2.1.3 **எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும்**

வினாத்தாள் I - புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

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

ஒரு விடைக்கு 02 புள்ளி வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100

Education கல்வி අධ්‍යාපන
kalvi.lk

2.2 **வினாத்தாள் II இற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விபரங்கள்**

2.2.1 **வினாத்தாள் II - கட்டமைப்பு**

நேரம் 03 மணித்தியாலங்கள்.

இவ்வினாத்தாள் **அமைப்புக் கட்டுரை, கட்டுரை** வகை என **இரண்டு** பகுதிகளைக் கொண்டது.

பகுதி A : **நான்கு** அமைப்புக் கட்டுரை வகை வினாக்கள். **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவுக்கு 10 புள்ளிகள் வீதம் 40 புள்ளிகள்

பகுதி B : **ஆறு** கட்டுரை வகை வினாக்கள். **நான்கு** வினாக்களுக்கு விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவுக்கு 15 புள்ளிகள் வீதம் 60 புள்ளிகள்

மொத்தப் புள்ளியைக் கணித்தல் - பகுதி A = 40

பகுதி B = 60

வினாத்தாள் II இன் மொத்தப் புள்ளிகள் = 100

Education கல்வி අධ්‍යාපන

kalvi.lk

2.2.2 வினாத்தாள் II - எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

★ வினாத்தாள் II இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய அவதானிப்புகள் **2, 3, 4.1, 4.2, 4.3** என்னும் வரைபுகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

A அமைப்புக் கட்டுரை

1. மாணவன் ஒருவன் வீட்டில் பின்வரும் உருப்படிகளைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை உடைய ஆனால் ஒப்பமான ஒரு பரப்பு உள்ள ஒரு கல்லின் அடர்த்தியை அளக்கத் தீர்மானித்தான்.

ஒரு செவ்வகக் கொள்கலம்

mm அளவிடை உள்ள ஒரு 30 cm வரைகோல் (அடிமட்டம்)

அவன் பின்வரும் உருப்படிகளையும் பெறுவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளதெனக் கொள்க.

- கிட்டிய 5 ml வரைக்கும் திரவக் கனவளவுகளை அளக்கத்தக்க ஒரு வீட்டுக் கண்ணாடி அளக்கும் உருளை
- கிட்டவுள்ள ஒரு சில்லறைக் கடையில் இருக்கும் இலத்திரனியல் தராசு.

(*a*) அவன் 30 cm வரைகோலைப் பயன்படுத்திக் கொள்கலத்தின் கனவளவைத் துணிவதன் மூலம் பரிசோதனையைத் தொடக்கினான்.

(i) அவன் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை ?

(1) நீளம் [x_1 என்க.]

(2) அகலம் [x_2 என்க.]

(3) ஆழம் அல்லது உயரம் [x_3 என்க] (01 புள்ளி)

(அளவீடுகள் ஏதாவதொரு ஒழுங்கில்) (மூன்றும் சரியாயின்)

(ii) அவன் மேற்குறித்த மூன்று அளவீடுகளையும் எடுப்பதற்கு ஒரு சாதாரண 30 cm வரைகோலைப் (அடிமட்டம்) பயன்படுத்தும்போது ஓர் அளவீடு செம்மை குறைந்ததாக இருக்கலாம்.

அவ்வளவீடு யாது ? ஆழம் அல்லது உயரம் அல்லது x_3 (அல்லது ஏதாவது ஏற்கக் கூடிய மற்றைய மாறி) (அளவீட்டுக்கு புள்ளியில்லை)

அதற்கான காரணம் யாது ? வரைகோலின் ஓரத்துடன் பூச்சியக்குறி பொருந்தவில்லை அல்லது வரைகோலின் ஓரத்திற்கும் பூச்சியக் குறிக்குமிடையே இடைவெளி இருக்கும் அல்லது உயர அளவீட்டின் பின்னவழு/ வழு அதிகமாகும்

(அளவீட்டை சரியாக தெரிவு செய்தல்) (01 புள்ளி)

(*b*) அவன் கல்லை நன்றாகக் கழுவி, உலர்த்தி, உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு கொள்கலத்தினுள்ளே வைத்தான். பின்னர் அளக்கும் உருளையைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஓர் அளவிட்ட அளவுடன் கொள்கலத்தில் எஞ்சியிருக்கும் கனவளவை விளிம்பு வரைக்கும் நிரப்பினான். அளந்து உருளைக்குச் சேர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு V எனக் கொள்வோம்.

உரு 1

(i) கல்லின் கனவளவு (V_0) இற்கான ஒரு கோவையை V, x_1, x_2, x_3 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$V_0 = x_1 x_2 x_3 - V$ (01 புள்ளி)

(ii) அதே கனவளவை உடைய, ஆனால் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒடுக்கமான விளிம்பு உள்ள ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான விருப்பத்தெரிவு அவனிடம் இருப்பின், அத்தகைய ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுத்தல் ஏன் அனுகூலமானது என்பதை விளக்குக.

உரு 2

விளிம்பு மட்டம் வரைக்குமான நீரின் கனவளவு குறைவு அல்லது வழு அல்லது (or uncertainty) கனவளவு அளத்தலில் வழுவீதம் அல்லது V_0 குறைவு (01 புள்ளி)

kalvi.lk

(c) (i) கல்லின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு அவன் எடுக்க வேண்டிய மற்றைய அளவீடு யாது ?

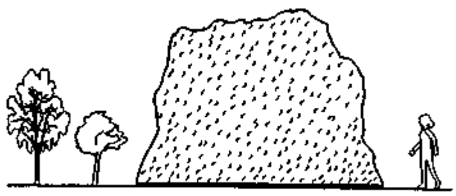
கல்லின் திணிவு அல்லது அதன் நிறை (01 புள்ளி) (P என்க)

(ii) இதிலிருந்து, கல்லின் அடர்த்தி (d_0) இற்கான ஒரு கோவையை மேலே வரையறுத்த குறியீடுகளின் சார்பில் எழுதுக.

$d_0 = \dfrac{P}{x_1 x_2 x_3 - V}$ அல்லது $d_0 = \dfrac{P}{V_0}$ (01 புள்ளி)

((c)(i) இல் நிறை என தரப்பட்டிருந்தால் இப்புள்ளியை வழங்க வேண்டாம். ஆனால் P யானது 10 அல்லது 9 ஆல் வகுக்கப்பட்டிருந்தால் புள்ளி வழங்கலாம்.)

(d) மேற்குறித்த பரிசோதனையிலிருந்து பெற்ற அறிவைப் பயன்படுத்தி, உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சமதள நிலத்தின் மீது உள்ள ஒரு பெரிய பாறையின் திணிவை நீர் மதிப்பிட வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க. யாதாயினும் அறிந்த கனவளவு உள்ள மரப் பெட்டிகளை அல்லது அறிந்த பருமன் உள்ள மரக் கட்டமைப்புகளை அமைப்பதற்கான ஆற்றலும் ஏற்பாடுகளும் நீருக்குப் பதிலாக நுண் மணலின் போதிய அளவைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்பும் உம்மிடம் உள்ளதெனக் கொள்க.



உரு 3

(i) பாறையின் கனவளவை அளப்பதற்கு நீர் தெரிவிக்கும் ஒரு முறையின் முக்கிய படிமுறைகளை எழுதுக.

(1) பாறையை சுற்றி கனவுருக் கட்டமைப்பை (சட்டம் அல்லது ஒரு பெட்டியை) அமைத்தல்.

(2) அதன் பரிமாணங்களை (அல்லது கனவளவை) அளத்தல்.

(3) மீதிக் கனவளவை (அளவிடப்பட்ட அளவு) மணலினால் நிரப்பல்

(4) பாறையின் கனவளவு = மூடப்பட்ட உருவின் கனவளவு – மணலின் கனவளவு

(1), (2), (3) படிமுறைகளுக்கு) (01 புள்ளி)

(ii) மேலே (d) இன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி, மணலின் கனவளவை அளப்பதற்கு அமைக்கப்படத்தக்க அளக்கும் உபகரணத்தின் வகை யாது ?

தெரிந்த கனவளவுடைய ஒரு (சிறியமரப்) பெட்டியை அமைத்தல் (01 புள்ளி)

(iii) பாறையின் திணிவை மதிப்பிடத் தேவைப்படும் மற்றைய பௌதிகக் கணியம் யாது ?

