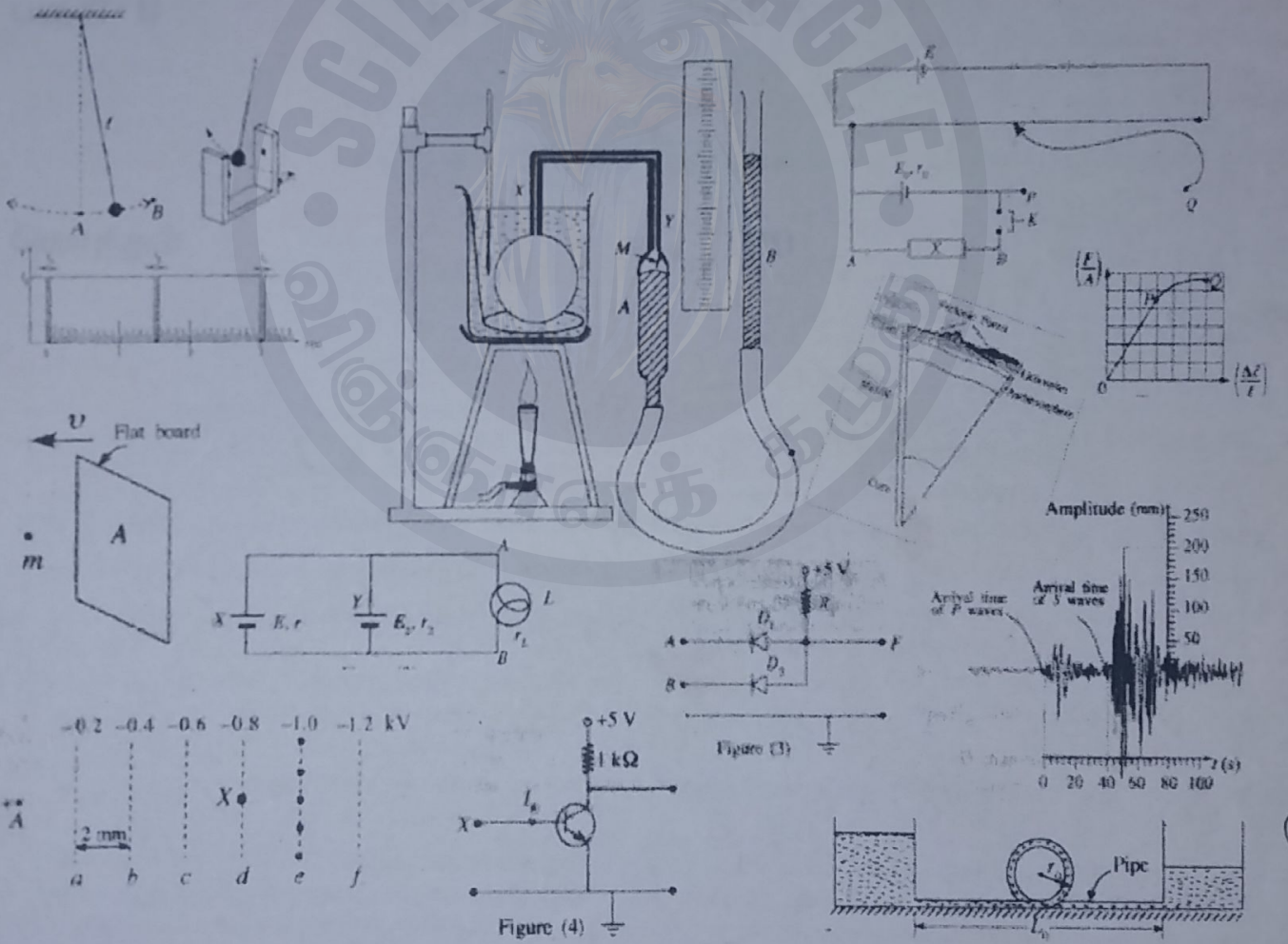




இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை ~ 2015

01 – பொளதிகவியல்

புள்ளியிடும் திட்டம்



இந்த விடைத்தாள் பரீட்சகர்களின் உபயோகத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டது. பிரதம பரீட்சகர்களின் கலந்துரையாடல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் பரிமாறிக்கொள்ளும் கருத்துக்களுக்கிணங்க, இதில் உள்ள சில விடயங்கள் மாறலாம்.

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාග - 2015

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2015

අත්තිකාරම
அந்தரங்கமானது

Department of Examination

Confidential

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination - August 2015

Marking Scheme for Physics II

பகுதி A - கணக்காகக் கட்டுரை

எல்லா நூல்களும் வினாக்களுக்கும் வினாக்களை இத்தரவிலையிலே எழுதுக.

(g = 10 N kg⁻¹)

1. உரு (1) இல் நீளம் l ஐ உடைய ஓர் எளிய ஊசலின் இடக்கம் காணப்படுகிறது.

(a) எளிய ஊசலின் அலைவுக் காலம் T யிற்கான ஒரு கோணையை l, புகிப்பிடிக்கலான ஆம்முடுகம் g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \dots \dots \dots (01)$$

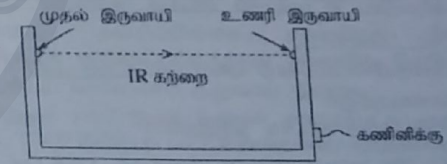
(b) எளிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி g யின் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கான ஆய்வுப் பரிசோதனையில், நேரத்தை 0.5 s செம்மையுடன் அளக்கத்தக்க ஒரு நிழத்தி கடினாரம் உட்கருத்து நிறப்பட்டுள்ளது. அலைவுக் காலம் T யின் மதிப்பீட்டை பெறுமானம் 2 s எனின், T யின் சதவீத வழுவை 1% இற்குக் குறைப்பதற்குத் து எடுக்க வேண்டிய அலைவுகளின் குறைந்தபட்ச எண்ணிக்கையைத் துணிக.

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{(0.5s/n)}{2s} = \frac{1}{100}$$

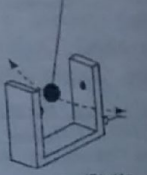
$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta t}{nT} = \frac{(0.5)}{n \times 2} = \frac{1}{100}$$

$$n = 25 \quad \dots \dots \dots \text{Only Answer} \quad (01)$$

(c) மாணவன் ஒருவன் ஓர் 'உணரித் தொகுதி'யைப் பயன்படுத்தி அலைவுக் காலம் T யை மேலும் செம்மையாகத் துணிவதற்கான ஒரு மின் முறையை வடிவமைத்துள்ளான்.



உரு (2) (a)



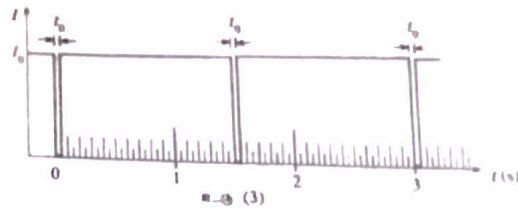
உரு (2) (b)

உணரித் தொகுதி ஒரு முதல் (source) இருவாயியையும் ஓர் உணரி இருவாயியையும் கொண்டுள்ளது. முதல் இருவாயி ஒரு மாறாச் செறிவு I₀ உடன் ஓர் ஒள்கிய செங்கிழ் (IR) ஒளிக் கற்றையைக் காண்கின்றது. உணரி இருவாயியினால் இவ்வொளிக் கற்றை உணரப்படும் அதே வேளை அது கற்றையின் செறிவையும் அளவிடுகின்றது [உரு (2) (a) ஐப் பார்க்க]. உணரித் தொகுதி எளிய ஊசலின் குண்டின் பாதையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அலையும்போது ஊசற் குண்டும் IR கற்றையைக் கடந்து செல்கின்றது [உரு (2) (b) ஐப் பார்க்க]. குண்டு IR கற்றையை இடைமறிக்கும் போதெல்லாம் உணரி இருவாயிச் சைகை பூச்சியமாகின்றது, அவ்வாறு இராதபோது அது மாறாச் செறிவு I₀ ஐ உடைய ஒரு சைகையை உண்டாக்குகின்றது. குண்டு அலையும்போது கணினி மொனிட்டர் நேரம் (t) உடன் உணரிச் சைகைச் செறிவு (I) இன் மாறலின் ஒரு வரைபைக் காட்சிப்படுத்துகின்றது.

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුර අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුර අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුර අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුර අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුර අංකය விடை இல.
01.	4	11.	1	21.	4	31.	4	41.	2
02.	4	12.	1	22.	5	32.	1	42.	3
03.	1	13.	3	23.	5	33.	2	43.	2
04.	2	14.	5	24.	2	34.	3	44.	1
05.	1	15.	4	25.	2	35.	2	45.	1
06.	5	16.	4	26.	3	36.	5	46.	1
07.	4	17.	1	27.	3	37.	4	47.	2
08.	3	18.	1	28.	All	38.	1	48.	5
09.	5	19.	5	29.	2	39.	2	49.	4
10.	4	20.	2	30.	3	40.	3	50.	4

විශේෂ උපදෙස් } එක් පිළිතුරකට } 01 } 20 ගිණි } 50
 විශේෂ අறிவுறுத்தல் } ஒரு சரியான விடைக்கு புள்ளி } வதம்

ஒரே இலக்கு 1x50 = 50
 மொத்தப் புள்ளிகள்



உரு (3)

உரு (3) ஆனது கணிதத் திணையில் காட்டப்பட்டுள்ள அத்தகைய ஒரு வரைபடம் உபயோகப்படுத்தி ஒரு வலி சுருக்கம் (drag) காரணமாக உள்ள விசை முக்கணிக்கத்தக்க ஒரு நிலைமையில் எந்தெந்த பூச்சிய உணர்ச்சி காரணமாக இந்தத் தோல் ஆய்வு I_0 ஆகும் (உருவமைப்பைப் பார்க்க).

(i) I_0 இன் பெறுமானம் குண்டு IR கற்றையைக் கடக்கும் கதி பாய்வதால் குண்டின் விட்டம் D காரணமாக ஏற்படுகிறது. (1) v உடன் அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகிறது (2) D உடன் அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகிறது I_0 இன் பெறுமானத்திற்கு என்ன நடைபெறும்?

(1) v உடன் தொடர்புபட்டது: I_0 இன் பெறுமானம் குறையும்

(2) D உடன் தொடர்புபட்டது: I_0 இன் பெறுமானம் அதிகரிக்கும்

(சரியான ஒத்திசைவு விடக்கு)..... (01)

(ii) v உடன் மதிப்பிடுவதற்கான ஒரு கோவையை D, I_0 ஆய்வதற்கு சார்பில் எழுதுக

$$v = \frac{D}{I_0} \dots \dots \dots (01)$$

(iii) மேலே உரு (3) இல் தரப்பட்டுள்ள வரைபடத்தை T யின் பெறுமானம் யாது?

$$T = 3s \dots \dots \dots (01)$$

(d) மாணவன் குண்டின் உயர்ந்தபட்சக் கதி v_m ஐத் துணிவதற்குக் குண்டின் பாதையின் மீடப் பொருத்தமான அமைவில் உணர்ச்சி தொகுதியை வைத்து, உரு (3) இல் காட்டப்பட்டுள்ள வரைபடத்தை ஒரு வரைபடம் பெற்றான்.

(i) மேலே உரு (1) ஐக் குறித்து மாணவன் v_m ஐத் துணிவதற்கு உணர்ச்சி தொகுதியை வைக்க வேண்டிய தானத்தைத் (A அல்லது B) தருக. உமது தெரிவுக்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.

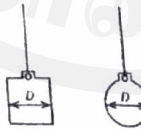
விடை: A

காரணம்: குண்டு புள்ளி A யில் / பாதையின் அதிதாழ் புள்ளியில் உயர் கதி/ உயர்

வேகம்/ உயர் இயக்க சக்தியை கொண்டிருக்கும்

(விடையும் காரணமும் இரண்டும் சரியாக இருந்தால்) (01)

(ii) மாணவன் இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றுவதற்கு உரு (4)(a) இல் உள்ள உருவரைக் குண்டு உரு (4)(b) இல் காட்டப்பட்டுள்ள கோளக் குண்டிலும் பார்க்கச் சிறந்ததெனக் கூறுகின்றான். இரு குண்டுகளும் ஒரே விட்டம் D யை உடையனவெனின், அவனுடைய கூற்றை நியாயப்படுத்துவதற்கு ஒரு காரணத்தைத் தருக.



உரு (4) (a) உரு (4) (b)

செங்கீழ் ஒளிக்கற்றை கண்ணுக்கு புலப்படாது அதனால் விட்டம்

$/D$ யினால்கற்றையை ஒழுங்குபடுத்துவது கடினம் OR

கோளக் குண்டில் விட்டம் $/D$ இனாலு கற்றையை ஒழுங்குபடுத்துவது கடினம் OR

உருவரைக் குண்டில் விட்டம் $/D$ இனாலு கற்றையை ஒழுங்குபடுத்துவது

இலகுவானது OR

உருவரைக் குண்டில் விட்டம் $/D$ காரணத்தினால் திறமையானது

கோளக் குண்டில் விட்டம் காரணம் ஒரு திசையில் மாறு D.M. இலக்கம் OR
உருவரைக் குண்டின் மனக்கருவியைப் ப. இலக்கத்தைத் திறமையானது திறமையானது OR
கோளத்தினால் கற்றையானது திறமையானது திறமையானது ஒரு திசையில் மாறு D
ஆக இருக்கும் OR

.....(01)

உருவரைக் குண்டினால் திறமையானது திறமையானது திறமையானது D ஆகும்
(சரியான ஒத்திசைவு ஒரு காரணத்தினால்)

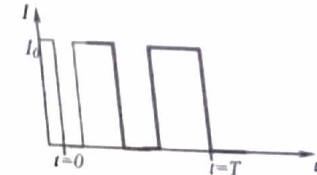
(iii) மாணவன் மேலே குறிப்பிட்ட வரைபடம் (a) (b) இல் உள்ள கோவையைப் பயன்படுத்தி v_m ஐத் துணிவதற்குத் திறமையானது அமை இரண்டையிடும் v_m இலக்கம் பெறுவதற்குப் பெரு முயற்சியை எடுத்து விட்டான். உமது விடையை விடக்கு

காரணம் v_m ஆனது ஒழுங்கின் அதி தாழ் புள்ளியில் காரணம் பெறுவது ஆகும்.

