

Essay – 04 Answers

(05) தடுப்பு விசை F ஆகவிருந்தால் (அமர்முடுகல்)

a) i) தூறியேறி வரலாறு = F அறி $|\text{வகிதகை}| = \left| \frac{3R}{4} \right| = 8 \text{ m s}^{-2}$

$$\downarrow mg - F = ma \quad ; \quad F = m(g-a)$$

$$= 3(10-8) = 6 \text{ N}$$

(ஆழம்)

ii) வரலாறு = $\frac{1}{2} \times 32 \times 4 = 64 \text{ m}$

iii) $I = \Delta(mv)$

$$\uparrow 12 \text{ N s} = 3V \downarrow - 3 \times 32 \downarrow$$

$$3(32 - V) = 12 \quad ; \quad 32 - V = 4 \quad ; \quad V = 28 \text{ m s}^{-1}$$

(கோளத்தின் ஆரை r ஆகவிருந்தால்)

iv) வைரலாறு துரலாறு r அறி,

$$\frac{4}{3} \pi r^3 d = m \quad ; \quad \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \times 6000 = 3$$

$$\therefore r = 5 \text{ cm}$$

ii) துரலாறு ; $\frac{4}{3} \pi r^3 d g - \frac{4}{3} \pi r^3 \rho_w g = 6 \pi \eta r v$
(சந்தர்ப்பம் D இற்கு)

$$\therefore v = \frac{2}{9} \frac{n^2 (d - \rho_w) g}{\eta}$$

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{n^2 (d - \rho_w) g}{v}$$

$$= \frac{2}{9} \times \frac{(5 \times 10^{-2})^2 (6000 - 1000) \times 10}{40}$$

$$= 0.6944 \text{ Pa s} \quad \left(= \frac{25}{36} \text{ Pa s} \right)$$

v) C இல் , $F = 6 \pi \eta r v = 6 \times 3 \times \frac{25}{36} \times 5 \times 10^{-2} \times 28 = 17.5 \text{ N}$

D இல் , $F = 6 \pi \eta r v = 6 \times 3 \times \frac{25}{36} \times 5 \times 10^{-2} \times 40 = 25 \text{ N}$

b) i.) ஆழம் = $\left(\frac{32+28}{2} \times 0.2 \right) + \left(\frac{28+40}{2} \times 0.8 \right) + (40 \times 2)$

$$= 113.2 \text{ m}$$

$$ii) F = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} = \frac{3}{3} (0 - \downarrow 40) = 40 \text{ N} \uparrow$$

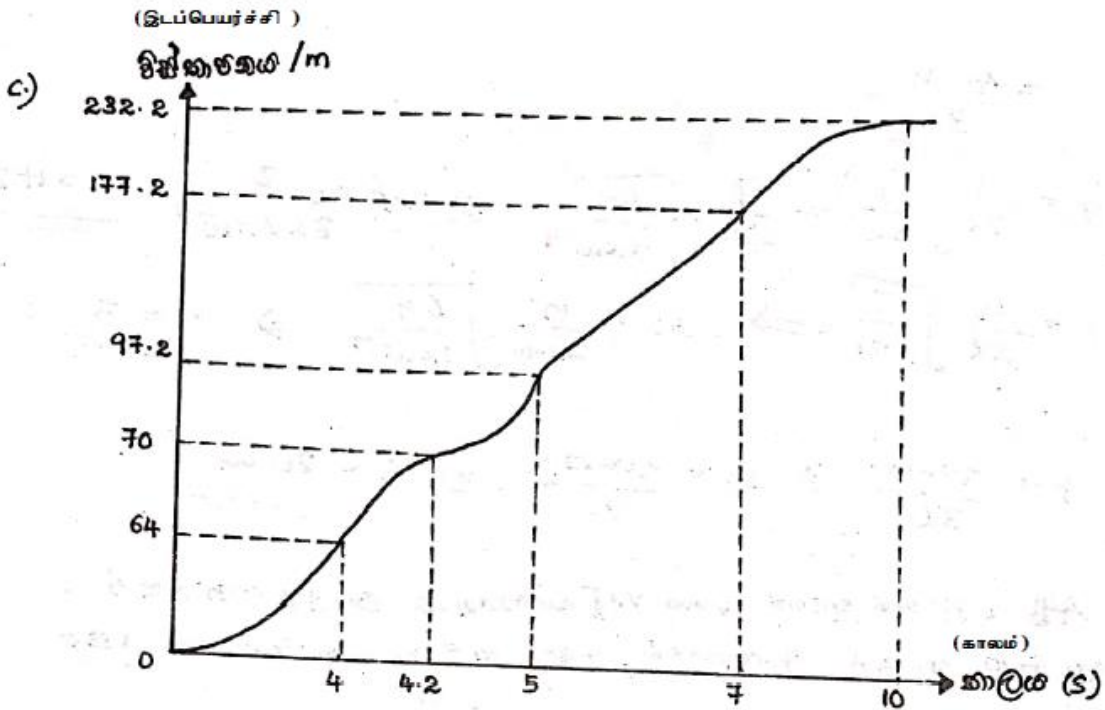
இதில்வி லொல F_1 னி ; $\uparrow F = \uparrow F_1 + mg \downarrow$
 தடுப்பு விசை F_1 ஆகவிருந்தால்