கல்லின் (பதார்த்தத்தின்) அடர்த்தி (01 புள்ளி)

(iv) மேலே (d) (iii) இல் குறிப்பிட்ட கணியத்தை அளப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

பாறையின் சிறு மாதிரியை/ துண்டு அல்லது பகுதியை எடுத்து மேலுள்ள பரிசோதனை (அல்லது ஏதாவதோர் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பரிசோதனை முறை மூலம் பாறைப் பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியைக் காணல் (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

kalvi.lk

2. கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகல் தன் மறை வெப்பத்தின் பெறுமானம் $3.3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.

உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ள உருப்படிகளில் சில கீழே பட்டியற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(1) ஒரு செப்புக் கலோரிமானி
(2) 45 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை
(3) ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றி

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் ஏனைய உருப்படிகளின் ஒரு பட்டியலைத் தயாரிக்க.

வெப்பமானி

இரசாயனத் தராசு அல்லது இலத்திரனியல் தராசு அல்லது மூவளை (முக்கோல்) தராசு

அல்லது நால் வளை (நாற்கோல்) தராசு (01 புள்ளி)

(ஒற்றுத்தாள், வலையுடைய கலக்கி) (எல்லாம் சரியாயின்)

(தராசு அல்லது விற்தராசு இற்கு புள்ளியில்லை)

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது சுற்றாடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தை இழிவளவாக்குவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகள் யாவை ?

பரிசோதனை ஆரம்பிக்கையில் அறை வெப்பநிலையை விட சில பாகைகளால் (அல்லது 5^o ஆல்) நீரின் வெப்பநிலையை உயர்த்தி பின் அதே அளவு பாகைகளால் அறைவெப்பநிலையை விட குறையும் வரை பனிக்கட்டியை சேர்த்தல்

(கலோரிமானியை காவலிடல்.) (01 புள்ளி)

(c) அறை வெப்பநிலை 30 °C ஆகவும் வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலை 25 °C ஆகவும் இருப்பின், பின்வருவனவற்றிற்கு நீர் தெரிவிக்கும் பெறுமானங்கள் யாவை ?

(01 புள்ளி)

(i) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை : 34.5 ºC அல்லது 34 ºC

(ii) நீரின் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை : 25.5 ºC அல்லது 26 ºC

(இரண்டும் சரியாயின்)

அல்லது $\geq 34^o$ C இற்கும் $<35^o$ C இற்கும் இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் ஆரம்ப வெப்பநிலை $>25^o$ C இற்கும் $\leq 26^o$ C இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் இழிவு வெப்பநிலை.

காரணங்கள் தருக.

இந்நிபந்தனையின் கீழ் சுற்றாடலில்
(சூழல் அல்லது அறை) இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதும்
சூழலுக்கு வெப்பம் வழங்கப்படுவதும்
சமம் அல்லது சூழலிருந்து தேறிய வெப்ப உறிஞ்சல் இல்லை
அல்லது பனி தோன்றுவதை தவிர்க்க. (01 புள்ளி)

(d) பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கு முன்பாக நீர் எடுக்கும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகள் எல்லாவற்றையும் பட்டியற்படுத்துக.

வெற்று கலோரிமானி + கலக்கியின் திணிவு

கலோரிமானி + கலக்கி + நீரின் திணிவு

நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை (01 புள்ளி)

(எந்த ஒழுங்கிலும் இருக்கலாம் ஆனால் எல்லாம் சரியானவையாக இருக்கவேண்டும்)

kalvi.lk

(e) பனிக்கட்டியைத் தயார்செய்து. நீருடன் சேர்த்துக் கலக்கும்போது நீர் பின்பற்றும் நடைமுறைகள் யாவை ?

தயார்செய்தல் : சிறு துண்டுகளாக பனிக்கட்டியை உடைத்தலும் ஒற்றுத்தாளால் (வடிதாள்) ஒற்றுதல் (அல்லது துடைத்தல்/ உலர்த்தல்) (01 புள்ளி)

சேர்த்தல் ஒரு தடவை ஒரு துண்டை சேர்த்து கரைத்தல். (நீர் தெறிக்காது) (01 புள்ளி)

சேர்த்தல் வலையுடைய கலக்கியினால் கலக்குதல். அல்லது எல்லா நேரம் பனிக்கட்டி துண்டு நீரின் கீழே வைத்திருக்க (01 புள்ளி)

(f) பனிக்கட்டியைச் சேர்த்த பின்னர் நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகளில் எஞ்சியவற்றை எழுதுக.

நீரின்/ கலவையின்/ தொகுதியின் இழிவு வெப்பநிலை
கலோரிமானியும் அதன் உள்ளடக்கல்களின் திணிவு (01 புள்ளி)

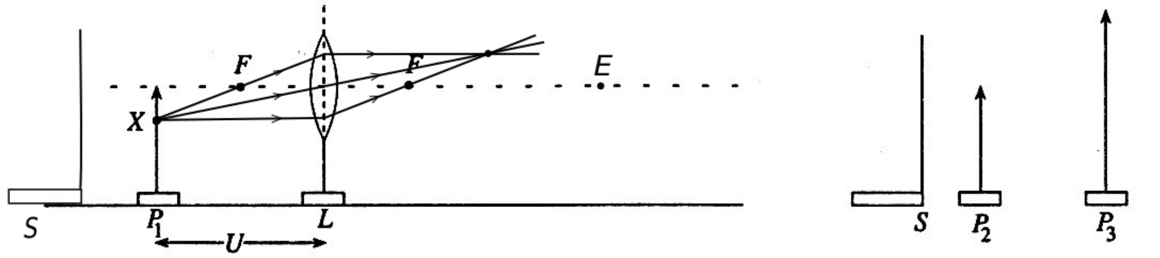
(g) இப்பரிசோதனையில் பனிக்கட்டியின் திணிவைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள் மிகக் கவனமாகவும் செம்மையாகவும் எடுக்கப்பட வேண்டும். ஏனென விளக்குக.

பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் பெரிது. எனவே தேவைப்படும் பனிக்கட்டியின் திணிவு சிறிதாகும். (அதாவது பனியின் திணிவு $M = M_2 - M_1$ சிறிதாகும்.)
எனவே சேர்க்கப்படும் திணிவு அளத்தலுடன் தொடர்பான வழு (பின்ன வழு) பெரிதாகும். (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

kalvi.lk

3. ஒரு தகுந்த வரைபைக் குறித்து வில்லைச் சூத்திரத்தை வாய்ப்புப் பார்க்குமாறும் ஒரு குவிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் துணியுமாறும் நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். இந்நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க பகுதியாகக் கோத்த ஒழுங்கமைப்பு ஒன்று பின்வரும் வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்றது. U ஆனது பொருள் தூரமாகும். உம்மிடம் ஒரு பொருள் ஊசி P_1, வில்லை L, இடங்காணும் ஊசிகள் (P_2 உம் P_3 உம்; ஒன்று குறுகியதும் மற்றையது உயரமானதும் ஆகும்), ஒரு வெண் திரை S ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.



(a) P_1 மீது குறித்த புள்ளி X இலிருந்து வரும் இரு ஒளிக் கதிர்களைக் கருதி, பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத்தை இடங்காண்பதற்கு உகந்த கதிர் வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.

ஏதாவது இரு கதிர்களை அம்புக் குறியுடன் மேற்காட்டியவாறு வரைக. (01 புள்ளி)
(விம்பத்தை வரைதல் அவசியமன்று, ஆனால் இரு கதிர்கள் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் வரை வரைக. ஏதாவதொரு கதிரில் அம்புக்குறி குறிக்கப்பட வேண்டும்.)

(b) (i) மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் ஓர் உகந்த இடத்தில் திரை S ஐ வரைக.

காட்டப்பட்டுள்ளவாறு P_1 இற்கு இடதுபுறமாக திசையை நிறுத்துக. (01 புள்ளி)

(ii) நீர் அதனை வரைந்த இடத்தில் S ஐ வைத்திருப்பதன் நோக்கம் யாது ?

தெளிவாக நோக்குவதற்கு / மற்றைய பொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளியை தவிர்க்க (தெளிவாக நோக்குவதற்கு) / P_1 இன் விம்பத்தை தெளிவாக நோக்க / P_1, P_2 இனது விம்பங்களை மட்டும் நோக்குவதற்கு (01 புள்ளி)
[b (i) இன் விடையானது பிழையெனினும், விடை தரப்படவில்லையென்றாலும் இப்புள்ளி கிடைக்கும்.]