கணிதக்கூறல் பெறுவது v_m இல் சராசரி அமைவதால் பெறுவதற்கும்

(e) மாணவன் வலி சுருக்கம் காரணமாக உள்ள விசை கணிதக்கூறல் இலக்கம் ஒரு நிலைமையில் தன் பெறு உயர்ந்தபட்சக் கதி v_m ஆனது அமைவதற்குத் திறமையானது கணிதக்கூறல் ஒழுங்கின் இலக்கம் குண்டின் உயர்ந்தபட்சக் கதி v_m ஆனது அமைவதற்குத் திறமையானது கணிதக்கூறல் ஒழுங்கின் இலக்கம்

(i) அத்தகைய ஒரு நிலைமையில் கிழை தரப்பட்டுள்ள உருவில் தோல் T யினைத் திறந்திடுவதற்குத் (ii) உடன் (I) யின் வரைபடம் பாயப்படுத்துக.



.....(01)

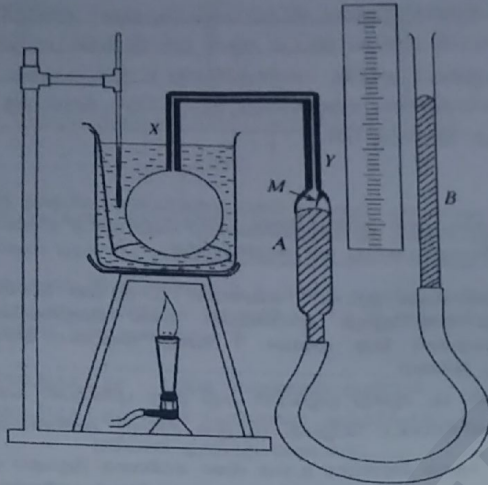
(பூச்சிய செறிவின் அகலம் தோர்த்துடன் அதிகரிக்க வேண்டும். t அச்சை குறிக்க வேண்டியது அவசியமில்லை. குறைந்தது இன்னும்பு பூச்சிய செறிவுத் தெளிவாகக் குறிக்கப்பட்டிருந்தால் வேண்டும். செறிவு மட்டமானது இருப்பினும் அதை அலட்சியம் செய்யலாம் /புறவாய் இல்லை)

(ii) $t = 0$ இலும் $t = T$ இலும் குண்டின் உயர்ந்தபட்சக் கதிகள் முறையே 0.44 m s^{-1} , 0.42 m s^{-1} எனின், $t = 0$ இலிருந்து $t = T$ வரைக்குமான தோர்த்தின்போது வலி சுருக்கம் காரணமாக வலி சுருக்கம் சக்தி நடத்ததை மதிப்பிடுக. குண்டின் திணிவு 100 g ஆகும்.

$$\text{சக்திநட்டம்} = \frac{1}{2} (0.1 \text{ kg}) (0.44^2 - 0.42^2) (\text{m s}^{-1})^2 = 8.6 \times 10^{-4} \text{ J} \dots \dots \dots (01)$$

(சரியான பிரதியிடலுக்கு OR இறுதி விடைக்கு)

2.



மேற்குறித்த உருவில் காணப்படும் பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு ஒரு வாயுவின் அழுக்க விதியை வாய்ப்புப்பரப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(a) ஒரு வாயு தொடர்பான இரு மாறும் கணியங்களை மாநிலியாக வைத்தால் மாதிரம் அழுக்க விதியை அலுவாயுக்குப் பிரயோகிக்கலாம். அக்கணியங்கள் யாவை?

(i) திணிவு/ மூல் எண்ணிக்கை (ii) கனவளவு
(இரண்டும் சரியாக இருந்தால்)..... (01)

(b) இந்த ஒழுங்கமைப்பில் மயிர்த்துளைக் குழாய் XY வைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணம் யாது?

குமிழுக்கு வெளியேயுள்ள வாயுவின் அளவை இழிவாக்க/புறக்கணிக்க OR அளக்கப்பட்ட/தேவைப்படும் வெப்பநிலையில் இல்லாது இருக்கும் வாயுவின் அளவை இழிவாக்க/புறக்கணிக்க. (01)

(c) இப்பரிசோதனையில் நீர்த் தொட்டியின் வெப்பநிலையை மெதுவாக உயர்த்தல் ஏன் அவசியமென விளக்குக.

குமிழிலுள்ள வாயுவினுதம் நீர்த்தொட்டியினம் வெப்பநிலைகள் சமனாவதை உறுதிப்படுத்த OR வெப்பமானியின் வாசிப்பு குமிழிலுள்ள வாயுவின் வெப்பநிலையை கிட்டத்தட்டத்தருவதை/ தொடர்வதை உறுதிப்படுத்த
..... (01)

(d) நீரின் வெப்பநிலையை ஒரு குறித்த பெறுமானத்தில் பேணினாலும் குமிழினுள்ளே இருக்கும் வாயுவின் வெப்பநிலை அதே பெறுமானத்தை அடைந்துள்ளது என்பது இதன் கருத்தாக இருக்கமாட்டாது இப்பரிசோதனையில் குமிழினுள்ளே இருக்கும் வாயுவின் வெப்பநிலை நீரின் வெப்பநிலையை அடைந்துள்ளமையை எங்ஙனம் உறுதிப்படுத்துவர்?

குழாய் A/B யில் இரசமட்டம் உறுதியாக/மாறாது இருப்பதை உறுதிப்படுத்த (நீர்த்தொட்டியின்/ வெப்பமானியின் வெப்பநிலையை மாறாதுபேணும்போது) (01)

(e) இப்பரிசோதனையில் நீரின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு முன்னர், அவ்வெப்பநிலையை ஒரு தகுந்த பெறுமானத்தில் பேணுவதற்குப் பரிசோதனை நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் இரு பிரதான படிமுறைகளை எழுதுக.

2.

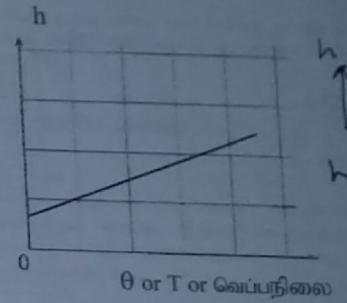
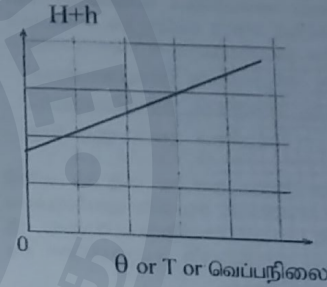
- (i) நீர்த்தொட்டியிலுள்ள நீரின் கனவளவு,
(ii) நீர்த்தொட்டிக்கு (உள்) வெளியே பக்கச் சரிப்பை அடைந்திருக்காமலானது செப்பத் செப்பத் (கட்டிக் குறைத்து)
(இரண்டும் சரியாக இருந்தால்)..... (01)

(f) வாயுவின் அழுக்கத்தைப் பெறுவதற்கு உரிய வசிட்பங்களை எடுப்பதற்கு முன்னர் தி பின்புறம் பரிசோதனை நடைமுறையில் உள்ள பிரதான படிமுறைகளை எழுதுக.

குழாய் A யிலுள்ள M முனைையை / மாறாத அளப்பாறத்தை/கன வளவு இரசமட்டம் தொடரும் வரையும் குழாய் B யை மேலும் கீழும் அடைத்து இரசமட்டத்தைச் செடம் செப்பத்..... (01)

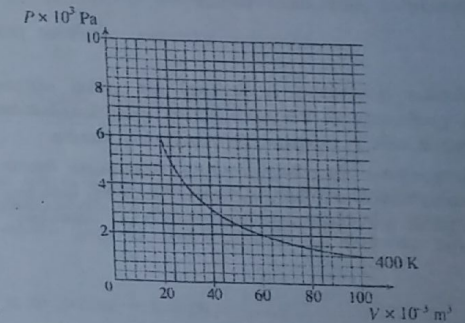
(g) வளிமண்டல அழுக்கம் H சென்ரிமீற்றர் இரசமாகவும் A, B ஆகிய குழாய்களின் இரு இரச மட்டங்களின் உயர் வித்தியாசம் h சென்ரிமீற்றர் ஆகவும் இருப்பின், அழுக்க விதியை வாய்ப்புப்பரப்பதற்கு நீ குறிக்கும் வரையின் ஒரு பரும்படிப் படத்தைத் தரப்பட்ட வரிப்படத்தில் வரைக. அச்சுக்களைச் சரியாகக் குறிக்க.

OR



அச்சுக்கள் பெயரிடப்படுவதுடன் காட்டப்பட்டவாறு நேர்கோடு வரைந்திருக்க வேண்டும்
..... (01)

(h) 400 K வெப்பநிலையில் ஓர் இலட்சிய வாயுவுக்கான கனவளவு V உடன் அழுக்கம் P யின் மாறுகைக் கீழேயுள்ள வரைபு காட்டுகின்றது.



(i) 600 K வெப்பநிலையில் வாயுவின் $20 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, $60 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ கனவளவுகளை ஒத்த P_1 , P_2 என்னும் அழுக்கங்களின் பெறுமானங்களைக் கணிக்க.

அழுக்க விதியைப் பாவிக்க $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} T_2$

வாயு விதியைப் பாவிக்க $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}, V_1 = V_2$ ஆக $\Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} T_2$

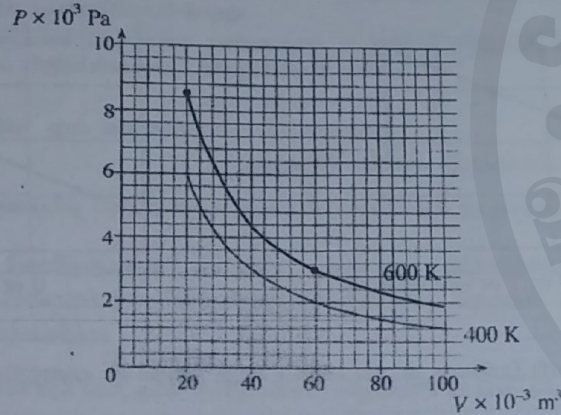
(OR கீழே காட்டப்பட்டவாறு சரியான பிரதியிடலுக்கு)..... (01)

P_1 P_2
 $V = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ இற்கு $V = 60 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ இற்கு
 $P_1 = \frac{6 \times 10^3}{400} \times 600 = 9 \times 10^3 \text{ Pa}$ $P_2 = \frac{2 \times 10^3}{400} \times 600 = 3 \times 10^3 \text{ Pa}$
 குறைந்தது ஒரு P யின் பெறுமதியைத் திருத்தமாக கணிப்பதற்கு..... (01)

(அழுக்க/ வாயு விதியை குறிப்பிடாது ஒரு மாணவன் இரு P யின்

பெறுமதிகளையும் கணித்திருந்தால் இரு புள்ளிகளையும் வழங்கவும்)

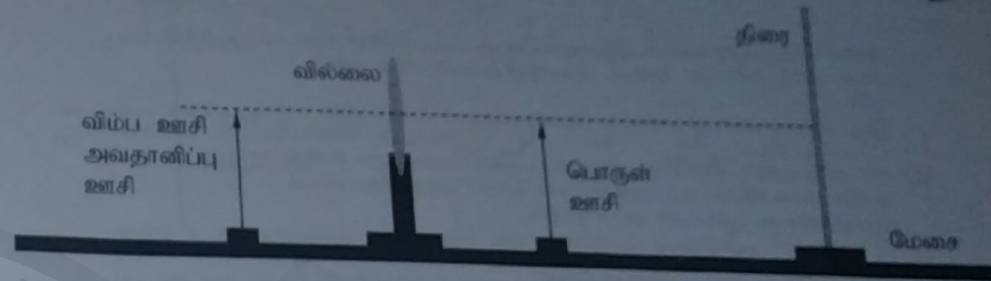
- (ii) மேலே (h) (i) இல் நீர் பெற்றுள்ள பெறுமனங்களை ஒத்த புள்ளிகளை மேலே (h) இன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள வரைபில் குறித்து, வாயுவின் 600 K இல் உள்ள கனவளவுடன் அழுக்கத்தின் மாறலைக் காட்டுவதற்கு ஒரு வளையியில் ஒரு பரும்படிப் படத்தை அதே வரைபு மீது வரைக.



வரைபில் சரியான இரு புள்ளிகள் P_1 ஐயும் P_2 ஐயும் குறித்து மேல் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு வளையினால் இரு புள்ளிகளையும் இணைக்க. இரு புள்ளிகளுக்கு அப்பாலுள்ள வளையியை அலட்சியம் செய்க..... (01)

3. பரவன்மையல்லா முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு குவிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றுவதற்குத் தேவையான எல்லா உருப்படிகளும் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளனவேனக் கொள்க.

(a) இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றுவதற்குத் தேவையான எல்லா உருப்படிகளையும் எங்ஙனம் மேசை மீது ஒழுங்கமைப்பீரெனக் காட்டுவதற்கு ஒரு வரிப்படத்தை வரைந்து, உருப்படிகளைப் பெயரிடுக (உருப்படிகள் ஏற்றப்பட்டுள்ள தாங்கிகள் தெளிவாக வரையப்பட வேண்டும்).