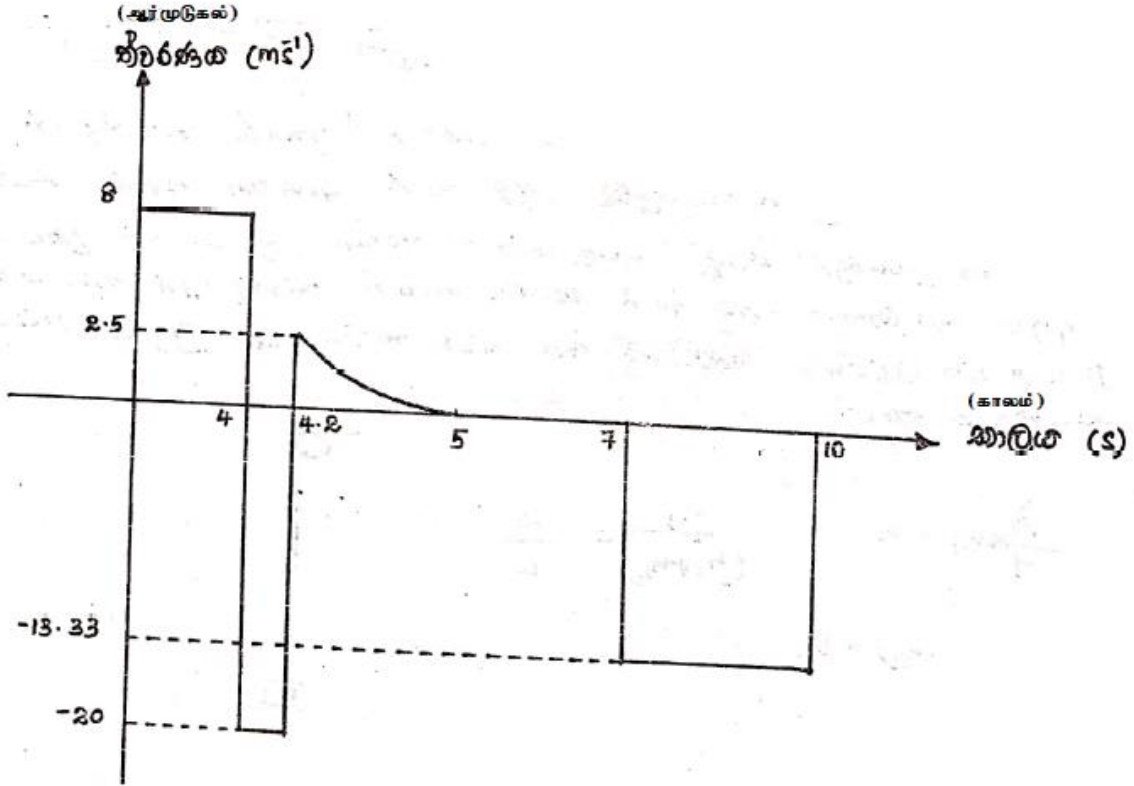
$$\therefore F_1 = (F + mg) = 70 \text{ N}$$

iii) சேற்றிணை பயனிக்தும் தூரம்

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 40 = 60 \text{ m}$$

$$\therefore \text{மொத்த தூரம்} = 64 \text{ m} + 113.2 \text{ m} + 60 \text{ m} = 237.2 \text{ m}$$