(c) (i) பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத் தூரம் (V) ஐத் துணிவதற்கு இடங்காணும் ஊசி P_2 ஐப் பயன்படுத்த வேண்டிய அதே வேளை நீர் உமது கண்ணை ஓர் உகந்த தானத்தில் வைக்க வேண்டும் இத்தானத்தை மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் E எனக் குறிக்க.

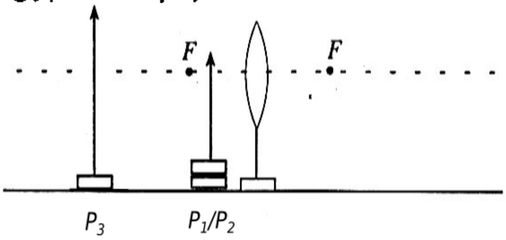
P_1 இன் விம்பத்திற்கு வலது புறமாக தலைமையச்சில்/ இரு கதிர்கள் இடைவெட்டும் நிலைக்கு வலது புறமாக கண்ணின் நிலை (E) ஐ / கண்குறியை குறித்தல். (01 புள்ளி)

(ii) P_1 இன் விம்பம் P_2 உடன் பொருந்துகின்றது என்பதை எங்ஙனம் நிச்சயப்படுத்துவீர் ?

கண் இயங்கும் போது விம்பம் P_1 உம் $P2$ இற்கும் இடையே சார்பியக்கும் இல்லை/ விம்பம் $P1$ உம் $P2$ உம் ஒன்றாக இயங்கும் (01 புள்ளி)

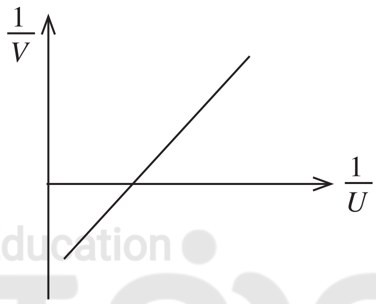
kalvi.lk

(*d*) மாய விம்பங்களுடனும் சில வாசிப்புகளை நீர் எடுக்க விரும்புகிறீரெனக் கொள்க. அத்தகைய ஒரு வாசிப்பை எடுப்பதற்குப் பொருள் ஊசியையும் இடங்காணும் ஊசியையும் உரிய இடங்களில் வரைந்து, அவற்றைப் பின்வரும் வரிப்படத்தில் P_1 அல்லது P_2 அல்லது P_3 எனக் குறிக்க (அவற்றைச் செப்பமான இடங்களில் தானப்படுத்த வேண்டியதில்லை).



P_1 அல்லது $P2$ உம் $P3$ (உயர்ந்த) உம் காட்டப்பட்டவாறு நிறுத்தல் (01 புள்ளி)
(ஒளியியல் மையத்திற்கும் F இற்குமிடையே $P1/P2$ ஐ நிறுத்தல் ; $P3$ ஆனது $P1/P2$ இற்கு இடதுபுறமாக நிறுத்தப்பட வேண்டும். $P3$ இன் சரியான நிலை அவசியமில்லை. $P1/P2$ இன் முனைகளின் நிலை தவிர்க்க.)

(*e*) (i) நீர் பெறுவதற்கு எதிர்பார்க்கும் ஒரு வரைபைப் பின்வரும் நெய்யரியில் வரைக. உமது வரைபு மெய் விம்பங்களுக்கும் மாய விம்பங்களுக்கும் தரவுப் புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அச்சுகளைக் குறிக்க.



குறிவழக்கில்லாத போது காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபு; அச்சுக்களை சரியாக பெயரிப்படுதல் (இரண்டிற்கும்) (01 புள்ளி)

(ii) வரைபின் எதிர்பார்த்த படித்திறன் யாது ?

1 (01 புள்ளி)

(iii) வரைபிலிருந்து வில்லையின் குவியத் தூரத்தை எங்ஙனம் துணிவீர் ?

$\frac{1}{\text{வெட்டுத்துண்டு}}$ (வெட்டுத்துண்டு என எழுதப்படின் புள்ளியில்லை) (01 புள்ளி)

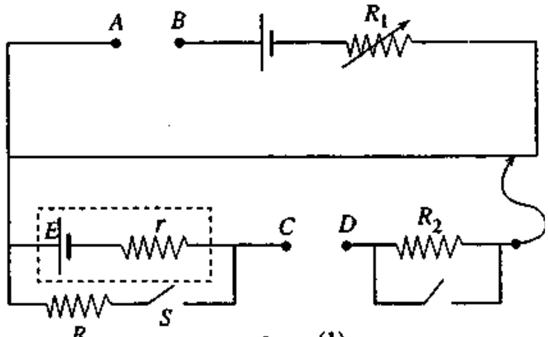
(*f*) மெய் விம்பங்களிடத்து U, V பெறுமானங்களின் ஒரு சோடி பெறப்படும்போது, வரைபில் இரு தரவுப் புள்ளிகளைக் குறிக்கலாமென மாணவன் ஒருவன் கூறுகின்றான். நீர் இதனுடன் இணங்குகிறீரா ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

ஆம்
(மெய் விம்பங்களுக்கு) U, V இன் பெறுமதிகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இடமாற்ற முடியும்/ குறித்த ஒரு U இன் பெறுமதி V ஆகும்போது ஒத்த V இன் பெறுமதி U ஆகும்/ ஒளியின் புறமாற்று விதி காரணமாக (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

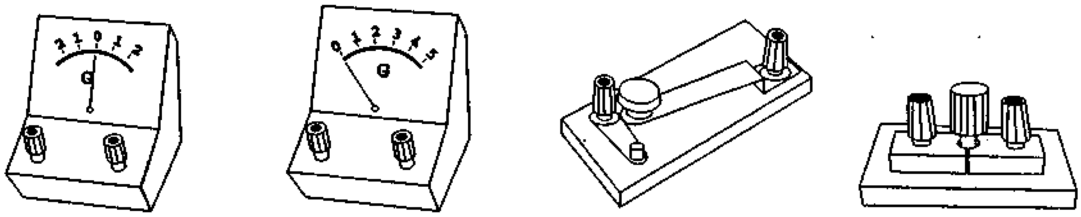
kalvi.lk

4. ஒரு கலத்தின் அகத் தடையை அளப்பதற்கான ஓர் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பின் பூரணமற்ற வரிப்படம் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.



உரு (1)

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உரு (1) இல் காணப்படும் குறியீடுகளை ஒத்த உருப்படிகளுக்கு மேலதிகமாக உரு (2) இல் காணப்படும் உருப்படிகள் உமக்கு வழங்கப்பட்டிருப்பின்,



உருப்படி (1) உருப்படி (2) உருப்படி (3) உருப்படி (4)

உரு (2)

(i) நீர் AB யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ? உருப்படி 4 (01 புள்ளி)

(ii) நீர் CD யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ? உருப்படி 1 (01 புள்ளி)

(பொருத்தமான உருப்படிகளை மாணவர் கீறின் அதை சரியெனக் கருதுக.)

(b) இப்பரிசோதனையில் ஆய்கருவியைத் தகுந்தவாறு ஒழுங்கமைத்த பின்னர், இரு சமநிலை நீளங்களை எடுக்க வேண்டும். அவை யாவை ?

(i) *S* திறந்துள்ளபோது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் *E* இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயாத போது சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(ii) *S* மூடியுள்ளபோது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் *E* இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் போது சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(c) மாணவன் ஒருவன் எடுத்த சமநிலை நீளங்கள் 90 cm, 80 cm எனின், r ஐக் கணிக்க (இவ்வளவீடுகளின் போது R இன் பெறுமானம் 5 Ω ஆகும்).

$E = kl_1$ அல்லது $E \propto l_1$ அல்லது 90 ....(01 புள்ளி)

$\frac{ER}{R+r} = kl_2$ அல்லது $\frac{ER}{R+r} \propto l_2$ அல்லது 80 ....(01 புள்ளி)

[அல்லது $\frac{E}{ER/R+r} = \frac{90}{80}$ (02 புள்ளிகள்)]

$r = R\frac{l_1 - l_2}{l_2}$

$= 5\frac{(90-80)}{80}$

$= 0.625\ \Omega$ ....(01 புள்ளி)

kalvi.lk

(*d*) உயர்ந்தபட்சச் செம்மைக்காக அழுத்தமானி சமநிலை நீளங்களுக்கு இயன்றளவு பெரிய பெறுமானங்களைத் தருமாறு செப்பஞ் செய்யப்பட வேண்டும்.