பெயரிடுவதற்கு (எல்லா நான்கு உருப்படிகளுக்கும்)..... (01)

தாங்கிகளுடன் உருப்படிகள் (எல்லா நான்கு உருப்படிகளுக்கும்)..... (01)

(எல்லா உருப்படிகளும் தகுந்த இடத்தில் இவ்வொழுங்கில் இருப்பின் இப் புள்ளியை வழங்கவும்)

(ஏதாவதொரு ஏற்கப்படத்தக்க வேறு படத்திற்கு புள்ளிகளை வழங்குக)

- (b) பரிசோதனைக்கான உருப்படிகளை ஒழுங்கமைப்பதற்கு முன்னர் தரப்பட்டுள்ள ஒரு குவிந்த உருப்படி தொடர்பான ஒரு குறித்த தரவை அறிதல் வசதியானது. இத்தரவு யாது? இத்தரவுக்கு ஓர் அண்ணளவுப் பெறுமனத்தைப் பெறுவதற்குரிய ஓர் எளிய முறையை விவரிக்க.

(அண்ணளவான) வில்லையின் குவியத்தூரம்..... (01)

தொலைவில்லுள்ள பொருளின் விம்பத்தை திரையில்/ சுவரில் குவித்து

குவியத்தூரத்தை கணித்தல்..... (01)

- (c) மேலே (a) இல் காட்டியுள்ளவாறு எல்லா உருப்படிகளையும் ஒழுங்கமைத்த பின்னர் விம்பத்தைப் பார்க்கும்போது விம்பமும் அவதானிப்பு ஊசியும் ஒரே நிலைக்குத்துக் கோட்டில் இருப்பதில்லை என்பதை நீர் அவதானித்துள்ளீரெனக் கொள்க. இது ஏன் நடைபெற்றுள்ளது என்பதற்கு ஊசிகளுடன் தொடர்புபட்ட ஒரு காரணத்தையும் வில்லையுடன் தொடர்புபட்ட ஒரு காரணத்தையும் தருக.

(i) ஊசிகள்:- ஊசிகள் ஒளியியல்(தலைமை)அச்சில் இல்லாதிருத்தல்..... (01)

(ii) வில்லை:- வில்லை சாய்ந்திருத்தல்..... (01)

- (d) இப்பரிசோதனையில் ஒளியியல் அச்சுக்குக் குறுக்கே பக்கவாட்டில் கண் அசைக்கப்படுகையில் விம்பம் கண் அசைவின் திசைக்கு எதிரான திசையில் அசைவதை நீர் அவதானித்துள்ளீரெனக் கொள்க. இந்நிலைமையில் விம்பத்தின் செப்பமான தாளத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு அவதானிப்பு ஊசி கண்ணை நோக்கியா, கண்ணிலிருந்து அப்பாலா அசைக்கப்பட வேண்டுமெனக் குறிப்பிடுக.

கண்ணை நோக்கி அவதானிப்பு ஊசியை அசைக்க வேண்டும்..... (01)

$\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$ தெக்காட்டின் / சரியான வரைவிலக்கணம் OR

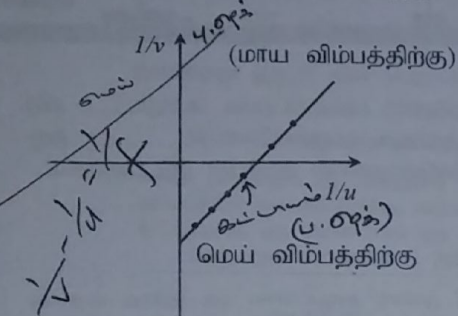
- (e) குவிவு வில்லையின் பொருள் தூரம், விம்பத் தூரம், குவியத் தூரம் ஆகியன முறையே u, v, f எனில் ஏகபரிமாண வரைபைக் குறிப்பதன் மூலம் வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்கு வில்லைச் சூத்திரம் மீளொழுங்குபடுத்துக. வில்லைச் சமன்பாட்டுக்கு நீர் பயன்படுத்தியுள்ள குறி வழக்கைக் குறிப்பிடுக.

$\frac{1}{v} = -\frac{1}{u} + \frac{1}{f}$ மெய் - நேர், உம் மாயம் - மறையும்.....

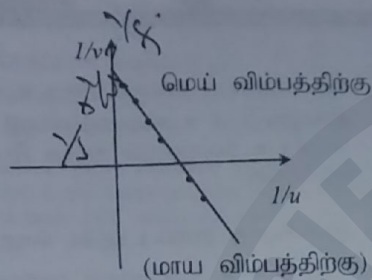
(f) மேலே (e) இல் பெற்று சமன்பாட்டின் சாரா மாறியைத் தரப்பட்ட வரிப்படத்தில் கிடை அச்ச மீதும் சாரா மாறியை நிலைக்குத்து அச்ச மீதும் குறிக்க.

இரு அச்சங்களையும் சரியாக பெயரிடல்.....(01)

(g) ஒரே வரிப்படத்தில் எதிர்பார்த்த வரைபின் படத்தைப் பருப்படியாக வரைக. (e) இல் பயன்படுத்திய குறி வழக்கிற்கேற்ப பொருள் தாரத்திற்கும் விம்பத் தாரத்திற்குமான குறிகளைப் பயன்படுத்துக.



OR



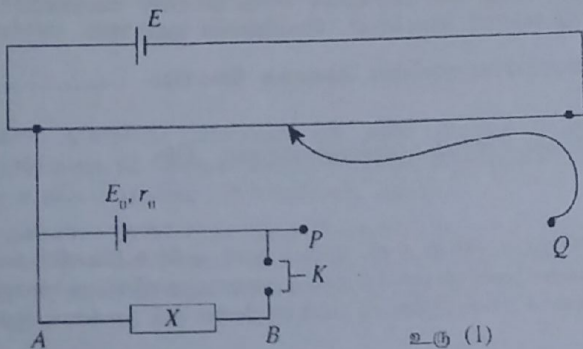
தெக்காடின் குறிவழக்கு

மெய் - நேர்
மாயம் - மறை குறிவழக்கு

(குறிவழக்குக்குரிய சரியான வரைபு இருப்பின்)(01)

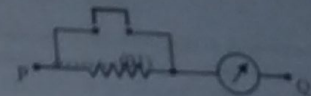
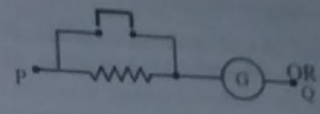
குறிப்பு: பகுதி(a) இல் ஊசிகள் வில்லைக்கு ஒரே பக்கத்தில் இருந்தால் (மாய விம்பம்) அதற்கொத்தவாறு புள்ளிகள் வரைபில் குறிக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்

4. (a) மீ. இ. வி. E_0 ($< E$) ஐ உடைய ஒரு நியமக் கலத்தின் அகத் தடை r_0 ஐத் துணிவற்றது ஆய்ச்சுடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் அழுத்தமானிச் சுற்றின் ஒரு பூரணமற்ற வரிப்படம் உரு (1) இல் காணப்படுகிறது.



உரு (1)

(i) நியமச் சுற்றுக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி P யிற்கும் Q இற்குமிடையே உள்ள சுற்றின் பகுதியைப் பூரணப்படுத்துக.



[ஏனைய சாத்தியமான ஆளிக் குறியீடுகள்]

OR

OR

(முன்று உருப்படிகளையும் வரைந்தால் இப் புள்ளியைப் பெறலாம்)

(ii) ஒரு தடை R ஐப் பெறுவதற்கு X இற்காக ஆய்ச்சுடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உருபடி யாது?

தடைப் பெட்டி (01)
(வேறு உருப்படிகளுக்கு புள்ளியில்லை)

(iii) E_0 ஆனது அழுத்தமானிச் சுற்றின் சுமநிலை நீளமாகவும் k ஆனது அழுத்தமானிச் சுற்றின் விலகு நீளத்திற்கான அழுத்த விழ்ச்சியாகவும் இருப்பின், பெருக்கம் k/l இற்கான ஒரு கோவையை E_0, r_0, R ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

$$V_{AB} = \frac{E_0 R}{r_0 + R} \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$kl = \frac{E_0 R}{r_0 + R} \quad \dots\dots\dots(01)$$

(வேறு சரியான நிறுவலுக்கு புள்ளியை வழங்கவும்)

(b) மானவன் ஒருவன் ஒரு நைக்குமோம் கம்பியின் அலகு நீளத்திற்கான தடையைத் (m_0) துணிவற்றதரீய மேற்குறித்த ஒழுங்கமைப்பைச் சுற்றின் உருபடி X இற்குப் பதிலாக நீளம் l_1 ஐ உடைய நைக்குமோம் கம்பியை இடுவதன் மூலம் மாற்றியமைக்கத் தீர்மானித்தான்.

(i) இவ்வகையில் அழுத்தமானிச் சுற்றின் சுமநிலை நீளம் l_2 எனின் (a) (iii) இன் கீழ் நி தந்தள்ள கோவையை மாற்றியமைத்து, பெருக்கம் kl_2 இற்கான ஒரு கோவையை E_0, m_0, l_1, r_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் வழங்க.

$$kl_2 = \frac{E_0 m_0 l_1}{r_0 + m_0 l_1} \quad \dots\dots\dots(01)$$

(ii) $\frac{1}{l_1}$ ஐச் சாரா மாறியாக எடுத்து $\frac{1}{l_2}$ இற்கும் $\frac{1}{l_1}$ இற்குமிடையே ஒரு வரைபைக் குறிப்படுத்துக.

(b) (i) இன் கீழ் நி தந்தள்ள கோவையை ஒரு தகுந்த விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

$$\frac{1}{kl_2} = \frac{r_0 + m_0 l_1}{E_0 m_0 l_1}$$

$$\frac{1}{l_2} = \frac{kr_0}{E_0 m_0} \cdot \frac{1}{l_1} + \frac{k}{E_0} \quad \dots\dots\dots(01)$$

(iii) மேலே (b) (ii) இல் குறிப்பிட்ட வரைபிலிருந்து பெற்ற தரவுகளையும் r_0 இன் பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி m_0 ஐ எங்ஙனம் துணிவீ?

$$m_0 = \frac{\text{வெட்டுத்துண்டு}}{\text{படித்திறன்}} r_0 \quad \text{OR} \quad m_0 = \frac{\text{வெட்டுத்துண்டு}}{\text{படித்திறன்}} \quad \dots\dots\dots(01)$$

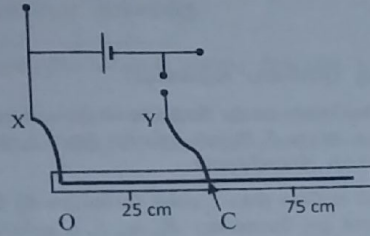
- (iv) பாணவலிபம் வழங்கப்பட்டுள்ள நைக்குரோம் கம்பி $1.6 \times 10^{-4} \text{ m}$ விட்டமுள்ளதெனின், 50Ω தடையைப் பெறத் தேவையான கம்பியின் நீளத்தைக் கணிக்க. நைக்குரோமின் தடைத்திறன் $10^{-6} \Omega \text{ m}$ ஆகும். (π ஐ 3 என எடுக்க).

$$R = \frac{\rho l}{A} \text{ OR } l = \frac{RA}{\rho} \text{ OR } l = \frac{50 \Omega \times [3(0.8 \times 10^{-4})^2 \text{ m}^2]}{10^{-6} \Omega \text{ m}} \text{ சரியான பிரதியிடலுடன்} \dots\dots\dots(01)$$

$$l = 0.96 \text{ m OR } 96 \text{ cm} \dots\dots\dots(01)$$

(π ஆனது 3.14 என எடுக்கப்பட்டால் விடை 1.0 m ஆகும்)

- (v) 50Ω தடையை உடைய நைக்குரோம் கம்பி ஒரு மீற்றர் வரைகோலில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மேலே (b) (ii) இல் குறிப்பிட்ட வரைபைப் பயன்படுத்தி m_0 ஐத் தணிவதற்கு அழுத்தமானியிலிருந்து ஒரு தொகுதி அளவிடுகளைப் பெறுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். நைக்குரோம் கம்பியில் அண்ணளவாக 25Ω ஐ ஒத்த ஒரு நீளத்திற்கு உரிய அளவிட்டைப் பெறுவதற்கு அழுத்தமானியின் நைக்குரோம் கம்பியை எவ்வளம் தொடுப்பீர் என்பதைக் கீழே உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றைப் பூரணப்படுத்துவதன் மூலம் காட்டுக.



(நைக்குரோம் கம்பியிலுள்ள புள்ளி O உம் C உம் அழுத்தமானி சுற்றிலிலுள்ள புள்ளிகள் X, Y உடன் இணைக்கப்பட வேண்டும் 25 cm க்கும் 75 cm உம் குறிக்கப்பட்ட மீற்றர் அளவுசட்டத்தில் அவற்றிற்கிடையில் ஏதாவது புள்ளி C அண்ணளவாக குறிக்கப்பட்டால் ஏற்றுக் கொள்ளவும்)..... (01)

பகுதி B - உருவாக்கம்
நான்கு வினாக்களுக்கு மத்தியம் விடை எழுதவும்
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

5. (a) குறுக்குவெட்டு பரப்பளவு A மைய உடைய ஒரு நிலைக்குத்தான திட்டத் தகடு உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ளன. அசையாத வளியில் ஒரு மாறாக கதி ப உடல் இயங்குகின்றது. தகட்டிலும் வளி மூலக்கூறுகளாகியுமையே உள்ள தொப்பு இயக்கத்தைக் கருதுக. இந்தவகையான கதி வளி மூலக்கூறுகள் தகட்டின் பரப்பின் செங்குத்தாக போத, போதப் பின்னர் தகடு குறித்து அகி. கதி ப உடல் எதிர்த் திசையில் பின்னடைகின்றனவெனக் கொள்.