(06)

a) $f = \frac{400h}{3l}$

b) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} = \frac{1}{2 \times 4} \sqrt{\frac{64}{4 \times 10^{-4}}} \Rightarrow f = \frac{8}{8 \times 2 \times 10^{-2}} = \underline{\underline{50 \text{ Hz}}}$

c) $f = \frac{h}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} \Rightarrow 50 = \frac{h}{2 \times 40} \sqrt{\frac{64}{1 \times 10^{-4}}} \Rightarrow h = \underline{\underline{5}}$

d) $f = \frac{400h}{3l} \Rightarrow 50 = \frac{400 \times 30}{3l} \Rightarrow l = \underline{\underline{80 \text{ m}}}$

e) AB இல் ஒற்றை தடமொன்று உருவாகியுள்ள போது அதிர்வெண் 50Hz ஆவதோடு அவ்வாறு இல்லாமல் AB இல் 3 தடங்கள் உருவாகியிருந்தால் உருவாகும் அதிர்வெண் 150 Hz ஆகும்.

f)

$$f = \frac{h}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \Rightarrow 150 = \frac{3}{2L} \sqrt{\frac{64}{1 \times 10^{-4}}} \Rightarrow L = \underline{\underline{8 \text{ m}}}$$

g) வினாவில் குறிப்பிட்டுள்ளது போல் இழையின் மீது அடிக்கும் போது கனுவொன்று உருவாகின்றது. இங்கு இழையின் CD பகுதியில் 90 எண்ணிக்கையான தடங்கள் உருவாகுவதோடு கனுவும் உருவாகும் இடத்தில் அடிக்கும் போது மேலே நிற்கின்ற அவதானிப்பாளருக்கு 3 தடங்கள் உணரப்படும்.

அதன்படி பகுதி CD இல் 90 தடங்கள் காணப்படுவதோடு 91 கனுக்கள் காணப்படுவதால் D இலிருந்து முன்னோக்கி செல்லும் போது A இல் இருக்கும் அவதானிப்பாளருக்கு 90 சந்தர்ப்பங்களில் 3 தடங்கள் உணரப்படும்.

h)

$$\frac{\lambda}{4} \times n_1 = 2$$

$$\frac{n_1}{(n_1 + n_2)} = \frac{2}{L}$$

$$\frac{\lambda}{4} \times (n_1 + n_2) = L$$



i)

$$\frac{\lambda}{2} \times 8 = 4$$

$$\lambda = 1 \text{ m}$$

$$v = 400 \text{ m/s}$$

$$v = f \lambda$$

$$400 = f \times 1$$

$$f = 400 \text{ Hz}$$

$$\frac{\lambda'}{2} = d$$

$$\lambda' = 2d$$

$$v = f \lambda$$

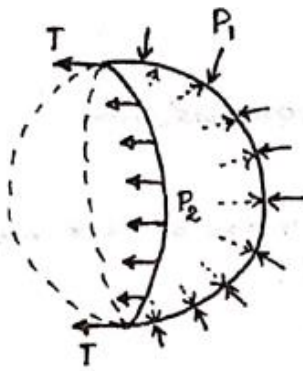
$$400 = 400 \times 2d$$

$$d = 1 \text{ m}$$

(10)

(07)

a) i)

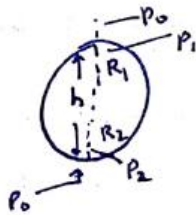


அழுத்தின் காரணமாக உருவாகும் பலித விசையானது, அவ் அழுக்கமானது அரை கோளத்தின் தள மேற்பரப்பின் பரப்பளவின் மீது உருவாகின்றது என கருதி பெற முடியும்.