(i) இச்செப்பஞ்செய்கைக்கு மேலே (*b*) இல் குறிப்பிட்ட இரு சமநிலை நீளங்களில் எதனைப் பயன் படுத்த வேண்டும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

S திறந்தநிலையில் சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(இதுதான் அதிகூடிய சமநிலை நீளமாகும்) (இரண்டும் சரியானவை)

(ii) எவ்வுருப்படியுடன் இச்செப்பஞ்செய்கையைச் செய்வீர் ?

R_1 (01 புள்ளி)

(*e*) மேலே (*b*) இல் அளவீடுகளை எடுக்கும்போது சுற்றில் 5 Ω இலும் பார்க்கப் பெரிய ஓர் *R* பெறுமானம் பயன்படுத்தப்படுமெனின், *r* இற்குச் செம்மை கூடிய பெறுமானமா, செம்மை குறைந்த பெறுமானமா கிடைக்குமென எதிர்பார்ப்பீர் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

செம்மை குறைந்த பெறுமதி. ஏனெனில் $(l_1 - l_2)$ இன் அளவீட்டின் வழு (பின்னவழு) பெரியது.

அல்லது l_1 உம் l_2 உம் ஏறத்தாழ சமனாகும்.

அல்லது l_1, l_2 அண்ணளவிற் சமம்

அல்லது l_1, l_2 இற்கிடையிலான வித்தியாசம் சிறியது.

(ஏதாவது ஒரு காரணத்திற்கு) (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

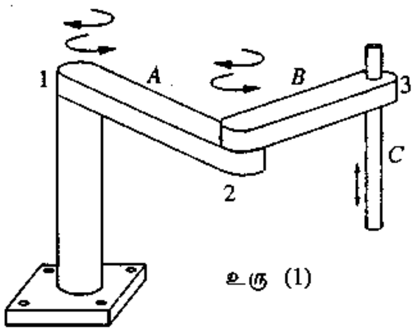
Education கல்வி අධ්‍යාපන

kalvi.lk

பகுதி B - கட்டுரை

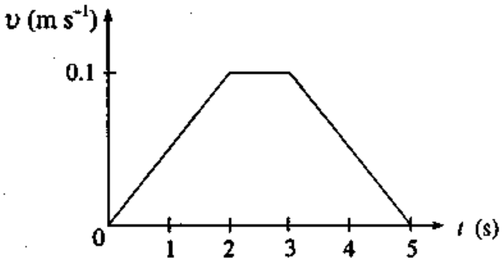
5. இவ்வினாவில் நீர் உரு (1) இல் காணப்படும் ஒரு ரோபோப் புயத்தின் சில அடிப்படை அசைவுகள் பற்றி ஆய்வு செய்வீர்.

ரோபோவின் A, B என்னும் புயப் பகுதிகள் 1, 2 என்னும் மூட்டுகளைப் பற்றி இருதிசைகளிலும் கிடைத் தளங்களில் சுழல்வதற்கான ஆற்றலை உடையன. பகுதி C இற்கு மூட்டு 3 இனூடாக மேலும் கீழும் அசைவதற்கான ஆற்றல் உண்டு. எல்லா மூன்று மூட்டுகளும் மின் மோட்டர்களின் மூலம் செயற்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு தடவைக்கு ஒரு மூட்டைச் சுற்றி அல்லது அதற்குக் குறுக்கே ஓர் இயக்கம் மாத்திரம் அனுமதிக்கப்படும் எனவும் மூட்டு எதிலும் உராய்வு இல்லை எனவும் கொள்க.



உரு (1)

(a) முதலில் பகுதி C இன் ஒரு மேன்முக இயக்கத்தைக் கருதுக. இவ்வியக்கம் உரு (2) இல் உள்ள வேக (v) - நேர (t) வரைபினால் விவரிக்கப்படுகின்றது. பகுதி C யின் திணிவு 0.1 kg ஆகும்.



உரு (2)

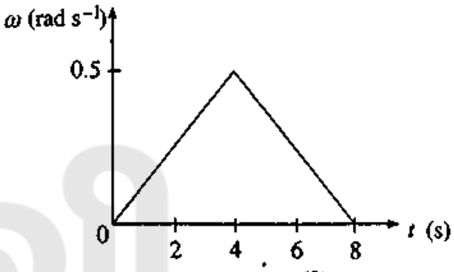
(i) முதல் 2 செக்கன்களின்போது C யின் ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.

(ii) C மீது தாக்கும் விசைகள் அதன் நிறையும் C யின் இயக்கத்திற்காக மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையும் ஆகும். முதல் 2 செக்கன்களின்போது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையைக் கணிக்க.

(iii) இயக்கத்தின் இறுதி 2 செக்கன்களின்போது C மீது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் பருமனும் திசையும் யாவை ?

(iv) C மீது மோட்டர் உஞற்றத்தக்க உயர்ந்தபட்ச விசையின் பருமன் 1.2 N எனக் கொள்க. பகுதி C ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 0.5 s இற்கு இவ்வுயர்ந்தபட்ச விசையின் கீழ் மேல்நோக்கி இயங்குமெனின், அது எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?

(b) அடுத்ததாகப் பகுதி B யின் (பகுதி C உடன்) மூட்டு 2 பற்றி நடைபெறும் ஒரு சுழற்சியைக் கருதுக. உரு (3) இல் உள்ள கோண வேக (ω) - நேர (t) வரைபு இச்சுழற்சியைக் காட்டுகின்றது. இச்சுழற்சி இயக்கத்தின்போது பகுதி A நிலையாகப் பேணப்படுகின்றதெனக் கொள்க.



உரு (3)

B, C ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்ட சேர்ந்த தொகுதியின் மூட்டு 2 இன் அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் 0.01 kg m^2 ஆகும்.

(i) உரு (3) இல் காணப்படும் இயக்கத்தின் முதல் 4 செக்கன்களின்போது B மீது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் முறுக்கத்தைக் கணிக்க.

(ii) உரு (3) இல் காணப்படும் 8 s காலத்தின்போது B யின் கோண இடப்பெயர்ச்சியைக் கணிக்க.

(iii) மோட்டர் பிரயோகிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச முறுக்கத்தின் பருமன் 0.002 N m எனின், B ஆனது ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 3.2 ஆரையன் என்னும் ஒரு கோண இடப்பெயர்ச்சியின் பின்னர் மீண்டும் ஓய்விற்கு வருவதற்கு எடுக்கும் **குறைந்தபட்ச** நேரம் யாது ?

(c) இப்போது பகுதி A ஆனது மூட்டு 1 பற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழல விடப்பட்டால், பகுதி B ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மூட்டு 2 பற்றி வலஞ்சுழியாகச் சுழலும்போது பகுதி A எத்திசையில் சுழலும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

5. (a) (i) ஆர்முடுகல் $= \dfrac{0.1}{2}$

$= 0.05 \text{ ms}^{-2}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $F = ma$ ஐப் பயன்படுத்தும் போது, ... (01 புள்ளி)

$F - 0.1 \times 10 = 0.1 \times 0.05$ .... (01 புள்ளி)

$F = 1.005 \text{ N}$ .... (01 புள்ளி)

kalvi.lk

(iii) ஆர்முடுகல் $= -0.05 \text{ m s}^{-2}$

$F - 0.1 \times 10 = -0.1 \times 0.05$

$F = 0.995 \text{ N}$ .... (01 புள்ளி)

மேல்நோக்கி (அல்லது அம்புக்குறியொன்று மேல்நோக்கியிருத்தல்) .... (01 புள்ளி)

(iv) $F = ma$, ஐப் பயன்படுத்தும்போது

$1.2 - 0.1 \times 10 = 0.1\, a$ .... (01 புள்ளி)

$a = 2 \text{ m s}^{-2}$

$s = \frac{1}{2} a t^2$

$s = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.5)^2$

$= 0.25 \text{ m}$ .... (01 புள்ளி)

(*b*) (i) கோண ஆர்முடுகல் $= \frac{0.5}{4}$ .... (01 புள்ளி)

$= 0.125 \text{ rad s}^{-2}$

முறுக்கம் $= 0.01 \times 0.125$

$= 0.00125 \text{ N m}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) கோணச் சுழற்சி $= \frac{1}{2} \times 0.5 \times 8$

அல்லது $2 \times \frac{1}{2} \times 0.125 \times 4^2$

$= 2 \text{ rad}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) உயர் முறுக்கத்தின் கீழ் கோண ஆர்முடுகல் $= \frac{0.002}{0.01}$

$= 0.2 \text{ rad s}^{-2}$

குறைந்த பட்ச நேரத்தில் தொழிற்பாட்டுக்கு, அது முதல் அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} கோண ஆர்முடுகலுடனும் அடுத்த அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} ஆர்முடுகலுடன் சுழலும்.