(i) ஒரு வளி மூலக்கூறின் திணிவு m எனின், மூலக்கூறின் உந்தத்திணை மாற்றத்திற்குரிய ஒரு கோவையை எழுதுக.

வளி மூலக்கூறின் ஆரம்பஉந்தம் = mv

தகட்டுடன் மோதுகையின் பின் இறுதிஉந்தம் = $-mv$

மூலக்கூறொன்றின் உந்தமாற்றம் = $mv - (-mv) = 2mv \dots\dots\dots(01)$

- (ii) ஓரலகு நேரத்திற்குத் தகட்டுடன் மோதும் வளி மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கருத் அலகு வேறு விதமாக, வளியினால் தகடு மீது உசுற்றுப்படும் வீசை F இன் பருமன் $F = 2Adv^2$ இனால் தரப்படலாமெனக் காட்டுக; இங்கு d ஆனது வளியின் அடர்த்தியாகும். இவ்வீசை ஈருகை (drag) வீசை எனப்படும். ஓரலகுநேரத்தில் தகட்டுடன் மோதும் மூலக்கூறுகளின் மொத்தத்திணிவு = $Aud \dots\dots\dots(01)$

வளித்திணிவின் உந்தமாற்றவீதம் = $2(Aud)v \dots\dots\dots(01)$

$$(\text{வீசை}) = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \text{உந்தமாற்றவீதம்} \therefore F = 2Adv^2$$

- (b) ஒரு பாய்மத்தில் இயங்கும் ஒரு பொருளின் மீதுள்ள ஈருகை வீசை (F_D) பொருளின் வடிவத்தைச் சார்ந்துள்ளது. F_D இற்குரிய மேலும் செம்மையான ஒரு கோவை $F_D = KAv^2$ எனத் தரப்படலாம்; இங்கு K ஆனது பொருளின் வடிவத்தைச் சார்ந்துள்ள ஒரு மாறிலியாகும். வாகனங்களின் வெளி வடிவத்தை வடிவமைப்பதில் ஈருகை வீசை ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. ஒரு சமதள விதியில் அசையாத வளியில் ஒரு மாறாக கதி ப உடல் இயங்கும் ஒரு மோட்டர் வாகனத்தைக் கருதுக. மோட்டர் வாகனத்திற்கு $K = 0.20$, $A = 2.0 \text{ m}^2$ எனவும் $d = 1.3 \text{ kg m}^{-3}$ எனவும் கொள்.

(i) ஈருகை வீசை F_D ஐ வெல்வதற்குத் தேவைப்படும் வலு (P) இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$P = F_D v \dots\dots\dots(01)$$

$$\begin{aligned} P &= KAv^3 \\ &= (0.2) \times (2 \text{ m}^2) \times (1.3 \text{ kg m}^{-3}) \times (25 \text{ m s}^{-1})^3 \dots\dots\dots(01) \\ &= 8125 \text{ W OR } (8125 \text{ W}) \dots\dots\dots(01) \end{aligned}$$

- (iii) மோட்டர் வாகனத்தின் மீது தாக்கும் மற்றைய பூர உராய்வு வீசைகளை வெல்வதற்குத் தேவைப்படும் வலு மாறிலியாகவும் அது 6 kW ஆகவும் இருப்பின், 90 km h^{-1} என்னும் ஒரு மாறாக கதியைப் பேணுவதற்கு மோட்டர் வாகனத்தின் செலுத்தும் எல்லுகளினால் வழங்கப்படும் மொத்த வலு யாதாக இருக்க வேண்டும்?

$$\text{மொத்தவலு} = 8125 \text{ W} + 6000 \text{ W}$$

$$= 14125 \text{ W OR } (14120 \text{ W} - 14120 \text{ W}) \dots\dots\dots(01)$$

- (iv) மோட்டர் வாகனத்தின் கதி 90 km h^{-1} இலிருந்து 126 km h^{-1} ($= 35 \text{ m s}^{-1}$) இற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படும் அப்பெறுமானத்தில் மோட்டர் வாகனத்தின் கதியைப் பேணுவதற்குத் தேவைப்படும் மேலதிக வலுவைக் கணிக்க.

$$126 \text{ km h}^{-1} (35 \text{ m s}^{-1}) \text{ இல் கதியைப்பேணும்போது தேவைப்படும் மேலதிகவலு}$$

$$= (0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^3 \dots\dots\dots (01)$$

$$= 22295 \text{ W } (22290 \text{ W} - 22295 \text{ W})$$

தேவைப்படும் மேலதிகவலு = $22295 \text{ W} - 8125 \text{ W}$

$$= 14170 \text{ W } (14165 \text{ W} - 14175 \text{ W}) \dots\dots\dots (01)$$

மாற்றுமுறை: (1)

$126 \text{ km h}^{-1} (35 \text{ m s}^{-1})$ இல் கதியைப் போதுதேவைப்படும் மேலதிகவலு

$$= (0.2) \times (2 \text{ m}^2) \times (1.3 \text{ kg m}^{-3}) [(35 \text{ m s}^{-1})^3 - (25 \text{ m s}^{-1})^3] \dots\dots\dots (01)$$

$$= 14170 \text{ W } (14165 \text{ W} - 14175 \text{ W}) \dots\dots\dots (01)$$

மாற்றுமுறை: (2)

வலு v^3 இற்கு நேர்விகிதசமனும் மற்றையவலுதேவைகள் தொடர்ந்தமாறாது இருக்கும்.

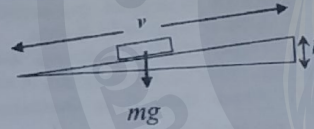
$126 \text{ km h}^{-1} (35 \text{ m s}^{-1})$ இல் போதுதேவைப்படும் மேலதிகவலு

$$= [8125 \text{ W } \left(\frac{35 \text{ m s}^{-1}}{25 \text{ m s}^{-1}} \right)^3 - 8125 \text{ W}] \dots\dots\dots (01)$$

$$= 14170 \text{ W } \text{ OR } (14180 \text{ W}) \dots\dots\dots (01)$$

- (v) மோட்டர் வாகனம் சரிவு 3° ஐ உடைய ஒரு வீதியில் 90 km h^{-1} என்னும் ஒரு மாறாக் கதியில் ஏறுமேனின், செலுத்தும் சில்லுகளினால் வழங்கப்பட வேண்டிய மேலதிக வலுவைக் கணிக்க. மோட்டர் வாகனத்தின் திணிவு 1200 kg எனக் கருதுக. ($\sin 3^\circ = 0.05$ என எடுக்க).

சாய்வின் வழியே ஓரலகு நேரத்தில் வாகனம் சென்ற தூரம் v ஆகவும் குறித்த இந்நேரத்தில் அது நிலைக்குத்தாக உயர்ந்த உயரம்



$$h = v \sin 3^\circ$$

தேவைப்படும் மேலதிகவலு = $mgv \sin 3^\circ \dots\dots\dots (01)$

$$= 1200 \text{ kg} \times 10 \text{ N kg}^{-1} \times 25 \text{ m s}^{-1} \times 0.05 \dots\dots\dots (01)$$

$$= 15000 \text{ W} \dots\dots\dots (01)$$

மாற்றுமுறை:

நிறையின் காரணமாக கீழ் நோக்கிச் செயற்படும் விசை = $mg \sin 3^\circ$

தேவைப்படும் மேலதிகவலு = $mg \sin 30^\circ v \dots\dots\dots (01)$

$$= 1200 \text{ kg} \times 10 \text{ N kg}^{-1} \times 0.05 \times 25 \dots\dots\dots (01)$$

$$= 15000 \text{ W} \dots\dots\dots (01)$$

- (c) மேலே (b) (iii) இல் விவரித்தவாறு ஒரு சமதள வீதியில் இயங்கும் ஒரு மோட்டர் வாகனத்தைக் கருதுக. ஒரு லீற்றர் பெற்றோலை எரிப்பதன் மூலம் விடுவிக்கப்படும் சக்தி $4 \times 10^7 \text{ J}$ எனவும் இச்சக்தியில் 15% மாதிரும் சில்லுகளைச் செலுத்தப் பயன்படுத்தப்படலாம் எனவும் கருதுக. பின்வரும் நிலைமைகளில் இம்மோட்டர் வாகனத்தின் எரிபொருள் திறனைக் கிலோமீட்டர்/லீற்றர் என்பதில் கணிக்க.

(i) அது அசையாத வலையில் இயங்கும்போது

1 இலீற்றர் பெற்றோலை எரிப்பதனால் சில்லை செலுத்தப்பாவிக்கப்படும் சக்தியினால்

$$= (4 \times 10^7) \times \frac{15}{100}$$

$$= 6 \times 10^6 \text{ J l}^{-1}$$

90 km h^{-1} கதியில் பேணுவதற்கு செக்கனுக்கு தேவைப்படும் சக்தி = 14125 J s^{-1}

(14120 W - 14130 W) [b(iii) இலிருந்து]

ஒரு இலீற்றர் பெற்றோலை எரிப்பதனால் வாகனத்தை இயக்குவதற்கான மொத்த

நேரம் = $\frac{6 \times 10^6}{14125} \text{ s l}^{-1} \dots\dots\dots (01)$

$$= 424.8 \text{ s l}^{-1}$$

424.8 s இல் சென்ற தூரம் = $(25 \times 10^{-3}) \times (424.8)$

எரிபொருள் திறன் = $10.6 \text{ km l}^{-1} \dots\dots\dots (01)$

மாற்றுமுறை:

90 km h^{-1} கதியில் பேணுவதற்கு செக்கனுக்கு தேவைப்படும் சக்தி = 14125 J s^{-1}

(14120 W - 14130 W) [b(iii) இலிருந்து]

1 km ஐ பயணிக்க எடுக்கும் நேரம் (செக்கனில்) = $\frac{90}{60 \times 60} \text{ km s}^{-1}$

1 இலீற்றர் பெற்றோலைப் பாவித்து சென்ற தூரம்

$$= \frac{6 \times 10^6}{14125} \text{ s l}^{-1} \times \frac{90}{60 \times 60} \text{ km s}^{-1} \dots\dots\dots (01)$$

(சரியான பிரதியிடலுக்கு)

எரிபொருள் திறன் = $10.6 \text{ km l}^{-1} \dots\dots\dots (01)$

(ii) அது $36 \text{ km h}^{-1} (= 10 \text{ m s}^{-1})$ என்னும் மாறாக் கதியில் வீசும் ஒரு காற்றுக்கு எதிராக நீசையில் இயங்கும்போது

காற்றுசார்பாகவாகனத்தின் = $90 \text{ km h}^{-1} + 36 \text{ km h}^{-1} = 126 \text{ km h}^{-1}$

126 km h^{-1} கதியில் பேணும்போது தேவைப்படும் மொத்தவலு

$$= 22295 + 6000$$

$$= 28295 \text{ W } (28290 \text{ W} - 28295 \text{ W}) \dots\dots\dots (01)$$

எரிபொருள் திறன்

$$= \frac{10.6}{21925} \times 14125 \dots\dots\dots (01)$$

$$= 6.8 \text{ km l}^{-1}$$

மாற்றுமுறை:

$126 \text{ km h}^{-1} (35 \text{ m s}^{-1})$ கதியில் பேணும்போது தேவைப்படும் மொத்தவலு

$$= [(0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^2] \times 25 + 6000$$

$$= 21925 \text{ W } \text{ OR } (21920 \text{ W} - 21920 \text{ W}) \dots\dots\dots (01)$$

எரிபொருள் திறன்

$$= \frac{10.6}{21925} \times 14125 \dots\dots\dots (01)$$

$$= 6.8 \text{ km l}^{-1}$$

6. பின்வரும் பற்றியை வாசித்து வினாக்களுக்கு விடை எழுதிக்க.

நிலநடுக்கங்கள் புவியில் திகழும் சக்திவாய்ந்த இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளில் ஒன்றாகும். புவியின் உட்கட்டமைப்பானது பூகோளத்தைச் சுற்றி நிகழும் பெரும் நிலநடுக்கச் செயற்பாடுகளை விளங்கத் தேவையான முக்கிய பரமானங்களில் ஒன்றாகும். புவி மூன்று பெரிய ஒருமையப் பகுதிகளைக் கொண்டதாகக் கருதப்படலாம். அவை மேலோடு, மென்மூடி, அகணி என்பனவாகும் [உரு (1) ஐப் பார்க்க]. கற்கோளம், புவிமென்பாறைக்கோளம் எனப்படும் புவியின் இரு புறப் பகுதிகளாகும். கற்கோளம் கண்டத் தட்டுகள் அடங்கும் 10 பெரும் விவரத்த கற்கோளத் தட்டுகளைக் கொண்டுள்ள அதே வேளை இவை புவிமென்பாறைக்கோளத்தில் மீதப்பதாகக் கருதப்படுகின்றன.

அகணியில் உள்ள உயர் வெப்பநிலை காரணமாக வெப்பம் புவிமென்பாறைக்கோளத்தை நோக்கி இடமாற்றப்படுகின்றது. புவிமென்பாறைக்கோளத்தில் இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் உடன்காலவைக் கட்டங்கள் கண்டத் தட்டுகளின் இயக்கங்களை உண்டாக்குகின்றன. இது கண்டத் தட்டுகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பாக இயங்கும்போது உராய்வு காரணமாக சில வேளைகளில் இது தட்டுகள் தடைப்படுகின்றன. இது நடைபெறும்போது மீள்தன்மை விகாரை சக்தி உண்டாகி, சில வேளைகளில் இது தட்டுகள் தடைப்படுகின்றன. இது நடைபெறும்போது மீள்தன்மை விகாரை சக்தி விடுவிக்கப்பட்டு, நிலநடுக்க அலைகள் ஓளியில் சட்டிகள் நிலநடுக்கத்தை உண்டாக்குகின்றன. இத்தேக்கிய சக்தி விடுவிக்கப்படும் புள்ளியிலிருந்து எவ்வித சக்திபுள்ள அலைகள் உருவாகின்றன. இந்நிலநடுக்க அலைகள் சக்தி விடுவிக்கப்படும் புள்ளியிலிருந்து எல்லாத் திசைகளிலும் செல்கின்றன. இப்புள்ளி நிலநடுக்கத்தின் குவியம் எனப்படும். புவியின் பரப்பில் குவிபத்திற்கு நேர் மேலேயுள்ள ஒத்த புள்ளி நிலநடுக்கத்தின் மேன்மையம் எனப்படும்.

