

$$\left(\frac{V}{t}\right) = \frac{3.14 (4 \times 10^{-3})^4}{8} \frac{2.4 \times 1200 \times 10}{8 \times 10^{-2}}$$

$$= 1.809 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

08. a) i. $\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{(I \delta l \sin \theta)}{r^2}$

ii.



$$\delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \delta l \cdot 1}{r^2}$$

$$B = \frac{\mu_0 I \delta l_1}{4\pi r^2} + \frac{\mu_0 I \delta l_2}{4\pi r^2} + \dots$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^2} \cdot 2\pi r \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$


iii.

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

iv.

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

$$B_R = \frac{\mu_0 I (2\pi r)}{4\pi r}$$

b) i.  $F = mg$ $B_2 L = mg$ $\frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi d} = mg$

ii. $F = \frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi(d-x)}$

iii. $F = mg$
 $\frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi(d-x)} = mg = Mg$

$\frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi(d-x)} - \frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi d} = \frac{M_0 z_1 z_2 l}{2\pi d g} a$
 $\frac{1}{d-x} - \frac{1}{d} = \frac{1}{d g} \times a$

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

$a = \frac{-g}{(d-x)} x$

$a = \frac{-g}{d} x$

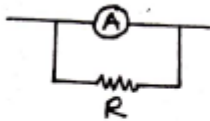
$a = -\left(\frac{g}{d}\right) x$

$a = -\omega^2 x$

iv. ✓

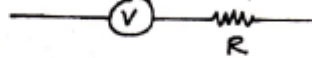
v. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{d}}$

09) A) a. அம்பியர்மானி



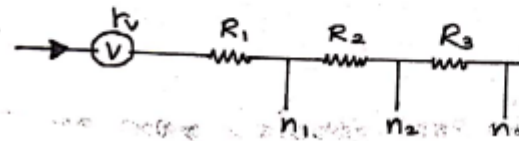
R - துணை சுற்றின் தடை

வோல்ட் மீட்டர்மானி



R - பிரயோகிக்கப்பட்டிருக்கிற தடை

b. i)



வோல்ட் மீட்டர்மானி சராசரி வீச்சம் என எடுப்போம்

எந்தவொரு சுந்தர்ப்பத்திலும் சுற்றினூடான மின்னோட்டம் $\frac{V}{r_v}$ இலிருந்து கிடைக்கப் பெறும்

\therefore அழுத்தத்தினை சமப்படுத்துவதால் $\left(\frac{V}{r_v}\right) R_1 = V(n_1 - 1); n = \left(\frac{R_1}{(n_1 - 1)}\right)$

$$\left(\frac{V}{rv}\right)(R_1+R_2) = v(n_2-1); \quad rv = \left(\frac{R_1+R_2}{n_2-1}\right)$$

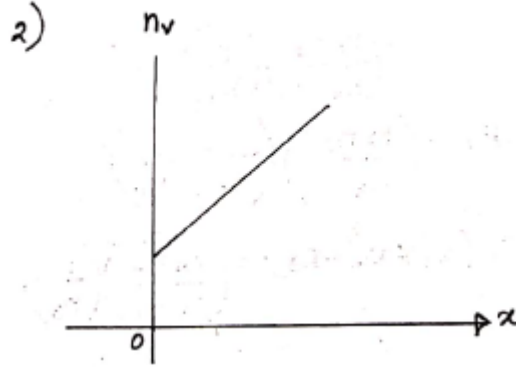
$$\left(\frac{V}{rv}\right)(R_1+R_2+R_3) = v(n_3-1); \quad rv = \left(\frac{R_1+R_2+R_3}{n_3-1}\right)$$

$$2) R_1 = rv(n_1-1); \quad R_2 = rv(n_2-1) - R_1 = rv(n_2-1 - n_1 + 1) = rv(n_2 - n_1)$$

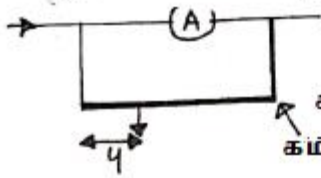
$$R_3 = rv(n_3-1) - (R_1+R_2) = rv(n_3-1) - rv(n_2-1) = rv(n_3 - n_2)$$

$$3) R_N = rv(n_N - n_{N-1})$$

ii) i) அழுத்தத்தை சம்படுத்துவதால் ; $\left(\frac{V}{rv}\right)\left(\frac{Rx}{l}\right) = v(nv-1); \quad nv = \frac{Rx}{rvl} + 1$



c.