(குறைந்தபட்ச நேரத்தைத் தெரிவதற்கு) .... (01 புள்ளி)

$\Delta\theta = 2 \times \frac{1}{2} \alpha \left(\frac{t}{2}\right)^2$

$t = \sqrt{\frac{4\Delta\theta}{\alpha}}$

$t = \sqrt{\frac{4 \times 3.2}{0.2}}$ அல்லது $t_1 = \sqrt{\frac{2 \times 1.6}{0.2}}$ (இங்கு $t_1 = t/2$)

.... (01 புள்ளி)

$t = 8 \text{ s}$ .... (01 புள்ளி)

(*c*) A மூட்டு மணிக்காட்டு எதிர்த்திசையில் சுழலும் கோணம் உந்தக் காப்பு விதியின் காரணமாக.

(திசைக்கும் காரணத்திற்கும்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

kalvi.lk

6. பின்வரும் பந்தியை வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களை, அதாவது வளி தொடர்பாக ஒலியின் வேகம், முதலின் வேகம், நோக்குநரின் வேகம் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது. வழக்கமாக வளியானது நிலம் தொடர்பாக நிலையானதாகக் கருதப்படும். ஆகவே இவ்வேகங்கள் நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படலாம்.

எனினும், ஒளி அலைகள் தொடர்பாக நிலைமை இவ்வாறன்று. ஒளிக்கும் ஏனைய மின்காந்த அலைகளுக்கும் ஊடகம் எதுவும் தேவையில்லை. அவை வெற்றிடத்தினூடாகவும் செல்லத்தக்கவை. ஒளி அலைக்களுக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை, அதாவது ஒளியின் வேகம் (c), முதலின் அல்லது நோக்குநரின் மாட்டேற்றுச் சட்டத்திலிருந்து அளக்கப்படுகின்றவாறு முதலிற்கும் நோக்குநருக்குமிடையே உள்ள தொடர்பு வேகம் (υ) ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

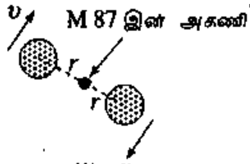
ஒரு குறித்த ஒளி முதல் எமது தொடர்பாக ஓய்வில் இருக்குமெனின், நாம் முதலின் அதே மீடிறன் (f_0) உடன் அதிலிருந்தான ஒளியை உணர்வோம். அது முறைமை மீடிறன் எனப்படும். அது கதி $\upsilon(\upsilon << c)$ உடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது நாம் உணரும் ஒளி டொப்ளர் விளைவின் காரணமாக f_0 இலிருந்து நூக்கப்பட்ட (shifted) ஒரு மீடிறன் f ஐக் கொண்டிருக்கும். f ஆனது பின்வரும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும்.

$$f = f_0(1-\beta); \text{ இங்கு } \beta = \frac{\upsilon}{c}.$$

எனினும், ஒளியுடன் சம்பந்தப்பட்ட அளவீடுகள் வழக்கமாக மீடிறன்களிலும் பார்க்க அலைநீளங்களில் செய்யப்படுகின்றன. அத்துடன் மேற்குறித்த சூத்திரத்தை அலைநீளங்களின் சார்பாகப் பின்வரும் வடிவத்தில் மீண்டும் எழுதலாம்.

$$\upsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c; \text{ இங்கு } \Delta\lambda = \lambda - \lambda_0.$$

கணியம் $\Delta\lambda$ ஆனது டொப்ளர் நூக்கு (Doppler shift) எனப்படும்.

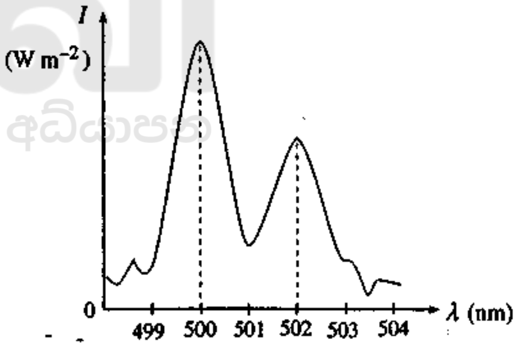


உரு (1)

ஒளி முதல் எம்மிடமிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்க நீள்மானதாகவும் $\Delta\lambda$ நேராகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு ஆனது செந்நூக்கு (red shift) எனப்படும். ஒளி முதல் எம்மை நோக்கி இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்கக் குறுகியதாகவும் $\Delta\lambda$ மறையாகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு நீல நூக்கு (blue shift) எனப்படும்.

உடுக்கள், வெள்ளுடுத்தொகுதிகள், ஒளியின் ஏனைய முதல்கள் ஆகியன பற்றிய வானியல் நோக்கல்களைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானிகள் எம்மை வந்து அடையும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கை அளப்பதன் மூலம் முதல்கள் எம்மிலிருந்து நேரடியாக அப்பால் அல்லது எம்மை நேரடியாக நோக்கி எவ்வளவு விரைவாக இயங்குகின்றனவெனத் துணியலாம்.

M 87 எனப்படும் ஒரு வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியைச் சுற்றி மண்டிலத்தில் ஆரை $r = 100$ ஒளி ஆண்டுகளில் செல்லும் இடையுடு வாயுவின் இரு பிரதேசங்கள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன. ஒரு பிரதேசம் கதி υ உடன் எம்மை நோக்கி இயங்குகின்றது. மற்றைய பிரதேசம் அதே கதியுடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்குகின்றது. அவ்விரு பிரதேசங்களிலிருந்து எம்மை அடையும் ஒளிக்கு அலைநீளம் (λ) உடன் செறிவு (I) இன் மாறல் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. வாயு உடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M காரணமாக ஈர்ப்பு விசையின் செல்வாக்கின் கீழ் உள்ளது. அகணியின் இத்திணிவு எமது சூரியனின் திணிவின் ஏறத்தாழ இரு பில்லியன் மடங்காகும். இது, அகணியில் ஒரு மிகப் பெரிய திணிவுள்ள கருந் துளை இடங்கொள்வதைப் பலமாகத் தெரிவிக்கின்றது.



உரு (2)

(a) (i) ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களைச் சார்ந்தது. அவற்றைக் குறிப்பிடுக.
(ii) இவ்வேகங்கள் வழக்கமாக நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படுகின்றன. இதற்குரிய காரணம் யாது ?

(b) ஒளிக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை மாத்திரம் சார்ந்திருப்பதேன் ?

(c) $f = f_0(1-\beta)$ இலிருந்து தொடங்கித் தொடர்புடைமை $\upsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c$ ஐப் பெறுக [சாடை : $\beta << 1$ ஆக இருக்கும்போது $\frac{1}{1-\beta} = 1 + \beta$].

(d) (i) உரு (2) இலிருந்து, செறிவுகள் உச்சமாக இருக்கும் இரு அலைநீளங்களின் பெறுமானங்களைத் துணிக.
(ii) எந்த உச்சம் எம்மை நோக்கி இயங்கும் வாயுவை ஒத்தது ?
(iii) வாயு அகணி தொடர்பாக இயங்காவிட்டால், நாம் உணரும் ஒளியின் அலைநீளம் λ_0 (முறைமை அலைநீளம்) யாது ?
(iv) எம்மிடமிருந்து அப்பால் இயங்கும் வாயுவிலிருந்து வரும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கு ($\Delta\lambda$) யாது ?
(v) இதிலிருந்து, வாயுவின் கதி υ யைத் துணிக. உமது விடையைக் கிட்டிய நிறையெண்ணிற்கு மட்டந்தட்டுக ($c = 3.0 \times 10^8$ m s^{-1}).
(vi) $\beta << 1$ ஆக இருக்குமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(e) (i) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M ஐத் துணிக ($G = 6.0 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}).
(ii) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியில் இடங்கொண்டிருப்பதாக நம்பப்படுவது யாது ?

kalvi.lk

6. (*a*) (i) ஒலியின் வேகம் (வளி சார்பாக)
முதலின் வேகம் (வளி சார்பாக)
நோக்குநரின் வேகம் (வளி சார்பாக) .... (01 புள்ளி)
(மூன்றும் சரியாயின்)

(ii) நிலம் சார்பாக வளி நிலையானது (கருதப்படுவதால்) .... (01 புள்ளி)

(*b*) ஒளி செல்வதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை/ ஒளி வெற்றிடத்தினூடும் செல்லும். ....(01 புள்ளி)