$$\therefore T(2\pi R) + P_1(\pi R^2) = P_2(\pi R^2)$$

$$\therefore P_2 - P_1 = \frac{2T}{R}$$

ii)



$$P_1 - P_0 = \frac{2T}{R_1}$$

$$P_1 = P_0 + \frac{2T}{R_1}$$

$$P_2 = P_1 + h\rho g$$

$$P_2 = P_0 + \frac{2T}{R_1} + h\rho g$$

$$P_2 - P_0 = \frac{2T}{R_2}$$

$$P_0 + \frac{2T}{R_1} + h\rho g - P_0 = \frac{2T}{R_2}$$

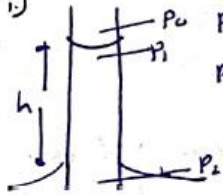
$$\frac{2T}{R_1} + h\rho g = \frac{2T}{R_2}$$

$$\frac{2T}{R_1} < \frac{2T}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_1} < \frac{1}{R_2}$$

$$\therefore R_1 > R_2$$

b) i)



$$P_0 - P_1 = \frac{2T}{R}$$

$$P_1 = P_0 - \frac{2T}{R}$$

$$P_2 = P_1 + h\rho g$$

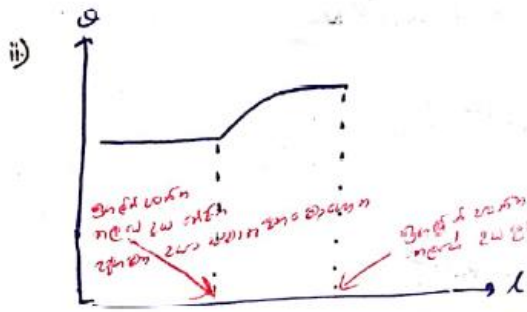
$$P_2 = P_0 - \frac{2T}{R} + h\rho g$$

$$P_0 = P_0 - \frac{2T}{R} + h\rho g$$

$$h\rho g = \frac{2T}{R}$$

$$h\rho g = \frac{2T \cos \theta}{r}$$

$$h = \frac{2T \cos \theta}{\rho g r}$$



v)

$$Q = \frac{27}{87} \left[\frac{27 \cos \theta - l \rho g \cos \theta}{l} \right]$$

vi)

$$Q = AV \quad \text{அல்லது} \quad \text{அல்லது}$$

iii)

$$P_0 - P_1 = \frac{27}{R}$$

$$P_1 = P_0 + \frac{27}{R}$$

$$P_A = P_1 + l \cos \beta \rho g$$

iv)

$$P_A = P_0 - \frac{27}{R} + l \cos \beta \rho g$$

$$P_A = P_0 - \frac{27 \cos \theta}{r} + l \cos \beta \rho g$$

$$P_B = P_0$$

$$P_A - P_B = l \cos \beta \rho g - \frac{27 \cos \theta}{r}$$

vii)

$$\frac{27 \cos \theta}{r} = l \rho g \cos \beta$$

$$l = \frac{27 \cos \theta}{\rho g \cos \beta}$$

9) A)

a) முதலாம் சந்தர்ப்பத்தில் சுற்றிலூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I_1 எனவும் இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்தில் பாயும் மின்னோட்டம் I_2 ஆகவுமிருந்தால்

கொர்ச்சோப் விதியின்படி (1)