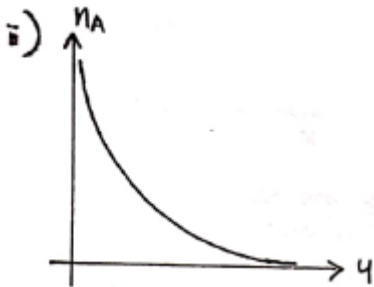
அம்பியர்மான்யின் புரண அளவிடை மின்
னோட்டம் ஆகவிருந்தால், அழுத்தத்தை

சம்படுத்தி $I \left[r_A + \frac{R}{l}(l-y) \right] = (n_A - 1) \times \frac{R}{l} y$

கம்பி

$$n_A = \frac{l}{y} \left[\frac{r_A}{R} + 1 \right]$$

(13)



d) i) பாரியதாக இருப்பது n_1 ஆகும். அவ் அதியுயர் தடையானது ஆகச் சிறிதாக இருப்பதால் (தொடரில்

இணைக்கப்பட்டுள்ள தடைகளின் கூட்டலினால் சமவலு தடையானது கிடைக்கப் பெறுகிறது. அதியுயர் மின்னோட்டம் உயர்வடைகிறது. அதனால் இங்கு வீச்சமானது ஆரம்ப வீச்சத்துடன் வகிக்கும் வகித மானது உயர்வடைகிறது.

ii) அம்பியர்மானியின் அதிகூடிய வீச்சத்திற்கான மின்னோட்டம் I என்றால்

$$\text{அழுத்தத்தை சமப்படுத்துவதன் மூலம் } I(R_A + R_2 + R_3) = I(n_1 - 1)R_1$$

$$I(R_A + R_3) = I(n_2 - 1)(R_1 + R_2)$$

$$I(R_A) = I(n_3 - 1)(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$n_1 = \left[\frac{r_A + R_2 + R_3}{R_1} + 1 \right] \quad n_2 = \left[\frac{r_A + R_3}{R_1 + R_2} + 1 \right] \quad n_3 = \left[\frac{r_A}{R_1 + R_2 + R_3} + 1 \right]$$

$$\text{iii) } n_1(R_1) = n_2(R_1 + R_2) = n_3(R_1 + R_2 + R_3) = r_A + R_1 + R_2 + R_3$$

$$n_1 R_1 = r_A + \frac{r_A}{(n_3 - 1)} ; R_1 = \left(\frac{r_A n_3}{n_3 - 1} \right) \left(\frac{1}{n_1} \right)$$

$$n_2(R_1 + R_2) = r_A + \frac{r_A}{n_3 - 1} ; (R_1 + R_2) = \left(\frac{r_A n_3}{n_3 - 1} \right) \left(\frac{1}{n_2} \right)$$

$$\therefore R_2 = \left(\frac{r_A n_3}{n_3 - 1} \right) \left(\frac{1}{n_2} - \frac{1}{n_1} \right)$$

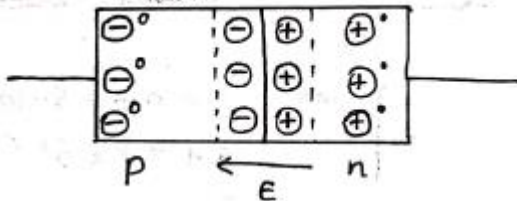
$$n_3(R_1 + R_2 + R_3) = r_A + \frac{r_A}{n_3 - 1} ; (R_1 + R_2 + R_3) = \left(\frac{r_A n_3}{n_3 - 1} \right) \left(\frac{1}{n_3} \right)$$

$$\therefore R_3 = \left(\frac{r_A n_3}{n_3 - 1} \right) \left(\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n_2} \right)$$

$$\text{iv) } R_N = \left(\frac{r_A n_x}{n_x - 1} \right) \left(\frac{1}{n_N} - \frac{1}{n_{N-1}} \right)$$