(*c*) $f = f_0(1-\beta)$

$\frac{c}{\lambda} = \frac{c}{\lambda_0}(1-\beta)$ [c = $f\lambda$ என இட] .... (01 புள்ளி)

$\lambda = \frac{\lambda_0}{1-\beta} = \lambda_0(1+\beta) = \lambda_0\left(1+\frac{v}{c}\right)$

$\lambda - \lambda_0 = \lambda_0 \frac{v}{c}$ .... (01 புள்ளி)

$v = \frac{\Delta\lambda_0}{\lambda_0} c$

(*d*) (i) 500 nm, 502 nm (இரண்டும்) .... (01 புள்ளி)

(ii) $\lambda = 500$ nm உச்சத்துடன் / இடது உச்சம் / சிறிய அலை நீளத்துக்குரிய உச்சம். .... (01 புள்ளி)

(iii) $\lambda_0 = 501$ nm .... (01 புள்ளி)

(iv) $\Delta\lambda = 1$ nm .... (01 புள்ளி)

(v) $v = \frac{1}{501} \times 3\times10^8 = 5.988\times10^5$

$v = 6\times10^5$ m s^{-1} $(5.988 - 6.0)\times10^5$ m s^{-1}

$(598800 - 600000)$ m s^{-1} .... (01 புள்ளி)

λ_0 இற்கு **501** (**500** அல்ல)
பிரதியிடப்பட வேண்டும்.

(vii) $\beta = \frac{6\times10^5}{3\times10^8}$

$\beta = 2\times10^{-3}$ $(0.001996 - 0.002)$ .... (01 புள்ளி)

$\beta << 1$ என நிச்சயித்தல்.

(*e*) (i) வாயுவின் திணிவு ***m*** எனின்

$\frac{mv^2}{r}$ $\frac{GmM}{r^2}$

$M = \frac{v^2 r}{G}$ மேலுள்ள சமன்பாட்டில் வாயுவின் திணிவு விடப்பட்டிருந்தால் புள்ளி இல்லை.

$r = 100\times3\times10^8\times365\times24\times3600$ .... (01 புள்ளி)

(ஒளியாண்டை m க்கு மாற்றல்)

$M = \frac{(6\times10^5)^2\times100\times3\times10^8\times365\times24\times3600}{6.0\times10^{-11}}$

$M = 5.68\times10^{39}$ kg

$(5.65 - 5.70)\times10^{39}$ kg .... (01 புள்ளி)

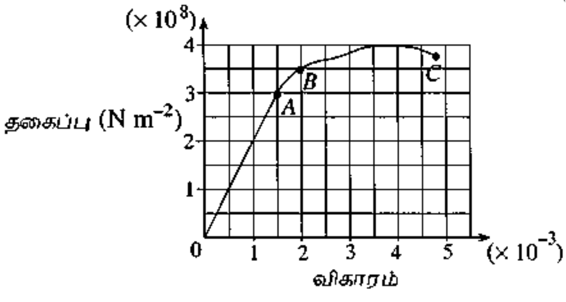
(ii) மிகப் பெரும் கருந்துளை .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

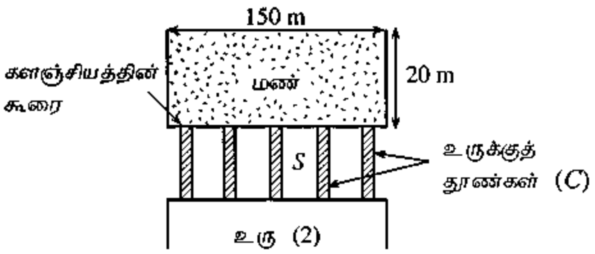
kalvi.lk

7. ஒரு சீரான உருக்குக் கோலிற்கான தகைப்பு - விகார வளையி உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. A, B, C ஆகிய புள்ளிகளை இனங்காண்க.

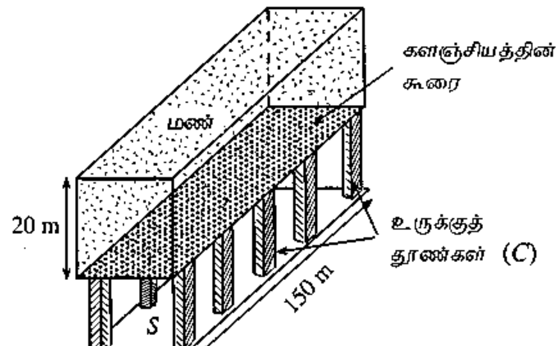
150 m நீளமும் 6 m அகலமும் உள்ள ஒரு நிலக்கீழ்க் களஞ்சியம் (S) ஐ நில மட்டத்திலிருந்து 20 m ஆழத்தில் அமைக்க வேண்டியுள்ளது. உரு (2) இல் களஞ்சியத்தின் பக்கத் தோற்றமும் உரு (3) இல் களஞ்சியத்தின் முகப்புத் தோற்றமும் காணப்படுகின்றன. களஞ்சியத்தின் கூரைக்கு மேலேயுள்ள மண்ணின் நிறையை $30\,\text{cm} \times 30\,\text{cm}$ சதுர உருக்குத் தூண்களினால் (C) முற்றாகத் தாங்கவேண்டியுள்ளது. மண் $3.0 \times 10^3\,\text{kg m}^{-3}$ என்னும் சீரான அடர்த்தியை உடையது.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(a) (i) தூண்கள் தாங்க வேண்டிய மண்ணின் மொத்த நிறையைக் கணிக்க.

(ii) ஒவ்வொரு தூண் மீதும் உள்ள நெருக்கு தகைப்பை $2 \times 10^8\,\text{N m}^{-2}$ இல் பேணத் தேவைப்படும் தூண்களின் எண்ணிக்கை யாது ? மண்ணின் நிறை தூண்களுக்கிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. வேயும் பொருளின் திணிவைப் புறக்கணிக்க.

(b) (i) மேலே உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள வளையியிலிருந்து உருக்கின் யங்கின் மட்டைத் துணிக.

(ii) ஓர் உருக்குத் தூணின் உயரம் 4.995 m எனின், அதன் தொடக்க நெருக்காத உயரம் யாது ?

(c) தூண்கள் மேலே குறிப்பிட்ட சதுரக் குறுக்குவெட்டு $30\,\text{cm} \times 30\,\text{cm}$ இற்குப் பதிலாக 15 cm ஆரையுள்ள ஒரு வட்டக் குறுக்குவெட்டைக் கொண்டிருப்பின், மேலே (a)(ii) இல் கணித்த தூண்களின் எண்ணிக்கை குறைவாகவா, சமமாகவா, கூடுதலாகவா இருக்கும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

7. (a) A – விகிதசம எல்லை .... (01 புள்ளி)

B – மீள்தன்மை எல்லை .... (01 புள்ளி)

C – உடைவு புள்ளி .... (01 புள்ளி)

(i) மண்ணின் கனவளவு $= 6 \times 150 \times 20$ .... (01 புள்ளி)

மண்ணின் நிறை $= 6 \times 150 \times 20 \times 3 \times 10^3$ .... (01 புள்ளி)

(கனவளவை 3×10^3 ஆல் பெருக்குவதற்கு)

$= 5.4 \times 10^8\,\text{N}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) தேவைப்படும் தூண்களின் எண்ணிக்கை n எனின்

ஒரு தூணில் உள்ள தகைப்பு $= \dfrac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}}$ .... (01 புள்ளி)

(நிறையை $n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}$ ஆல் வகுத்தலுக்கு)

$$\frac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^8$$ .... (01 புள்ளி)

(இடது கை பக்கத்தை 2×10^8 க்கு சமப்படுத்துவதற்கு)

$$n = \frac{5.4 \times 10^8}{9 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^8}$$

$n = 30$ .... (01 புள்ளி)

kalvi.lk

(b) **(i)** யங்ஙின் மட்டு = தகைப்பு எதிர் விகார வளையியின் படித்திறன்

$= 2 \times 10^{11}\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $2 \times 10^{8}\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ தகைப்பிற்கு ஒத்த விகாரம் 0.001 (வரைபிலிருந்து)
தூணின் நெருக்காத உயரம் L எனின் ....(01 புள்ளி)

$\dfrac{L - 4.995}{L} = 0.001$ $\left[\text{அல்லது } \dfrac{2 \times 10^{8}}{(L - 4.995)} \times L = 2 \times 10^{11}\right]$.............. (01 புள்ளி)

$0.999\,L = 4.995$

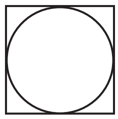
$L = 5\,\mathrm{m}$ .... (01 புள்ளி)

(c) வட்டத் தூணின் பரப்பு $= \pi(15)^2 \approx 707\,\mathrm{cm^2}$
இது $900\,\mathrm{cm^2}$ ஐ விட சிறிய பரப்புடையது.