வோல்ட்நிறுமானி வாசிப்பின்படி (11)

a) $27 - 18 = I_1 (80 + R_1 + R_2)$

b) $18 = I_2 (80 + R_1 + R_2)$

(i) $I_1 = 0.05 \text{ A}$ $I_2 = 0.1 \text{ A}$

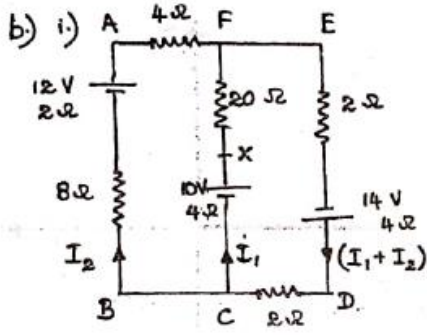
(ii) $R = R_2 = 80 \text{ } \Omega$; $R_1 = 20 \text{ } \Omega$

a) $I_1 (R_1 + R_2) + 18 = 23$

$4 = I_1 (80)$

b) $I_2 (R_1 + R_2) = 10$

$8 = I_2 R_2$



கர்சோப் விதியின்படி

$$(14+10) = 8(I_1+I_2) + 24I_1 = 32I_1 + 8I_2$$

$$(14+12) = 8(I_1+I_2) + 14I_2 = 8I_1 + 22I_2$$

$$I_2 = 1A \quad I_1 = 0.5A$$

$$\therefore 10V \text{ மின்னோட்டம்} = 0.5A$$

$$12V \text{ மின்னோட்டம்} = 1A$$

$$14V \text{ மின்னோட்டம்} = 1.5A$$

ii) $\frac{12V}{2\Omega} V = 12 - 1(2) = 10V$

$\frac{10V}{4\Omega} V = 10 - 0.5(4) = 8V$

$\frac{14V}{4\Omega} V = 14 - 1.5(4) = 8V$

iii) $V_A - 4I_2 - 2(I_1+I_2) - 4(I_1+I_2) + 14 = V_D$

$$V_{AD} = 6I_1 + 10I_2 - 14 = (-1)V$$

iv) $V_E - 8(I_1+I_2) + 14 = V_C$; $V_C = 0$ ில $V_E = 8(I_1+I_2) - 14 = (-2)V$

v) பாயம் மின்னோட்டம் I ஆகவருந்தால் $12 + 14 = I(2+4+2+4+2+8)$
 $I = \frac{13}{11} A$

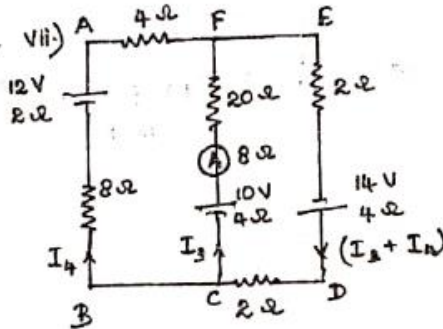
$V_C - 14I + 12 = V_F$ $V_C = 0$ என்பதால் $V_F = 12 - 14I$, இது ஒரு முடிவிலத்தில் அழுத்தமாகும்

மேலும் $V_C = 0$ மற்றைய முடிவிலத்தில் அழுத்தம் $+10V$ ஆகும்

\therefore அழுத்த வேறுபாடு $= 10 - (12 - 14I) = 14I - 2 = 14 \cdot \frac{13}{11} - 2 = 14.55V$ (அல்லது $\frac{160}{11}V$)

vi) $Q = CV = 5 \times 14.55 = 72.75 \mu C$ ($72.73 \dots 72.75$)

$E = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times \left(\frac{160}{11}\right)^2 = 528.93 \mu J \approx 528.9 \mu J$



கர்சோப் விதியின்படி

$$(14+10) = 8(I_3+I_4) + 32I_3 = 40I_3 + 8I_4 = 24$$

$$(14+12) = 8(I_3+I_4) + 14I_4 = 8I_3 + 22I_4 = 26$$

$$I_4 = \frac{53}{51} A \quad I_3 = \frac{20}{51} A$$

\therefore வாசியப் $\frac{20}{51} (= 0.3922) A$ ஆகும்.