புவியின் மேலோடு நகரும் அலைகளின் செலுத்துகைக்கு ஆதாரமாக இருக்கின்றது மேலோட்டிலுள்ள நகரும் அலைகள் உடல் அலைகள் எனப்படும். பரப்பில் நகரும் அலைகள் பரப்பலைகள் எனப்படும். உடல் அலைகள் P (முதன்மை) அலைகளையும் S (துணை) அலைகளையும் கொண்டுள்ளன. P அலைகள் நெட்டாங்கு அலைகளாக இருக்கும் அதே வேளை S அலைகள் குறுக்கு அலைகளாகும். ஏற்றப் பொருளும் (திண்மம் அல்லது பாம்பம்) நெருக்கங்களுக்கு உட்பட்டவாய். P அலைகள் எவ்வகைப் பொருளினாலாகவும் நகரலாம். எனினும், கொப்பு விசையைச் சார்ந்திருக்கும் S அலைகள் ஒரு பாம்பத்தில் இருப்பதில்லை. ஒரு நிலநடுக்கத்திலிருந்து அதிக தூரங்களில் S அலைகள் இல்லாமல் புவியில் ஒரு திரவப் பிரதேசம் உள்ளது என்பதற்கான முதல் அறிகுறியாகும். ஒரு நிலநடுக்கத்திலிருந்து P அலைகள் S அலைகளிலும் பரப்பு அலைகளிலும் பார்க்க முன்பாக ஒரு குறித்த இடத்தை அடைகின்றன.

உடலாக எங்கனும் நிலநடுக்கத் தரவுகளைப் பதிவுசெய்யும் பல நிலையங்கள் உள்ளன. அத்தகைய ஒரு நிலையத்திலிருந்து மேன்மையத்திற்கு உள்ள தூரம் d கைக் காண்பதற்கு ஒருவர் P, S அலைகளின் நிலையத்திற்கு வரும் நேரங்களில் உள்ள வித்தியாசம் Δt கை அளத்தல் வேண்டும் [உரு (2) ஐப் பார்க்க]. தூரம் d ஆனது

$$d = \left[\frac{v_P v_S}{v_P - v_S} \right] \Delta t \quad \text{இனால் தற்படுகின்றது. இங்கு } v_P, v_S \text{ ஆகியன முறையே}$$

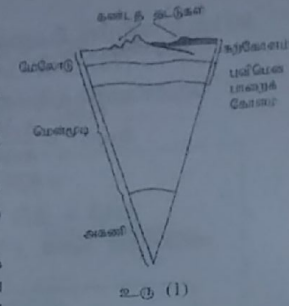
P, S அலைகளின் கதிர்களாகும். குறைந்தபட்சம் மூன்று பதிவுசெய்யும் நிலையங்களிலிருந்து d பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி மேன்மையத்தின் அமைவிடத்தைக் காணலாம். அளக்கப்பட்ட நேரங்களை (d பெறுமானங்கள்) ஒத்த ஆள்களானது மூன்று வட்டங்களை வரைந்து, வட்டங்களின் இடைவெட்டின் பொறுப் புள்ளியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் (முககோணியாகக்) ஒருவர் மேன்மையத்தின் இடவமைவைக் காணலாம்.

நிகர் அளவீடையானது நிலநடுக்கத்தின் வலிமையை மதிப்பிடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முறையாகும். நிலையத்திலிருந்து மேன்மையத்தின் தூரம் d கையும் நிலையத்தில் பதிவுசெய்யப்பட்ட நிலநடுக்க அலைகளின் உயர்ந்தபட்ச வீச்சம் A_m ஐயும் பயன்படுத்தி உரு (3) இல் காட்டப்பட்டுள்ள நேர்மையத்தைக் கொண்டு ஒரு நிலநடுக்கத்தின் நிகர் அளவீடப் பருமன் M ஐ மதிப்பிடலாம். ஒரு நிலநடுக்கத்தின் பருமன் M ஆனது விடுவிக்கப்பட்ட (பூவிளாவு) சக்தி E உடன சமனாகு $10^{10} E = 4.4 + 1.5 M$ இனால் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

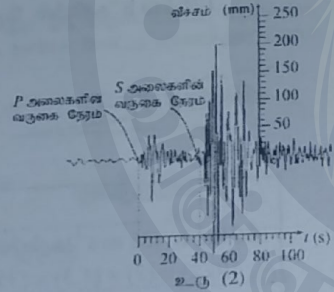
(a) புவியின் உட்பகுதியின் மூன்று பிரதான பகுதிகளும் யாவை ?
மேலோடு, மென்மூடி, அகணி (மூன்றும் சரியாயின்)

.....(01)

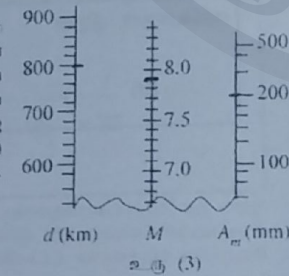
(b) கண்டத் தட்டுகள் ஏன் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தில் உள்ளன என்பதை விளக்குக.
கண்டத் தட்டுகளுடன் உடன்காலவைக்கட்டம் காரணமாக..... (01)



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(c) ஒரு நிலநடுக்கத்தின் குவிபத்திற்கும் மேன்மையத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன ?

குவிபத்திற்கு நேர் மேலேயுள்ள பரப்பிலுள்ள புள்ளி நிலநடுக்கத்தின் மேன்மையம் ஆகும்.
.....(01)

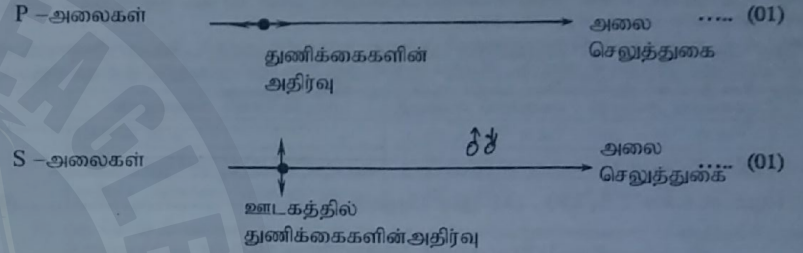
(d) P அலைகள் புவியின் எப்பகுதியினாலும் செல்லக்கூடியவை. இவற்றிற்கு நேர் S அலைகள் புவியின் திசையப் பகுதிகளில் மட்டும் செல்லக்கூடியவை. ஏனென விளக்குக.

P அலைகள் நெருக்கல் அலைகளாகும் இது புவியின் எப்பகுதியினாலும் பயணிக்கமுடியும் (திண்மம் அல்லது பாம்பம்) எனினும் கொப்புவிசையைச் சார்ந்திருக்கும் S அலைகள் ஒருபாம்பத்தில் இருப்பதில்லை

.....(01)

(e) P, S அலைகளின் செலுத்துகைக்கு இரு நகர்த்தி வரிப்படங்களை வரைந்து, ஊகத்தில் உள்ள குவிபக்கங்களின் செலுத்துகைத் திசையைப் அறிவுறுத்தலையும் அம்புக்குறிகளினால் காட்டுக. அன்றாறுத் தெளிவாகப் பெய்திருக்க.

.....(01)

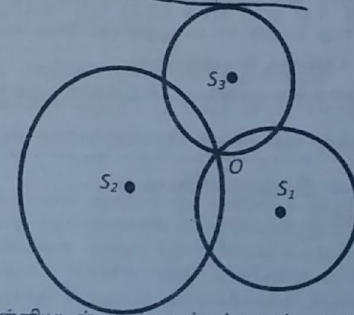


(துணிக்கைகளின் அதிர்வு இரு அம்புக்குறிகளினால் காட்டப்படுவதுடன் ஏதாவது ஒரு வரிப்படம் முறையாகப் பெயரிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்)

(f) புவியின் உட்கட்டமைப்பில் ஒரு திரவப் பிரதேசம் இருப்பதைக் காட்டும் முதற் பரிசோதனைமுறை அளவீடையாக யாது ?

நிலநடுக்கத்திலிருந்து அதிக தூரத்தில் நடுக்கவரைபில் S அலைகள் இருக்காது
..... (01)

(g) ஒர் உகந்த வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி, நிலநடுக்கவலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கோணியாகக் முறையை எடுத்துக்காட்டுக. உடன வரிப்படத்தில் மேன்மையத்தின் இடவமைவை புள்ளி O எனவும் ஒத்த நிலையங்களின் இடவமைவைகளை S_1, S_2, S_3 எனவும் தெளிவாகக் குறிக்க.



.....(02)

[பொது இடைவெட்டுள்ளியுடன் முறைவரிப்படங்களுக்கு 01 புள்ளி]
[சரியானபுள்ளி இற்கு 01 புள்ளி]

(எப்பக்கத்தில் Oபுள்ளி இருப்பினும் ஒத்தநிலையங்கள் குறிக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். முழு வட்டங்கள் அவசியமில்லை)

- (h) உரு (2) இல் உள்ள வரையானது அண்மையில் தேயாளத்தில் நிகழ்ந்த நிலநடுக்கம் தொடர்பாக ஒரு குறித்த நிலையத்தினால் பெறப்பட்ட ஒரு நிலநடுக்கவரையமெனின், Δ யின் பெறுமானத்தைச் செக்கவீற் சண்டு, இந்நிலையத்திற்கு Δ யின் பெறுமானத்தைக் கிளையீற்றிற் கணிக்க. $v_p = 5 \text{ km s}^{-1}$ எனவும் $v_s = 4 \text{ km s}^{-1}$ எனவும் எடுக்க.

$$\Delta t = 40 \text{ s} \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$d = \left[\frac{5 \text{ km s}^{-1} \times 4 \text{ km s}^{-1}}{5 \text{ km s}^{-1} - 4 \text{ km s}^{-1}} \right] 40 \text{ s}$$

$$= 800 \text{ km} \quad \dots\dots\dots(01)$$

- (i) மேலே உரு (3) இல் உள்ள தேயாளத்தையதனைப் பயன்படுத்தி மேலே (h) இல் குறிப்பிடப்பட்ட நிலநடுக்கத்தின் நிகழ் அளவியைப் பருமன் M ஐ மதிப்பிடுக. சமன் d , A_m ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைச் சரியான அச்சுகளில் குறிக்க. இரு புள்ளிகளையும் (d உம் A_m உம்) தொடுக்கும் கோட்டினை வரைந்து, M அச்சுடன் கோட்டின் இடைவெட்டுப் புள்ளியின் பெறுமானத்தை வாசிக்க. உமது விடைத்தாளில் இத்தேயாளத்தையத் திறத்தெய்ய வேண்டியதில்லை.

$$M = 7.9$$

- (j) தேயாளத்தில் நிலநடுக்கத்திலிருந்து விடுவிக்கப்பட்ட மொத்தச் சக்தி E_N ஐ யூலீர் கணிக்க.

$$\log E = 4.4 + 1.5(7.9) \quad (M \text{ இன் பிரதியிடலுக்கு}) \quad \dots\dots\dots(01)$$

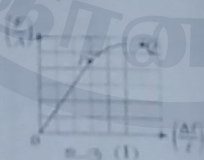
$$E = 1.78 \times 10^{16} \text{ J} \quad (OR 1.778 \times 10^{16} \text{ J}) \quad \dots\dots\dots(01)$$

- (k) 2004 கமத்திரா நிலநடுக்கத்திற்கு விடுவிக்கப்பட்ட மொத்தச் சக்தி E_s ஆகவும் $M = 9.1$ ஆகவும் இருப்பின், விவரம் $\frac{E_s}{E_N}$ ஐக் கணிக்க. $10^{1.8} = 63$ என எடுக்க.

$$\log \left(\frac{E_s}{E_N} \right) = 1.5(9.1 - 7.9) = 1.8 \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$\left(\frac{E_s}{E_N} \right) = 10^{1.8} = 63$$

7. (a) மனித உடம்பின் ஒரு எலியின் நீளம் அதன் அளவற்றும் பரக்கப் பெரிதாக இருப்பின் அது 'நீள எலி' என அழைக்கப்படும். ஒரு குறித்த நீள எலியைரிய இழுமைத் தகைய $\left(\frac{F}{A} \right)$ - விகார $\left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right)$ எலையி உரு (1) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இஃது எலியின் குறிப்பிடப்படும் அளவற்றின் வடிவமான கருத்தைக் கொண்டிருக்க.



- (i) உரு (1) இல் காட்டப்பட்டுள்ள எலையி மீது குறிக்கப்பட்ட P, Q என்னும் புள்ளிகளை இணைக்க.