அல்லது

வட்டத்தூணின் குறுக்குவெட்டு பரப்பானது சதுர தூணின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை விட சிறியது / சதுர தூணின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை விட வட்டத்தூணை விடக் கூடியது

அல்லது

வரைப்படத்திலிருப்பது போல் வரைந்திருப்பின்  .... (01 புள்ளி)

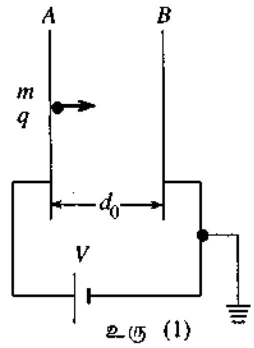
கூடிய தூண்கள் தேவைப்படும் .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் - 15)

Education கல்வி අධ්‍යාපන

kalvi.lk

8. ஒரு வெற்றிடத்தில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் A, B என்னும் இரு உலோகத் தகடுகள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வோல்ற்றளவு முதலுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டு A யில் ஓய்விலிருந்து தொடங்கும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய ஒரு மூலக்கூற்று அயன் தகடுகளுக்கிடையே பேணப்படும் வோல்ற்றளவு V யின் செல்வாக்கின் கீழ் உலோகத் தகடு B யை நோக்கி ஆர்முடுகுகின்றது.



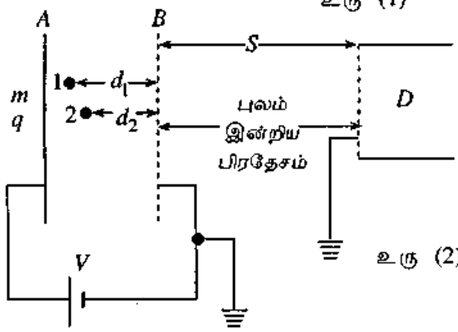
உரு (1)

(a) (i) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

(ii) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் வேகம் v யிற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(iii) தகடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் d_0 எனின், மூலக்கூற்று அயன் தகடு B யை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் (t) இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(b) பிரதேசம் AB யினூடாக இயங்கும் அயன்கள் ஒரு புலம் இன்றிய பிரதேசத்தினுள்ளே புகுந்து உரு (2) இல் காணப்படும் ஒரு கம்பி வலை B யிலிருந்து தூரம் S இல் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அயன் உணரி D யை நோக்கி இயங்குமாறு இப்போது உலோகத் தகடு B யிற்குப் பதிலாக உலோகக் கம்பி வலை வைக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க.

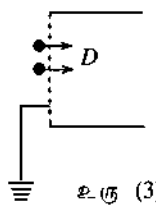


உரு (2)

உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு கம்பி வலை B யிலிருந்து d_1, d_2 என்னும் தூரங்களிலே நேரம் $t = 0$ இல் சடுதியாக உண்டாகும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய 1, 2 என்னும் இரு மூலக்கூற்று அயன்களைக் கருதுக. அவை ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மின் புலத்தின் கீழ் B யை நோக்கி இயங்குமெனின்,

(i) வலை B யை அடைவதற்கு 1, 2 ஆகிய அயன்கள் எடுத்த t_1, t_2 என்னும் நேரங்களுக்கான கோவைகளைப் பெற்று எவ்வயன் முதலில் வலையை அடைகின்றதெனக் காட்டுக.

(ii) வலை B யை அடையும்போது 1, 2 ஆகிய அயன்களின் v_1, v_2 என்னும் வேகங்களுக்கான கோவைகளைப் பெறுக. அவை B யை அடையும்போது எவ்வயன் கூடிய வேகத்தை உடையதெனக் காட்டுக.



உரு (3)

(iii) உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு **ஒரே நேரத்தில்** 1, 2 ஆகிய இரு அயன்களையும் உணரத்தக்கதாக உணரி D வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் S இற்கு உகந்த பெறுமானத்திற்கான ஒரு கோவையை t_1, t_2, v_1, v_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

8. **(a) (i)** பெறப்பட்ட இயக்க சக்தி $= qV$ .... (01 புள்ளி)

($\frac{1}{2}mv^2$ இற்கு புள்ளி இல்லை)

(ii) $qV = \frac{1}{2}mv^2$ .... (01 புள்ளி)

$\therefore v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $S = \frac{1}{2}at^2$ ஐப் பிரயோகிக்க.

இங்கு $a = \frac{qV}{md_0}$ .... (01 புள்ளி)

$d_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{qV}{md_0}\right)t^2$

$t = d_0\sqrt{\frac{2m}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

kalvi.lk

(*b*) **(i)** $d_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{qV}{md_0}\right)t_1^{\,2}$ .... (01 புள்ளி)

$\therefore\ t_1 = \sqrt{\frac{2\,m\,d_1 d_0}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

இதேபோல் $t_2 = \sqrt{\frac{2\,m\,d_2 d_0}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

(மேலுள்ள தொடர்புகளிலிருந்து $d_1 > d_2$ ஆதலால்), $t_2 < t_1$ ஆகும் .... (01 புள்ளி)
அயன் 2 கம்பி வலையை முதலில் சென்றடைகிறது.

(ii) $qV' = \frac{1}{2}mv^2$ஐப் பயன்படுத்துக.

$qV\frac{d_1}{d_0} = \frac{1}{2}mv_1^{\,2}$ .... (01 புள்ளி)

{வேறோர் முறை $v^2 = u^2 + 2as$ பிரயோகித்து $V_1^{\,2} = \frac{2\,qv\,d_1}{md_0}$ 01 புள்ளி}

$\therefore\ v_1 = \sqrt{\frac{2qVd_1}{d_0 m}}$ .... (01 புள்ளி)

இதேபோல் $v_2 = \sqrt{\frac{2qVd_2}{d_0 m}}$ .... (01 புள்ளி)

(மேலுள்ள தொடர்புகளிலிருந்து $d_1 > d_2$ ஆதலால்) $v_1 < v_2$ ஆகும். .... (01 புள்ளி)
அயன் 1 உயர் வேகத்தை உடையது.

(iii) இரு அயன்களும் ஒரே நேரத்தில் உணரத்தக்க இடத்தில் உணரி இருந்தால்.

$t_1 + \frac{s}{v_1} = t_2 + \frac{s}{v_2}$ .... (01 புள்ளி)

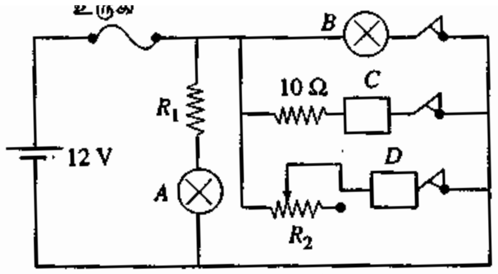
$S\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_1}\right) = t_1 - t_2$

$\therefore\ S = (t_1 - t_2)\frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2}$ .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

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

(A) (*a*) புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு 12 V பற்றரியினால் வலு வழங்கப்படும் ஒரு சுற்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. *A*, *B* ஆகிய இரு குமிழ்களும் முறையே 3 V, 0.1 A; 12 V, 2 A ஆகியவற்றில் வீதப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. *C*, *D* ஆகியன ஒவ்வொன்றும் 6 Ω அகத் தடையை உடைய இரு உபகரணங்களாகும்.



உரு (1)

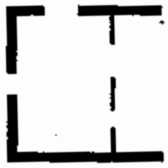
(i) குமிழ் *A* யிற்கு வீதப்படுத்திய வோல்ற்றளவை வழங்கும் தடையி R_1 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(ii) *C* யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவையும் 10 Ω தடையியில் விரயமாகும் வலுவையும் கணிக்க.

(iii) *D* யினூடாக உள்ள ஓட்டத்தை 0.5 A இற்கும் 2 A இற்குமிடையே மட்டுப்படுத்தத்தக்கதாக இருப்பதற்கு மாறுந் தடையி R_2 இன் பெறுமானம் யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

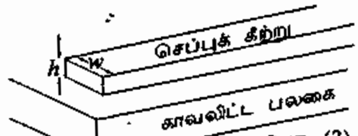
(iv) 4 A, 5 A, 10 A என்னும் ஓட்ட வீதப்பாடுகள் உள்ள மூன்று உருகிகள் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க. எல்லா உபகரணங்களையும் மேற்குறித்த நிபந்தனைகளில் ஒரே வேளையில் செயற்படச் செய்வதற்கு இச்சுற்றுடன் தொடுப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான உருகி யாது ?