9) B

(a) பொதுவான இருவாயியினை கருதுவோம்

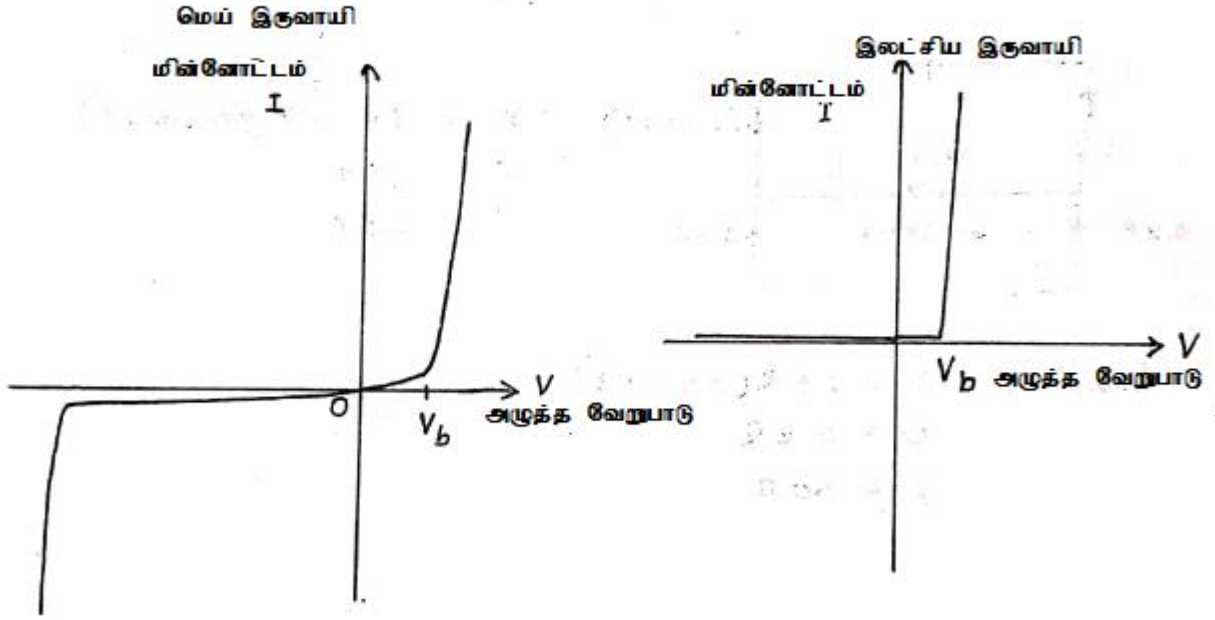


இருவாயினை உருவாக்கும் போது Extrinsic பிரதேசத்தில் பெரும்பான்மை காவிகள் இல்லாமல் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஏற்றமடைந்து மற்றும் காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் மின்புலச் செறிவுடனான மின்னழுத்த வேறுபாடானது உருவாகின்றது.

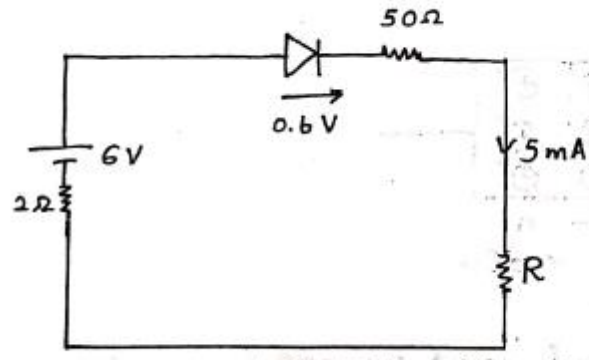
இருவாயியானது முன்முக கோடலிலி உள்ள போது அதாவது P சந்தியிற்கு (Joint) (+) அழுத்தத்தையும் n Joint (-) அழுத்தத்தையும் வழங்கும் போது Extrinsic பிரதேசத்தில் பலித அழுத்த வேறுபாடு சிறிதாகும்.

வழங்கப்பட்ட அழுத்த வேறுபாடு > அழுத்த தடுப்பானது Extrinsic பிரதேசத்தில் இல்லாமல் போய் அதனூடாக பெரும்பான்மை காவிகள் நகர்வடையும் (மின்னோட்டம் நிகழும்)

இருவாயியானது பின்முகக் கோடலடைந்து இருந்தால் அங்கும் P joint இற்கு (-) ஏற்றமும் n joint இற்கு வழங்கும் போது P பிரதேசத்தில் துளையும் n பிரதேசத்தில் இலத்திரன்களும் தொடர்ந்து வெளியேறி பலித அழுத்த தடுப்பானது மேலும் அதிகரிக்கும். அதன் காரணமாக மின்னோட்டம் நிகழாது.