viii) $P = I^2 R = \left(\frac{20}{51}\right)^2 \times 8 = 1.23 W$ ($1.23 \dots 1.2302$)

$$\text{07. B. a) i. 1) } V_A = 12 \left(\frac{90}{90+210} \right) \\ = 3.6 \text{ V}$$

$$\text{ii. 1) } V_A = 12 \left(\frac{840}{840+210} \right) \\ = 9.6 \text{ V}$$

$$\text{2) } V_A - V_{BE} - I_E (6 \text{ k}\Omega) = 0 \\ I_E (6 \text{ k}\Omega) = 3 \\ I_E = 0.5 \text{ mA}$$

$$I_E \approx I_C \text{ என } I_C = 0.5 \text{ mA}$$

$$\text{3) } V_{CC} - I_C (1 \text{ k}\Omega) - V_{bulb} = 0 \\ V_{bulb} = 11.5 \text{ V}$$

$$\text{2) } V_A - V_{BE} - I_E (6 \text{ k}\Omega) = 0 \\ I_E (6 \text{ k}\Omega) = 9 \\ I_E = 1.5 \text{ mA}$$

$$I_E \approx I_C \text{ என}$$

$$I_C = 1.5 \text{ mA}$$

$$\text{3) } V_{CC} - I_C (1 \text{ k}\Omega) - V_{bulb} = 0 \\ V_{bulb} = 10.5 \text{ V}$$

(iii) மின்குமிழானது ஒளிர்வதற்கு மின்குமிழிற்கு குறுக்காக அழுத்த வேறுபாடு (V_{bulb}) 11V இனை முந்த வேண்டும். அதனால் மின்குமிழானது ஒளிர்வது $V_{bulb} = 11.5 \text{ V}$ ஆகவுள்ள பாயத்தின் ஈரலிப்பானது அதிகமாக உள்ள போதாகும்.

$$\text{b) i) } V = V_{CC} \times 2/3$$

ஈரலிப்பானது அதிகரிக்கும் போது $V_+ = 11.5 \text{ V}$

ஒளிர் வேண்டியது சிவப்பு LED மின்கலம் என்பதால் $V_+ > V_-$

$$\therefore 11.5 > V_{CC} \times 2/3$$

ஈரலிப்பு குறைவடையும் போது $V_+ = 10.5 \text{ V}$

அப்போது ஒளிர் வேண்டியது பச்சை நிற LED என்பதால் $V_+ < V_-$

$$\therefore 10.5 < V_{CC} \times 2/3$$

$$\therefore 10.5 < \frac{2 V_{CC}}{3} < 11.5$$

V- இற்கு பொருத்தமான பெறுமானமாக 11V இனை ஆலோசிக்கலாம்

ii) ஆதன் மூலம் $V_{cc} = \frac{3}{2} V_+ = 3 \times 11 = 16.5 V$

iii) பாயத்தின் ஈரலிப்பானது அதிகரிக்கும் போது

$$V_+ > V_- \quad (11.5 V > 11 V)$$

செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நேர் பெறுமானமாக நிரம்பலடைந்து +6V பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

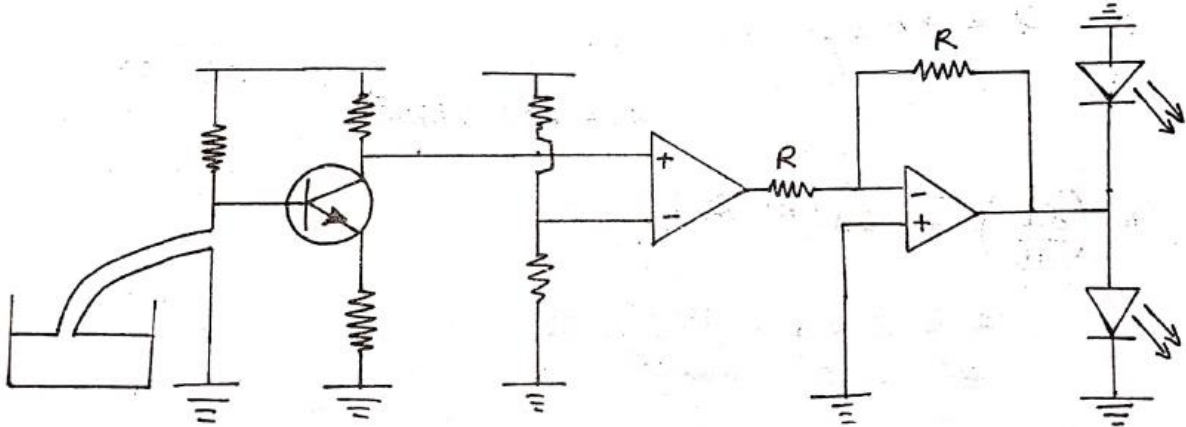
பாயத்தின் ஈரலிப்பு குறைவடையும் போது

$$V_+ < V_- \quad (10.5 V < 11 V)$$

செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு மறை பெறுமானமாக நிரம்பலடைந்து -6V பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