P - விவகிதமளவில்லை..... (01)

(விவகிதமளவியின்/மீள்தன்மைமளவில்லை இந்துதளவியில்லை)

Q - உமது புள்ளி OR முறிவு புள்ளி..... (01)

- (ii) 'நீள எலி' குறுக்குவெட்டுப் பருமனு $3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ஐக் கொண்ட, ஒரு சீரான கோடுமேக் கொண்ட, பருமன் $4.5 \times 10^3 \text{ N}$ ஐக் கொண்ட, ஓர் இழுமை விசை பிரயோகிக்கப்படுமெனின், எலியின் உமது இழுமைத் தகையமளவுக் கணிக்க.

$$\text{இழுமைகப்பு} = \frac{F}{A} = \frac{4.5 \times 10^3 \text{ N}}{3 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$= 1.5 \times 10^7 \text{ N m}^{-2} \quad \dots\dots\dots(01)$$

- (iii) 'நீள எலியின்' பரப்பின் மட்டு $1.5 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$ எனின், எலியின் இழுமை விகாரத்தைக் கணிக்க.

$$\text{இழுமைகாரம்} \left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right) = \frac{\left(\frac{F}{A} \right)}{E} = \frac{1.5 \times 10^7 \text{ N m}^{-2}}{1.5 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}}$$

$$= 10^{-3} = 0.001 \quad \dots\dots\dots(01)$$

- (iv) 'நீள எலியின்' தொடக்க நீளம் 25 cm எனின், இழுமை விசையைப் பிரயோகிக்கும்போது அதன் நீளம் யாது?

$$\text{புதியநீளம்} \quad \ell' = (\ell + \Delta \ell) = \ell(1 + 0.001)$$

$$= 25.025 \text{ cm} \quad OR \quad 0.25025 \quad \dots\dots\dots(01)$$

(விடை cm இல் தரப்பட்டிருந்தால் அலகுக்கட்டாயமாக இருக்கவேண்டும்)

- (h) கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை இழுமை, நெருக்கல் என்பனவற்றின் கீழ் மனித உடலின் நீண்ட வஸ்புகளின் ஒன்றாகிய தொண்டையெனின் (தொண்டையிலுள்ள நீண்ட எலியின்) மீள்தன்மைச் சிறப்பியல்புகளைக் காட்டுகின்றது.

மீள்தன்மைச் சிறப்பியல்புகள்	இழுமைப் பெறுமானம்	நெருக்கற் பெறுமானம்
யங்ளின் மட்டு	$1.60 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$	$1.00 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$
முறிவுப் புள்ளியை ஒத்த தகைப்பு	$1.20 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$	$1.65 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$
முறிவுப் புள்ளியை ஒத்த விகாரம்	1.50×10^{-2}	1.75×10^{-2}

- (i) ஒரு தொண்டையென்புக்கு அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தித் தகையமளின் ஒரே பெறுமானத்திற்கு நெருக்கு விகாரம் இழுமை விகாரத்தின் 1.6 மடங்கெனக் காட்டுக.

$$\frac{\left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right)_{\text{Compressive}}}{\left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right)_{\text{Tensile}}} = \frac{E_{\text{Tensile}}}{E_{\text{Compressive}}}$$

$$= \frac{1.6 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}}{1.0 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}} = 1.6 \quad \dots\dots\dots(01)$$

(சரியானதொடர்பிற்கு)

- (ii) விடை: இழுமையின் கீழ்
கத்தன்மையின் கீழ் (இழுமை அல்லது நெருக்கல்) தொண்டையென்பு முறிவுக்கு மேலும் உட்படுத்தக்கூடு? உமது விடையை தரப்படப்படுகின்றது நெருக்கற் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்துக.
நியாயம்: முறிவுபுள்ளிக்குஒத்ததகைப்பு
நெருக்கலிகன் கீழ் ($1.65 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$) > இழுமையின் கீழ் ($1.2 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$)
OR
நியாயம்: முறிவுப் புள்ளிக்குஒத்தவிகாரம்
நெருக்கலிகன் கீழ் ($1.75 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-2}$) > இழுமையின் கீழ் ($1.5 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-2}$)
(விடையும் தரப்பட்டுள்ளநியாயங்களில் ஒன்றாகிருந்தால்)..... (01)

- (c) ஒருவர் ஓர் ஒற்றைக் காலில் நிற்றும்போது அவருடைய மொத்த நிறை காலின் மீது ஒரு நெருக்கு வினைவை உண்டாக்குகின்றது. நடக்கும் ஒற்றை 75 kg என்னும் முழு உடல் தன்மையும் தொண்டையென்புகளில் ஒன்று தான். ஒரு தன்மையைக் கருதுக. தொண்டையென்பு உட்குழி உள்ள சீரான குறுக்குவெட்டைக் கொண்ட தடித்த கனமுள்ள உருண்டையெனக் கொள்க. அதன் வெளியரையும் உள்ளரையும் முறையே 1.5 cm , 0.5 cm ஆகும். பின்னும் கணிப்புகளுக்கு நெருக்கற் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்துக.

- (i) அவர் ஓர் ஒற்றைக் காலில் நிற்றும்போது அவருடைய தொண்டையென்புக்குப் பிரயோகிக்கப்படுகிற நெருக்குத் தகையமளவுக் கணக்கிடுக (அ அதது 3 என எடுக்க).

நெருக்கற் தகைப்பு = $\frac{75 \text{ kg} \times 10 \text{ N kg}^{-1}}{\pi(1.5^2 - 0.5^2) \text{ m}^2 \times 10^{-4}}$ (01)
 $= 1.25 \times 10^6 \text{ N m}^{-2}$ (01)

(π ஐ 3.14 என எடுத்திருந்தால் விடை $1.19 \times 10^6 \text{ N m}^{-2}$)

(ii) மேலே (c)(i) இல் உள்ள நிலைமையை ஒத்த விகாரத்தைக் காண்க.

நெருக்கற் விகாரம் $\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right) = \frac{1.25 \times 10^6 \text{ N m}^{-2}}{1.0 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}}$ (01)
 $= 1.25 \times 10^{-4}$

(π ஐ 3.14 என எடுத்திருந்தால் விடை 1.19×10^{-4})

(iii) ஒரு மனிதன் சாதாரண நிறுல் நிலைமைகளின் கீழ் அசௌகரியத்தை உணராமல் ஓர் ஒற்றைக் காவில் நிற்பதற்குத் தேவையான மீது உள்ள விகாரம் மேற்கூறிய அடவகையில் காட்டப்பட்டுள்ள விகாரத்தின் நேரானவத்தின் 1% இலும் குறையாக இருத்தல் வேண்டும். எனவே, மேற்கூறிய நபர் ஓர் ஒற்றைக் காவில் நிற்கும்போது அவர் அசௌகரியத்தை உணர்வதில்லை எனக் காட்டுக.

உயர் தகைப்பின் $1\% = 1.75 \times 10^{-2} \times 0.01 = 1.75 \times 10^{-4}$ (01)

$\therefore$ மேலுள்ளபகுதி(ii) இல் $(1.25 \times 10^{-4}) \left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right) < \text{உயர் தகைப்பின்}$

1% (1.75×10^{-4}).....(01)

(பகுதி (ii) இன் இறுதிவிடைபிழையாகவிருந்தால் இப்புள்ளியைவழங்கவேண்டாம்)

(iv) ஒரு சாதாரண ஆறுடன் ஒப்பிட்டுப்போது எல்லா எழுப்புகளும் உட்பட எல்லா உடற் பரிமாணங்களும் இருபடிக்காகவுள்ள ஒருவரைக் கருதுக. அத்தகைய ஓர் ஆரின் திசை 600 க் எனக் கொள்ளோம். உருப்பெடுத்த ஆள் இப்போது ஓர் ஒருவரைக் காலை நின்றால், அங் அசைவாகியிருந்த உன்றாவோ? உமது வினையை நியாயப்படுத்துக. இந்த நிலைமைக்கு மேற்கூறிய உன்னைவையில் தரப்பட்டுள்ள மீதநின்றமைச் சிறப்பில்லாதுகூட மாறாமல் உள்ளனவெனக் கொள்க.

பருமன் கூடிய ஒருவரின் நெருக்கல் விகாரம்

$$\left(\frac{\ell}{\ell}\right)_{new} = \left[\frac{600 \text{ kg} \times 10 \text{ N kg}^{-1}}{4\pi(1.5^2 - 0.5^2) \text{ m}^2 \times 10^{-4}} \right] \frac{1}{1 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}} \dots\dots\dots (01)$$

$$= 2 \left[\left(\frac{75 \times 10}{\pi(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4}} \right) / 1 \times 10^{10} \right]$$

$$= 2.5 \times 10^{-4} \dots \dots \dots (01)$$

(π ஐ 3.14 என எடுத்துக் கொண்டு விடை 2.38×10^{-4})

$$\text{மேலுள்ளபகுதி(iv)} (2.5 \times 10^{-4}) \left(\frac{\Delta \ell}{\ell} \right)_{\text{new}} >$$

விகாரத்தின் உயர்வின் 1% (1.75×10^{-4})

அசௌகரியத்தை உணர்வார்

(இருவிடைகளும் நியாயங்களும் சரியாயின)(01)

(பகுதி (iii) இன் இறுதிவிடைபிழையாகவிருந்தால் இப்புள்ளியை

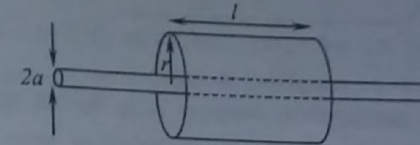
வழங்கவேண்டாம்)

8. (a) ஆதார மனம் உடைய ஒரு தலை மெல்லிய காகிதம் மேல் உருவங்கள் கண்டிப்பாக அமைத்து அதைத் தவிர்த்து *A இடைவெளி செய்கிறாயா? (b) காகிதம் தலை கீழ்த்து ஒரு மேல் காகிதத்தின் மேல் இடையாக வைத்து (i) காகிதம் கண்டிப்பாக செய்வார்களா?

(i) தமிழகப் பிழைநிலைக் குறைவு காரணமாக உற்பத்தியாகும் பருத்தித் திரைகளின் விலை குறைவாக இருப்பதால், உற்பத்தியாளர்கள் தங்களுடைய உற்பத்தியை வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதில் ஈடுபட்டு வருவதாகத் தெரிகிறது. இவ்விதமாக உற்பத்தியாகும் பருத்தித் திரைகளின் விலை குறைவாக இருப்பதால், உற்பத்தியாளர்கள் தங்களுடைய உற்பத்தியை வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதில் ஈடுபட்டு வருவதாகத் தெரிகிறது.

தரப்பட்டுள்ள ஏற்றம் கம்பியின் மேற்பரப்பில் இருக்கும் (01)

(ii) கம்பியைப் சுற்றி ϕ ம.கதிர் கூடிய பரப்பைக் கருதுவதன் மூலம் கம்பியின் அச்சிலிருந்து r தொலைவில் $r(z, a)$ இல் மீட்டப்படும் செறிவு E யின் பரமான $E = \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் கொடுக்க இதைக் E_0 ஆனது கூப்பாண் வெளியின் அறுவாதித்திறன் ஆகும்.



கம்பியுடன் ஓர்ச்சாகநீளம் / (OR அலகுநீளம்) உம் ஆரோஹம் உணியை குண்டாக்கவும்.

உடைய உருளைவடிவக் கவுசுமேற்பரப்பை வரைதல் (01)

$$E \times 2\pi r l = \frac{\lambda l}{\epsilon_0} \dots\dots\dots(01)$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}$$

(iii) கம்பியின் ஒரு குறுக்குவெட்டை வரைந்து, அதைச் சுற்றிச் சமவழுத்தக் கோடுகளை வரைக.



(குறைந்தது இரு வட்டங்கள்
காட்டப்படவேண்டும்)

(iv) $a = 10 \mu\text{m}$ ஆகவும் $\lambda = 8.1 \times 10^{-8} \text{ C m}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், கம்பியின் பரப்பு மீது உள்ள மின்புலத்தில் செறிவின் பருமனவைக் கணிக்க (ϵ_0 ஆனது $9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ எனவும் π ஆனது 3 எனவும் எடுக்க).

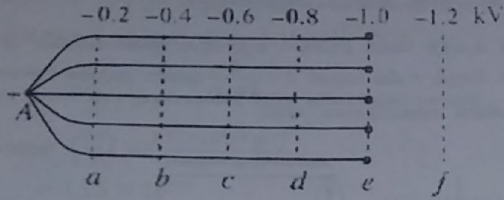
$$E = \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}, \quad \text{ஐ பாவிக்கா} = a \text{ஆகும் போது}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi a \epsilon_0} = \frac{8.1 \times 10^{-8} \text{ C m}^{-1}}{2 \times 3 \times (10 \times 10^{-6} \text{ m}) \times (9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1})}$$

$$= 1.5 \times 10^8 \text{ V m}^{-1} \dots\dots\dots(01)$$

(V) இப்போது சமவழுத்தப் பரப்புகள் தானின் தளத்திற்குச் செவ்வாகவும் தளமாகவும் இருக்கும். ஒரு சீரான மின்வலத்தைக் கொண்ட ஒரு பிரதேசத்திற்குக் கிட்ட இக்கம்பி A கொண்ருவாபடுகின்றது. கம்பியின் அகம் தானின் தளத்திற்குச் செவ்வானதும். உருவீர் காணப்படும் a, b, c, d, e, f என்னும் முறித்த கோடுகளின் மூலம். மேற்புறித்த சமவழுத்தப் பரப்புகளின் குறுக்குவெட்டுகள் தானின் தளத்தின் காணப்படும் விதம் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது. இப்புறித்த கோடுகளின் மூலம் மின்வலத்தை ஒத்த சமவழுத்தக் கோடுகளும் வகைகுறிக்கப்படும். அதே வேளை இச்சமவழுத்தக் கோடுகளின் (kV இலான) உரிய மோல்பற்றாவுகளும் உருவீர் காட்டப்பட்டுள்ளன. வகைவேறும் இது சமவழுத்தக் கோடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் 2 mm ஆகும். இவ்வொழுங்கமைப்பின் கம்பி A ஆனது நலம் குறித்த ஒரு நேர் அழுத்தத்துடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். அதே வேளை அது அனோடாகாகக் கருதப்படலாம்.

- (1) அனோட்டையும் சமவழுத்தக் கோடுகளையும் விடைத்தாளிற் பிரதிபெய்த குறுகனின் மூலம் அடுத்தக் கோடு e மீது குறிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களிலிருந்து அனோட்டுக் கம்பி A வரைக்கும் மின்புலக் கோடுகளை வரைக.