(b)



கட்செய் விதியின்படி

$$6 = 0.6 + 5 \times 10^{-3} [50 + R + 2]$$

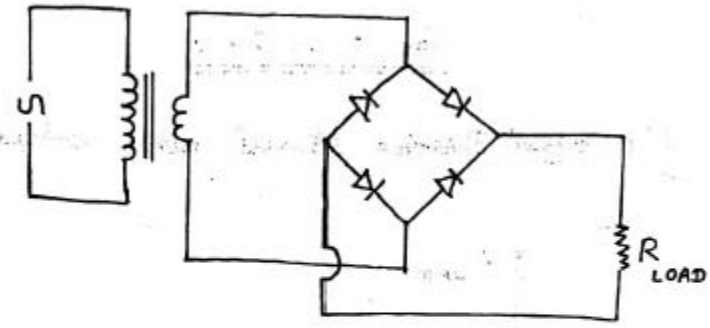
$$5.4 = 5 \times 10^{-3} [52 + R]$$

$$52 + R = 1080$$

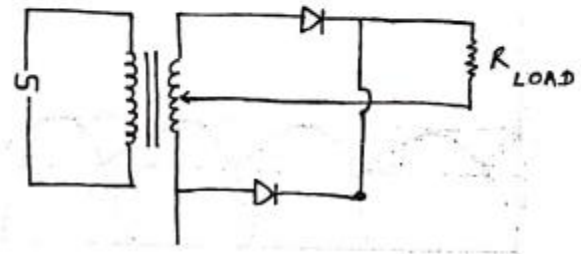
$$R = 1028 \Omega$$

(c) (i)

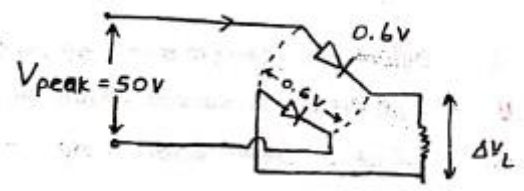
(4) இருவாயிகள்



(2) இருவாயிகள்



ii) 4 இருவாயிகள் உள்ளபோது



$$(\Delta V_L)_{peak} = V_p - 2 \times 0.6V$$

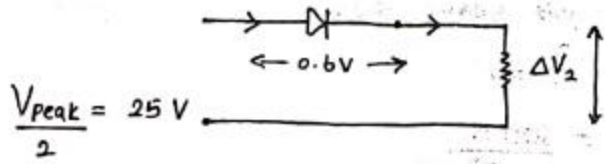
$$= 50 - 1.2V$$

$$= \underline{\underline{48.8V}}$$

$$V_{DC} = \frac{2}{3.14} \times 48.8V$$

$$V_{DC} = 31.08V$$

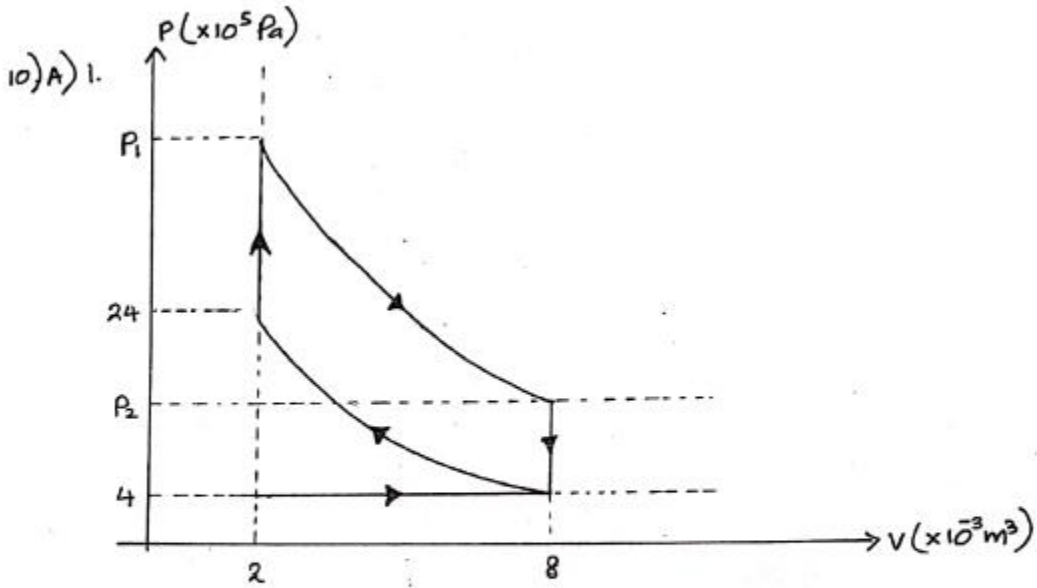
(2) இருவாயிகள் உள்ள போது



$$\Delta V_L = 25V - 0.6V$$

$$\text{peak } (\Delta V_L) = 24.4V$$

$$V_{DC} = \frac{2 \times 24.4}{3.14}$$



ii. $PV = nRT$ மூலம் (P, n, R மாறிலி என்பதால்)