iv) ஈரலிப்பு அதிகமாகவுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் சிவப்பு LED யும், ஈரலிப்பு குறைவான சந்தர்ப்பத்தில் பச்சை LED யும் ஒளிரும்.

v) புள்ளி B இற்கு வோல்ட்ஜெ நயம் 1 உடைய நேர்மாறு விரியலாக்கியினை இணைத்தல்



10) A)

a) i) $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ ΔQ = தொகுதியிற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வெப்பத்தின் அளவு

ΔV = தொகுதியின் அகச் சக்தி அதிகரிப்பு

ΔW = தொகுதியினால் செய்த வெளி வேலை

ii) சமவெப்ப செயற்பாடு = வாயு தன்மையான தொகுதியொன்றில் வெப்பநிலையை மாறிலியாக பேணிக் கொண்டு நிகழ்த்தப்படும் செயற்பாடு

உறுதிவெப்ப செயற்பாடு = வாயு தன்மையான செயற்பாடொன்றில் வெப்பத்தினை உள்ளெடுப்பதோ வெளி விடுவதோ நிகழாமல் நிகழ்த்தப்படும் செயற்பாடாகும்

b) i) சிலிண்டரிலுள்ள வாயுவின் அழுக்கத்தைக் கருதி

$$P_{tot} = \pi + P_{piston}$$

$$P_{tot} = 1 \times 10^5 + \frac{800 \text{ N}}{8 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$P_{tot} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

வாயுவினைக் கருதி

$$PV = nRT$$
$$2 \times 10^5 \times [8 \times 10^{-3} \times 15 \times 10^{-2}] = n \times 8 \times 300$$
$$\frac{2 \times 8 \times 15}{8 \times 300} = n$$

$$n = 0.1 \text{ mol}$$

iii) இரு பகுதிகளும் மாறா அழுக்கம் மற்றும் வெப்பநிலையிற் காணப்படுவதால்

$$V \propto n$$

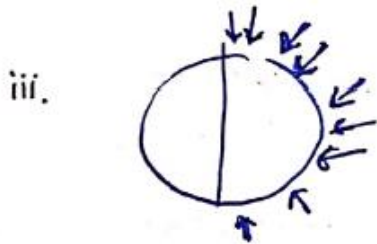
$$V_1 \propto 0.3 \text{ mol}$$

$$8 \times 10^{-3} \times 15 \times 10^{-2} \propto 0.1 \text{ mol}$$

$$\therefore V_1 = 3.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

10) B. a) i. $E = \sigma A T^4$
 $= 5.67 \times 10^{-8} \times 4\pi (7 \times 10^8)^2 \times (6200)^4$
 $= 5.156 \times 10^{26} \text{ W}$

ii. $I = \frac{5.156 \times 10^{26}}{4\pi \times (1.75 \times 10^{11})^2} = 1340.4 \text{ W m}^{-2}$



$E = 1340.4 \times \pi (3.5 \times 10^6)^2 \times 0.4$
 $= 2.06 \times 10^{20} \text{ W}$

b) $I = \frac{2.06 \times 10^{20} \times 0.6}{0.4}$
 $= \frac{341 \text{ W m}^{-2}}{\frac{4\pi}{2} (3.8 \times 10^8)^2}$

c) $3.8 \times 10^{11} = \frac{2.06 \times 10^{20} \times 0.6}{0.4}$
 $= \frac{341 \text{ W m}^{-2}}{2\pi r^2}$
 $= 1.38 \times 10^{15} \text{ m}$