(சமாந்தரபுலம் $a - e$ பகுதியில் கிடக்கும்)(01)

(குறுகியது மூன்று குவியும் கோடுகள் A ஐ நோக்கி இருக்கும்)(01)

- (2) இது சமவழுத்தக் கோடுகளுக்கிடையே மின்புலச் செறிவு E_0 ஐக் கணிக்க.

$$E_0 = \frac{\Delta V}{\Delta d} = \frac{0.2 \times 10^3}{2 \times 10^{-3}}$$

$$= 10^5 \text{ V m}^{-1}$$

.....(01)

- (b) உயர் சக்தித் துணிக்கைகளையும் போட்டிகளையும் உணர்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒர் ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு பகுதி மேலே பகுதி (a)(v) இல் விவரிக்கப்பட்டதை ஒத்தது. அனோட்டு A ஆனது அலகு நீளத்திற்கான ஏற்றம் $+ \lambda = 8.1 \times 10^{-18} \text{ C m}^{-1}$ ஆக இருக்கும் அத்தகைய ஒர் ஒழுங்கமைப்பு வளிமண்டல அழுக்கத்தில் ஒரு சடத்துவ வாயு (ஆகன்) நிரப்பப்பட்ட ஒர் அறையில் உள்ளதெனக் கொள்க. ஒரு போட்டன் அறைக்குள்ளே புத்தது X இல் உள்ள ஒர் ஆகன் அணுவின் மோதி ஒர் ஒளியிலத்திரனையும் ஒர் ஆகன் அயனையும் உருவாக்கும் ஒரு நிலைமையைக் கருதுக. அத்தகைய ஒர் இலத்திரன் ஒரு முதன்மை இலத்திரன் எனப்படும். ஆகன் வாயுவில் அத்தகைய ஒர் இலத்திரன்-அயன் சோடியம் உருவாக்கத் தேவையான சக்தி 30 eV ஆகும் ($1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$). ஒர் இலத்திரனின் ஏற்றம் $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$).

- (i) மேலே (a)(v)(i) இல் குறிப்பிட்ட மின்புலம் காரணமாக முதன்மை ஒளியிலத்திரனின் தொடக்க ஆற்றமுக்களின் பதாபதாக்கம் ஒரு கோவையை m, e, E_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக; இங்கு m, e ஆகியன முறையே ஒர் இலத்திரனின் நிறமும் ஏற்றமும் ஆகும்.

$$eE_0 = ma$$

$$a = \frac{eE_0}{m}$$

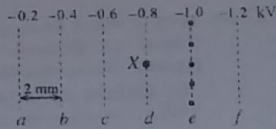
.....(01)

- (ii) அல்லத்திரன் தொடர்ச்சியாக ஆற்றமுக்களம் V_2 எனப்படும் ஒரு நகர்வு வேகத்தை அனோட்டு A ஐ நோக்கி இயங்குவது ஏனென விளக்குக.

ஆகன் அணுக்களின் இலத்திரன் மோதுகைகூடுபடுவதுடன் அவற்றின்

இயக்கசக்தி இழக்கப்படுகின்றது.(01)

- (iii) ஒப்பீடுகூடிய தொடக்கிய முதன்மை இலத்திரன் மேலே (a)(v)(i) இல் குறிப்பிட்ட மின்புலத்தின் வாயிலே இயங்குகின்றதெனக் கொள்க. ஆகன் அணுக்களின் அடுத்ததும் இது மோதுகைகூடுபடுவதுடன் முதன்மை இலத்திரன் இயங்கிய சராசரி தூரம் $0.5 \mu\text{m}$ என்க. இது மோதுகைகூடுபடுவதுடன் உயர் மின் புலம் காரணமாக eV விலான இது மோதுகைகூடுபடுவதுடன் முதன்மை இலத்திரனின் இயக்கசக்தி சக்தியின் உயர் அளவிற்காகக் கணித்து. மேலே ஆகன் அணுவின் மோதுமோது இன்னொரு இலத்திரனை வெளியேற்றுவதற்கு இச்சக்தியைக் கொண்டு முதன்மை இலத்திரனுக்கு முன்பு எனக் காட்டுக. (ஒர் ஆகன் அணுவிலிருந்து ஒர் இலத்திரனை அகற்றுவதற்கு ஒர் இலத்திரனுக்குத் தேவையான சக்தி 30 eV எனக் கருதுக.)



இரு அடுத்தடுத்தமோதுகைகளுக்கிடையில் இலத்திரன்களினால் பெறப்பட்ட இயக்கசக்தி = மின்புலத்தினால் அத்தூரத்திற்கு இலத்திரன்மீது செய்யப்பட்ட வேலை $= eE_0 s$

$$\frac{1}{2} m v_e^2 = eE_0 s = e \times (10^5 \text{ V m}^{-1}) \times (0.5 \times 10^{-6} \text{ m}) \dots \dots \dots (01)$$

$$= 0.05 \text{ eV}$$

.....(01)

$$0.05 \text{ eV} < 30 \text{ eV}$$

மாற்றுமுறை:

$$eE_0 s = (1.6 \times 10^{-19} \text{ C}) \times (10^5 \text{ V m}^{-1}) \times (0.5 \times 10^{-6} \text{ m}) \dots \dots \dots (01)$$

$$= \frac{8 \times 10^{-21}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$= 0.05 \text{ eV}$$

.....(01)

- (iv) இம்முதன்மை இலத்திரன் அனோட்டுக்குக் கிட்ட இருக்கும்போது அது மேலே (a)(ii) இல் குறிப்பிட்ட கோவையினால் தரப்படும் ஒர் உயர் மின் புலத்தை அனுபவிக்கின்றது. இந்நிலைமையில் முதன்மை இலத்திரனானது இலத்திரன்-அயன் சோடியம் உருவாக்குவதற்கு மோதுகைகளுக்கிடையே போதிய சக்தியைப் பெறுகின்றது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் துணை இலத்திரன்கள் அடுத்து அனோட்டில் சேருமுன்பாக மேலும் இலத்திரன்-அயன் சோடியம் உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு ஒரு தனி முதன்மை இலத்திரனினால் உண்டாக்கப்படும் துணை இலத்திரன்களின் மொத்த எண்ணிக்கை வாயுநிறகான விரியலாக்கக் காரணி எனப்படும். அனோட்டுக் கம்பி ஏற்றங்களைச் சேர்க்கத்தக்க அபிநாஸ அது ஒரு கொள்ளளவத்தின் இயல்பை உடையது என்பதைக் காட்டுகின்றது. இக்கொள்ளளவும் உணர்வு கொள்ளளவும் எனப்படும். அனோட்டு ஏற்றங்களைச் சேர்க்கும்போது இக்கொள்ளளவுக்குக் குறுக்கே ஒரு சிறிய வோல்ற்றளவு பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. உணர்வுக் கொள்ளளவும் 5 pF ஆகவும் முதன்மை இலத்திரனால் உண்டாக்கப்படும் துணை இலத்திரன்கள் காரணமாக இக்கொள்ளளவுக்குக் குறுக்கே பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவு 0.96 mV ஆகவும் இருப்பின் அனோட்டினால் சேர்க்கப்படும் ஏற்றத்தைக் காண்க.

$$Q = CV$$

$$= (5 \times 10^{-12} \text{ F}) \times (0.96 \times 10^{-3} \text{ V})$$

$$= 4.8 \times 10^{-15} \text{ C}$$

.....(01)

- (v) இதிலிருந்து, வாயுநிறகான விரியலாக்கக் காரணியைக் காண்க.

$$\text{விரியலாக்கக் காரணி} = \frac{4.8 \times 10^{-15} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$= 3 \times 10^4$$

.....(01)

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாதிரி விடை எழுதுக.

- (A) (a) உரு (i) இற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் X ஆனது மி.இ.வி. E எனவும் அகத் தடை r ஐயும் கொண்ட ஒரு சோடியம் கலவை L ஆனது AB யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மின் விளக்குதாதும். விளக்கிலுடனாக உள்ள ஓட்டம் I ஆகும்.

- (i) மின் விளக்கினால் நகரப்படும் வலது P ஆனது $P = EI - I^2 r$ எனத் தரப்படலாமெனக் காட்டுக.

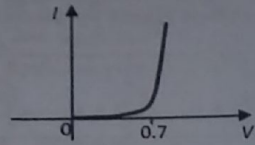
$$V_{AB} = E - Ir$$

$$P = V_{AB} I \text{ (இது தொடர்புகளும் சரியாயின்)} \dots \dots \dots (01)$$

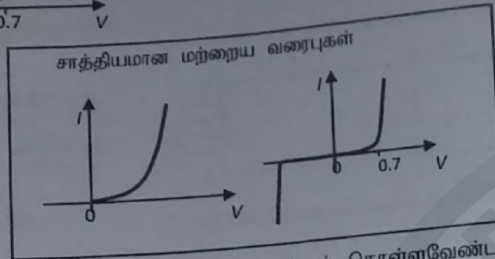
$$\therefore P = EI - I^2 r$$

$$\begin{aligned} \text{கலத்தினால் } V_{AB} - Ir &= E \\ \text{உருவாக்கம் } V_{AB} - Ir &= E \\ \text{அகத்தின் } V_{AB} - Ir &= E \\ \text{வலது } P &= EI - I^2 r \end{aligned}$$

(B) (அ) ஒரு சிலிக்கன் இருவாயிக்கு ஓட்ட (I)-வோல்ட்ஜை (V) சிறப்பியல்பை வளர்த்தீர். அதன் முன்முகக் கோடல் வோல்ட்ஜை 0.7 V ஐ வோல்ட்ஜை அச்சில் காட்டுக.

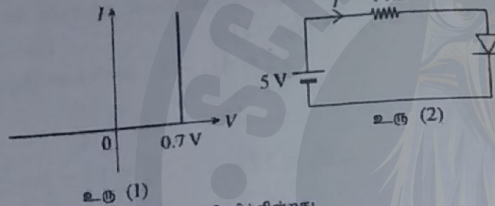


..(01)



(வினாவில் உரு (1) இல்தரப்பட்டவரைபைவிடயாகஏற்றுக் கொள்ளவேண்டாம்)

(b) மேலே (a) இல் தீர் வரைந்த சிறப்பியல்பிற்குப் பதிலாகச் சிலிக்கன் இருவாயிகள் உள்ள சுற்றுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதிலும் வழமையானபதிலும் உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள கருதுகோள் இருவாயிச் சிறப்பியல்பும் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உரு (1) இற்கேற்ப வேல்ஸ்ந்ரளவு 0.7 V ஆக வரும்வரைக்கும் இருவாயியினூடாக உள்ள ஓட்டம் பூச்சியமாக இருக்கும் அதே வேளை அங்வேல்ஸ்ந்ரளவில் ஓட்டம் I -அச்சுக்குச் சமந்ரதமாகத் துல்லியமாக அதிகரிக்கின்றது. உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள I - V சிறப்பியல்பைப் பயன்படுத்தி உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் உள்ள ஓட்டம் I யைக் கணிக்க.



உரு (2)

$$5 = 10^3 I + 0.7$$

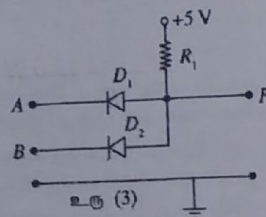
$$I = 4.3 \times 10^{-3} \text{ A OR } 4.3 \text{ mA} \dots\dots\dots (01)$$

அத்துடன் மேலே உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள சிறப்பில்லையும் பயன்படுத்திப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

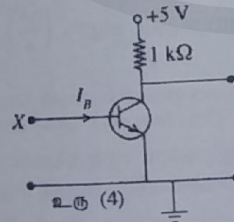
(c) உரு (3) இல் D_1, D_2 ஆகியன சிலிக்கன் இருவாயிகள் ஆகும். A, B ஆகிய பெயப்பு வோல்ட்ஜனவுகள் $5V$ அல்லது $0V$ ஆகும்.

(i) பெய்யு போலற்றைவகுவின் பல்வேறு சேர்மானங்களுக்குப் பயப்ப F இல் உள்ள வோற்றைவகுவ் (V_F) ஐக் கண்டு, பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக (இந்நோக்கத்திற்காக அட்டவணையை உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்க).

$A(V)$	$B(V)$	$V_F(V)$
0	0	
5	0	
0	5	
5	5	



உரு (3)



உரு (4)

A(V)	B(V)	F(V)
0	0	0.7
5	0	0.7
0	5	0.7
5	5	5

(நிரல் F முற்றாகச்சரியாயின்).

(01)

(ii) F பாய்பு சுருத்தப்படும் வரையில் $0.7V$ ஆகிய தூவீத 0 ஐலும் $5V$ ஆகிய தூவீத 1 ஐலும் வரவல்லது. எனவே (3) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றை ஒத்த DC மூலமைய இலையின்மீது சுற்றும் DC மூலம் $0.7V$ வரவல்லது.

இது ஒரு AND படலை

(01)

(கீழ்காட்டப்பட்டுள்ளது)

A	B	F
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

உண்மை அட்டவணை:

..(01)

(iii) இருவாய்கள் இரண்டினாலாகவும் உள்ள ஒட்டங்களின் மூட்டுதொகையை 0.5 mA ஆக மட்டுப்படுத்தும் R_1 இற்கு உகந்த ஒரு பெறுமளத்தைக் கணிக்க.

$$R_1 = \frac{5-0.7}{0.5 \times 10^{-3}} \dots \dots \dots (01)$$

$$= 8.6 \text{ k}\Omega \text{ OR } 8.6 \times 10^3 \Omega \dots\dots\dots(01)$$

(d) மேலே உரு (4) இல் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றின் முழுவதும் X ஆனது இப்போது உரு (3) இல் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றின் பம்பு F உடன் தொடுக்கப்படுகின்றது எனக் கொள்க.