$$V \propto T; \quad 2 \times 10^{-3} \propto 400$$

$$8 \times 10^{-3} \propto T_2$$

$$\therefore T_2 = 1600 K$$

iii. $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ எனில்; $\frac{4 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3}}{1600} = \frac{24 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{T_3}$

$$\therefore T_3 = 2400 K$$

$$\text{iv. } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \begin{array}{l} 24 \times 10^5 \\ 2400 \end{array} \quad \begin{array}{l} P_1 \\ 3600 \end{array}$$

$$P_1 = 36 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{b) i. } \Delta W = 4 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$= 2400 \text{ J}$$

$$\text{ii. } PV = nRT \quad 4 \times 10^5 \text{ Pa} \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = n \times 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 400 \text{ K}$$

$$n = 0.24 \text{ mol}$$

or

$$\text{iii } \Delta W = \frac{3}{2} nR(\Delta T)$$

$$= \frac{3}{2} \times 0.24 \times 8.3 \times (2400 - 1600) \text{ J}$$

$$= \frac{3}{2} \times 0.24 \times 8.3 \times 800 \text{ J}$$

$$= 2390.4 \text{ J}$$

$$\text{iv. } \Delta W = \frac{3}{2} nR(\Delta T)$$

$$= \frac{3}{2} \times 0.24 \times 8.3 \times (3600 - 2400)$$

$$= 3585.6 \text{ J}$$

$$c) i. \Delta W = \frac{3}{2} nR(\Delta T)$$

$$600 = \frac{3}{2} \times 0.24 \times 8.3 \times (3600 - T_4)$$

$$3600 - T_4 = 200.8$$

$$T_4 = 3399.1 \text{ K}$$

$$T_4 \approx 3400 \text{ K}$$

$$ii. \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \text{ or } \frac{36 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{3600} = \frac{P_2 \times 8 \times 10^{-3}}{3400}$$

$$P_2 = 8.5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$10) B) a. i) E = bAT^4 \\ = 5.7 \times 10^{-8} \text{ Wm}^2\text{K}^4 \times 4\pi(500)^2 \times (4000)^4 \\ = 4.588 \times 10^{13} \text{ W}$$

$$ii) I = \frac{b \times 4\pi R^2 \times T^4}{4\pi r^2}$$

$$I = \frac{bR^2T^4}{r^2}$$

$$iii) 2 \times 10^2 = \frac{5.7 \times 10^{-8} \times (500)^2 \times (4000)^4}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{5.7 \times (500)^2 \times (4000)^4 \times 10^2}{2}$$

$$r = 1.351 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) i) } I_2 - I_1 &= 2.7 \times 10^{-8} \\
 \frac{AR^2T^4}{r^2} \times 4 - \frac{AR^2T^4}{r^2} &= 2.7 \times 10^{-8} \\
 3 \frac{AR^2T^4}{r^2} &= 2.7 \times 10^{-8} \\
 r^2 &= \frac{5.7 \times 10^{-8} \times (500)^2 \times (4000)^4 \times 3}{2.7 \times 10^{-8}} \\
 r &= 2.014 \times 10^{10} \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ii) } \text{ஆலைகை} &= \frac{2.014 \times 10^{10} \text{ m}}{2 \times 2 \times 10^6} \\
 \text{(வேகம்)} & \\
 &= 5.035 \times 10^3 \text{ m s}^{-1} \\
 &= 5035 \text{ m s}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\text{iii) } 2.014 \times 10^{10} - 6.4 \times 10^6 = 5035 t$$

$$t = 4 \times 10^6 \text{ s}$$

47.05 நாட்கள்

அல்லது

$$1.162 \times 10^{10} \gg 6.4 \times 10^6$$

சீரான வேகத்தில் இயக்கமடைவதால்

$$\frac{v_{\text{மீட்டர்}} \times (24 \text{ நாட்கள்})}{2}$$

∴ காலம் 48 நாட்கள்

$$\begin{aligned}
 \text{c) i) } c &= \lambda T \\
 2.9 \times 10^8 \text{ mK} &= \lambda \times 4000 \\
 \lambda &= 0.725 \times 10^{-6} \text{ m} \\
 \lambda &= 725 \text{ nm}
 \end{aligned}$$

(ii)