(i) A, B ஆகிய பெய்ர்புகள் துவித I ஐ வகைதூறிக்கும்போது அடி ஓட்டம் I_B யாது?

A = 1, B = 1 ஆகவுள்ளபோது இருவாயிகள் இரண்டும் மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாது. திராட்சிற்றிறிந்து அடி-காலிச் சந்தியினதும் R₁ இனதும் தொடர் சேர்மானத்திற்குக் குறுக்கே +5V காணப்படுவனால் முன்முக்கக்கோல் ஏற்படுகின்றது. எனவே புள்ளி X இல் மின்னழுத்தம் 0.7 V ஆகக்

காணப்படும்

$$\therefore I_B = \frac{5 - 0.7}{8.6 \times 10^3} \leftarrow A^{1.3}$$

$$= 0.5 \text{ mA}$$

..(01)

(மாணவன் மேலேபகுதி (c) (iii) இலுள்ளநிலைமையைக் கருதுவதன் மூலம் இப்பெறுமானத்தை உய்த்தறிவானாயின் விடையை ஏற்றுக் கொள்க)

(ii) மேலே (d) (i) இல் தரப்பட்டுள்ள பெய்ய நிலைமைகளின் கீழ் திராட்சிற்று ஒரு மூடிய ஆளியாகத் தொழிற்படுகின்றதெனக் காட்டுக. திராட்சிற்றின் ஓட்ட நயம் β ஆனது 50 எனக் கொள்க.

$$I_B = 0.5 \text{ mA ஆகும்போது } \beta I_B = 50 \times 0.5$$

$$= 25 \text{ mA OR } 25 \times 10^{-3} \text{ A} \dots \dots \dots (01)$$

$$= 5 \text{ mA OR } 5 \times 10^{-3} \text{ A} \dots \dots \dots (01)$$

$$\beta I_B > I_C \text{ OR திராட்சிஸ்ரர் நிரம்பல் அடைந்துள்ளது} \dots \dots \dots (01)$$

(iii) என்னும், உரு (3) இல் F ஆனது தவித 0 ஐ வகைகூறிக்கும்போது, திராட்சிற்று ஒரு திறந்த ஆளியாகத் தொழிற்படுவதில்லை எனக் காட்டுக.

($F = 0$ ஆகும்போதும் $V_F = 0$ ஆகவிருந்தால் திராட்சிஸ்ரர்

திறந்தஆளியாகதொழிற்படும். ஆனால்இங்கு $V_F = 0.7 \text{ V}$ ஆகையால் இந்நிலைமை இருக்காது).

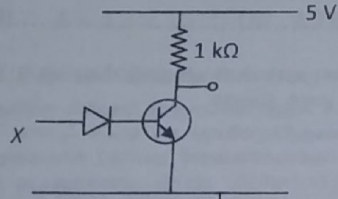
$V_F = 0.7 \text{ V}$ ஆயிருக்கும்போது இவ் அழுத்தம் திராட்சிற்றின் அடி

காவிசந்தியைமுன்முக்கோலில் பேணுவதற்குப் போதுமானது, எனவே திராட்சிற்றின் திறந்தஆளியாகத் தொழிற்படாது. $\dots \dots \dots (01)$

(iv) உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றில் ஓர் உக்த இடத்தில் வேறொரு சிலிக்கன் இருவாயியைப் புத்தவதன் மூலம் உரு (3) இலும் உரு (4) இலும் தரப்பட்டுள்ள சுற்றுகளைக் கொண்ட சேர்த்திச் சுற்றை ஒரு NAND படலையாகத் தொழிற்படுமாறு எங்ஙனம் மாற்றலாமென ஒரு சுற்று வரிப்படத்தின் துணையுடன் காட்டுக.

இணைந்தசுற்று NAND கதவமாகத் தொழிற்படுவதற்கு $A \neq 1$ உம் /or $B \neq 1$ ஆக உள்ளபோது திராட்சிஸ்ரர் திறந்தஆளியாகத் தொழிற்படவேண்டும் இந்நிலைமைகளில் பயப்பு 1 ஆக இருக்கும்.

கீழேயுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டவாறு அடிச்சுற்றுடன் இன்னேர் இருவாயியை இணைப்பதன் மூலம் இதனைச் செய்யலாம். எனவே அடி-காலிச் சந்திக்குக் குறுக்கே ஆனவோல்ற்றளவு $0.7 \text{ V} (= \frac{0.7}{2} = 0.35 \text{ V})$ ஐ விடக் குறைவாகவரும்



காட்டப்பட்டவாறு இருவாயி அடிச்சுற்றுடன் இணைக்க $\dots \dots \dots (01)$

பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(a) அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் நீளம் L_0 ஐக் கொண்ட செம்பினால் செய்யப்பட்ட ஒரு குழாய் வெப்பநிலை θ இற்கு வெப்பமாகப்படுகின்றது. குழாயின் நீளத்தில் உள்ள அதிகரிப்புக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக. செம்பின் ஏகபரிமாண (நீட்டல்) விரிகைத்திறன் α ஆகும்.

$$L_\theta = L_0 [1 + \alpha(\theta - \theta_0)]$$

$$\text{நீளத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு } \Delta L = L_0 \alpha (\theta - \theta_0) \dots \dots \dots (01)$$

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுவதற்கு எவ்வாறு உதவிபடும் உதவிபடும் தகவல்களைக் கருதுக.

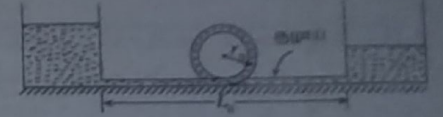
(b) அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் நீளம் L_0 ஐக் கொண்ட செம்பினால் செய்யப்பட்ட ஒரு குழாய் வெப்பநிலை θ இற்கு வெப்பமாகப்படுகின்றது. குழாயின் நீளத்தில் உள்ள அதிகரிப்புக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக. செம்பின் ஏகபரிமாண (நீட்டல்) விரிகைத்திறன் α ஆகும்.

$$\Delta L_0 = L_0 \alpha (\theta - \theta_0) \dots \dots \dots (01)$$

$$\theta_M = \frac{L_0 \alpha \theta_0 + \Delta L_0}{L_0 \alpha} \text{ OR } \theta_0 + \frac{\Delta L_0}{L_0 \alpha} \dots \dots \dots (01)$$

(c) மேலே (b) இல் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு குழாயின் நெருக்கத்தை நவீகத்து அதனை உயர் வெப்பநிலை $\theta_0 > \theta_0$ இல் உள்ள எண்ணெயைக் கொண்ட செம்பினால் அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் இடை ஆக r_0 ஐ உடைய செம்பினால் செய்யப்பட்ட ஒரு மேலதிக சிறிய வட்டப் பகுதியைச் சேர்த்து அது குழாயின் ஒரு பகுதியாக அமைப்பாறு உருவில் உள்ளவாறு குழாயை மாற்றப்படக்கூடிய திமணிக்கப்பட்டது.

(i) அத்தகைய ஒரு மாற்றமையின் மூலம் மேலே (b) இல் குறிப்பிட்டுள்ள வெப்பநிலையின் குழாயின் நெருக்கத்தை எங்ஙனம் நவீகக்காணெ விளக்குக.



வட்டப்பகுதி (தடம்) இன் ஆரைஅதிகரிப்பதன் மூலம்குழாய்

சமாதானமாகவிரிவடைய அனுமதிக்கின்றது OR வட்டப்பகுதி விரிவடைவதன் மூலமாகவிரிவடைய அனுமதிக்கின்றது. $\dots \dots \dots (01)$

(ii) அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் குழாயின் மொத்த நீளம் யாது?

$$\text{மொத்தநீளம்} = L_0 + 2\pi r_0 \dots \dots \dots (01)$$

(iii) வெப்பநிலை θ_H இல் எண்ணெயைக் குழாயினூடாக அனுப்பும்போது குழாயின் மொத்த நீளம் (L_H) இதனை ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$L_H = (L_0 + 2\pi r_0) \times [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] \dots \dots \dots (01)$$

(iv) வெப்பநிலை θ_H இல் உள்ள எண்ணெய் குழாயினூடாக அனுப்பப்படும்போது வட்ட வெட்டின் புதிய இடை ஆரை (R_H) இதனை ஒரு கோவையைப் பெறுக. வட்ட வெட்டின் வடிவம் வட்டமாக உள்ளதெனக் கொள்க.

வட்டப்பகுதியின் சுற்றளவு $= L_H - L_0$ OR

$$L_H = L_0 + 2\pi r_0 [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0 \alpha (\theta_H - \theta_0) \dots \dots \dots (01)$$

$$R_H = \frac{L_H - L_0}{2\pi} \text{ OR } = \frac{2\pi r_0 [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0 \alpha (\theta_H - \theta_0)}{2\pi} \dots \dots \dots (01)$$

(v) அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் உள்ள கனவளவுடன் ஒப்பிடும்போது θ_H இல் குழாயில் உள்ள எண்ணெயின் கனவளவில் உள்ள அதிகரிப்புக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$\theta_0 \text{ இல் குழாயின் கனவளவு } V_\theta = A_0 (L_0 + 2\pi r_0) \dots \dots \dots (01)$$

$$\theta_H \text{ இல் குழாயின் நீளம் } = L_H$$

$$\theta_H \text{ இல் குழாயின் கனவளவு, } V_H = A_H L_H = A_0 L_H [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)] \dots \dots \dots (01)$$

கனவளவுஅதிகரிப்பு $\Delta V = V_H - V_\theta$

$$\Delta V = A_0 L_H [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)] - A_0 (L_0 + 2\pi r_0) \text{ OR}$$

$$\Delta V = \{A_0 [L_0 + 2\pi r_0 [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0 \alpha (\theta_H - \theta_0)] \times [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]\} - \{A_0 (L_0 + 2\pi r_0)\} \dots \dots \dots (01)$$

(மேலுள்ள இரு வடிவங்களில் ஏதாவதுஒன்றுக்கு) $\dots \dots \dots (01)$

$$\Delta V = V_0 3\alpha \Delta \theta = V_H - V_\theta$$

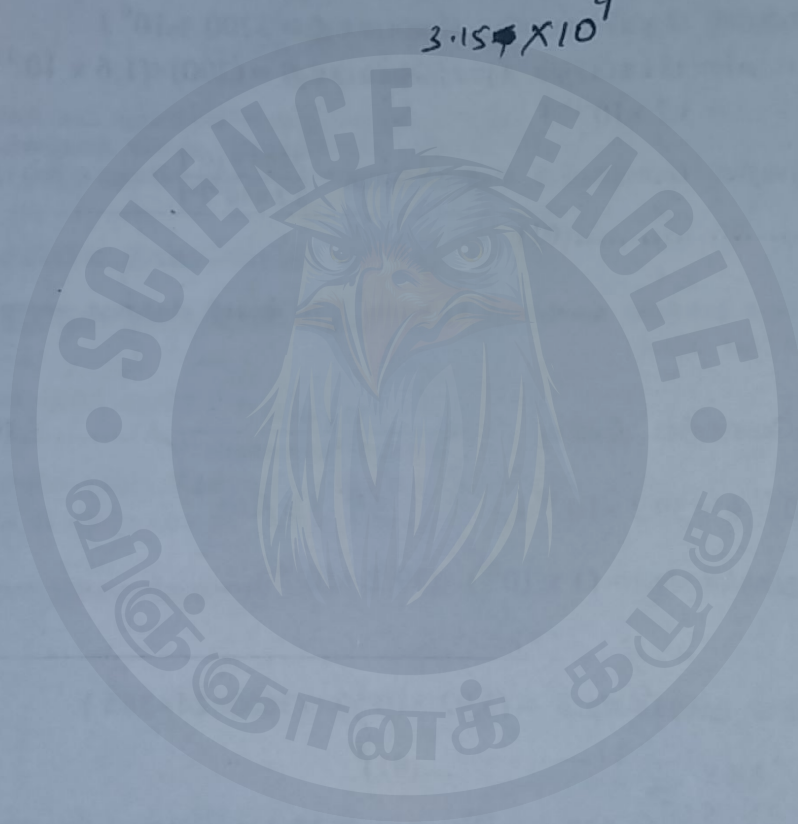
$$\Delta V = V_0 3\alpha (L_0 + 2\pi r_0) (\theta_H - \theta_0) \dots \dots \dots (01)$$

காபன் அணுவொன்றை எரிபதனால் பிறப்பிக்கப்படும் சக்தி $= 4 \text{ eV} = 4 \times (1.6 \times 10^{-19})$
 $= 6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

காபனின் நுகர்ச்சி வீதம் $= 3200 \times 10^6 \text{ J s}^{-1} / 6.4 \times 10^{-19} \text{ J} \dots\dots\dots(01)$
 $= 5.0 \times 10^{27} \text{ அணுக்கள் s}^{-1}$

காபன் அணுவொன்றின் திணிவு $= \frac{12}{6.0 \times 10^{23}} \dots\dots\dots(01)$
 $= 2.0 \times 10^{-23} \text{ g} = 2.0 \times 10^{-26} \text{ kg}$

வருடமொன்றில் காபனின் நுகர்ச்சி வீதம் $= (5.0 \times 10^{27}) \times (2.0 \times 10^{-26}) \times (3600 \times 24 \times 365)$
 $= 3.2 \times 10^9 \text{ kg y}^{-1} \dots\dots\dots(01)$
 3.15×10^9





LOL.Lk
Learn Ordinary Level

විභාග ඉලක්ක පහසුවෙන් ජයගන්න පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර



- Past Papers
 - Model Papers
 - Resource Books
- for G.C.E O/L and A/L Exams



විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank



Master Guide

WWW.LOL.LK



**CASH
ON**

DELIVERY



Whatsapp contact
+94 71 777 4440

Website
www.lol.lk



**Order via
WhatsApp**

071 777 4440