(*b*) மின் கூறுகளைக் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது ஏற்றிக் கூறுகளின் முடிவிடங்களைச் செப்புக் கம்பிகளினால் தொடுப்பதன் மூலம் மேற்குறித்தது போன்ற மின் சுற்றுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. எனினும் தற்காலச் சுற்றுகளில் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது அச்சிட்ட மெல்லிய செப்புக் கீற்றுகளினால் அத்தகைய தொடுப்புகள் செய்யப்படுகின்றன.


உரு (2)

அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் ஒரு பகுதி உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. ஒரு செப்புக் கீற்றின் பெரிதாக்கிய வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது.

கீழே உள்ள எல்லாக் கணிப்புகளுக்கும் செப்புக் கீற்றின் தடிப்பு *h* ஐ 0.3 mm எனக் கொள்க.



உரு (3)

(i) அகலம் *w* = 1 mm ஐ உடைய ஒரு 10 mm நீளமுள்ள செப்புக் கீற்றின் தடையைக் கணிக்க (செம்பின் தடைத்திறன் = $1.8 \times 10^{-8}\ \Omega$ m).

(ii) இக்கீற்றினூடாக 0.1 A ஓட்டம் பாயும்போது அதற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவையும் அதன் வலு விரயத்தையும் கணிக்க.

(iii) ஒரு செக்கனில் விரயமாகும் வெப்பம் எல்லாம் சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படாமல் கீற்றில் திரளுமெனின், அதன் வெப்பநிலையில் உள்ள அதிகரிப்பு யாது ? (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு, அடர்த்தி ஆகியன முறையே 400 J kg^{-1} K^{-1}, 9×10^3 kg m^{-3} ஆகும்.)

(iv) பெரிய ஓட்டங்களைக் காவும் செப்புக் கீற்றுகள் சிறிய ஓட்டங்களைக் காவும் செப்புக் கீற்றுகளிலும் பார்க்க வழக்கமாக அகலம் கூடியனவாகச் செய்யப்படுகின்றன. இதற்குரிய இரு காரணங்களைத் தருக.

9. (A) (*a*) (i) $12 - 3 = 0.1 \times R_1$ .... (01 புள்ளி)

$R_1 = 90\ \Omega$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $12 = i \times (10 + 6)$

$i = 0.75$ A .... (01 புள்ளி)

வலு விரயம் $= (0.75)^2 \times 10$

$= 5.625$ W .... (01 புள்ளி)

C யிற்கு குறுக்கே அழுத்தம் $= 0.75 \times 6$

$= 4.5$ V .... (01 புள்ளி)

(iii) $12 = 0.5 \times (R_2 + 6)$

$R_2 = 18\ \Omega$ .... (01 புள்ளி)

(iv) உயர் மொத்த ஓட்டம் 4.85 A எனவே 5 A உருகி .... (01 புள்ளி)
(மொத்த ஓட்டத்திற்கும், உரு இயலியல் தெரிவுக்கும்)

kalvi.lk

(*b*) (i) $R = \dfrac{\rho l}{A}$ ஐப் பயன்படுத்துக. .... (01 புள்ளி)

தடை $= \dfrac{1.8 \times 10^{-8} \times 10 \times 10^{-3}}{0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}$ ....(01 புள்ளி)

$= 6 \times 10^{-4}\ \Omega$ .... (01 புள்ளி)

(ii) அழுத்த வீழ்ச்சி $= 6 \times 10^{-4} \times 0.1$

$= 6 \times 10^{-5}\ \mathrm{V}$ .... (01 புள்ளி)

வலு விரயம் $= 6 \times 10^{-6}\ \mathrm{W}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) விரயமாகும் வலு $= ms\,\Delta\theta$

$6 \times 10^{-6} = 10 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{3} \times 400 \times \Delta\theta$

.... (01 புள்ளி)

$\Delta\theta = 5.5 \times 10^{-4}\ ^{\circ}\mathrm{C}$ .... (01 புள்ளி)

(iv) (1) அகலம் கூடியதன் தடை குறையும். (எனவே வலு விரயம் குறையும்)
(2) அகலம் கூடியதன் சூழலுக்கான வெப்ப இடமாற்றம் அதிகரிக்கும் அல்லது அகலம் கூடியதன் வளிக்கு திறந்துள்ளதன் பரப்பு அதிகரிக்கும்.

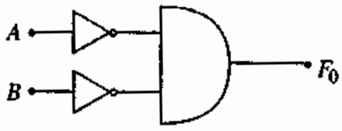
(இரண்டும் சரியாயின்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

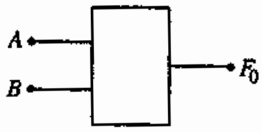
Education கல்வி அධ්‍යාපන

kalvi.lk

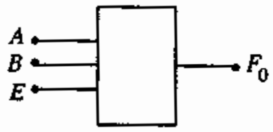
(B) (*a*) ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக. பெய்ப்புகளுக்கு A, B என்னும் குறியீடுகளையும் பயப்புக்கு F என்னும் குறியீட்டையும் பயன்படுத்துக.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(*b*) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றின் கட்ட வரிப்படம் (block diagram) உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றுக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து, உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்று பின்வருமாறு செயற்படுகின்றதெனக் காட்டுக:

$A = 0$ ஆகவும் $B = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது மாத்திரம் $F_0 = 1$.

மற்றைய எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் $F_0 = 0$.

(*c*) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றில் ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்குப் பதிலாக ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையை நீர் பயன்படுத்துவதாகக் கொள்க. மூன்றாம் பெய்ப்பு E எனக் கொள்வோம். அப்போது கட்ட வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படும் வடிவத்தை எடுக்கும்.

(i) உரு (3) இல் காணப்படும் கட்ட வரிப்படத்தை ஒத்த சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) காணப்படும் இரு உண்மை அட்டவணைகளையும் நிரப்புவதன் மூலம் $E = 1$ ஆக இருக்கும்போது சுற்று உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றைப் போன்று செயற்படும் எனவும் $E = 0$ ஆக இருக்கும்போது A, B ஆகியவற்றின் எப்பெறுமானங்களுக்கும் பயப்பு $F_0 = 0$ எனவும் காட்டுக.

A	B	E	F_0
0	0	1	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

A	B	E	F_0
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	

(*d*) இப்போது பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையையும் ஒரு NOT படலையையும் பயன்படுத்தி ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

$A = 0, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_1 = 1$.

$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_1 = 0$.

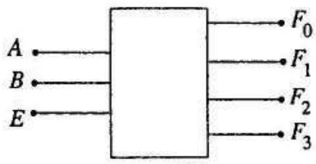
(*e*) அவ்வாறே பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு 3-பெய்ப்பு AND படலைகளையும் NOT படலைகளையும் பயன்படுத்தி இரு வெவ்வேறு சுற்றுகளை வரைக.

(i) $A = 1, B = 0, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_2 = 1$.
$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_2 = 0$.

(ii) $A = 1, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_3 = 1$.
$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_3 = 0$.

(*f*) இப்போது (*c*)(ii), (*d*), (*e*)(i), (*e*)(ii) ஆகியவற்றின் கீழ் வரையப்பட்ட எல்லா நான்கு சுற்றுகளையும் சேர்த்து, A, B, E என்னும் 3 பொதுப் பெய்ப்புகளையும் F_0, F_1, F_2, F_3 என்னும் நான்கு பயப்புகளையும் கொண்ட ஒரு தனிச் சுற்றை வரைக.

நீர் வரைந்த சுற்று உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள கட்ட வரிப்படத்துடன் இணங்க வேண்டும்.



உரு (4)

(*g*) முறையே 1 அல்லது 0 என்னும் தருக்கச் சைகைகளுடன் ஆளி தொடக்கத்தக்க (ON) அல்லது ஆளி அறுக்கத்தக்க (OFF) ஒரு மின் விசிறி, ஒரு மின் வெப்பமாக்கி, ஒரு மின் கேத்தில், ஒரு மின் மோட்டர் ஆகியன உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

(i) உரு (5) இல் காணப்படும் சாதனங்களை ஒரு தடவைக்கு ஒன்றாகத் தெரிந்தெடுத்துச் செயற்படுத்துவதற்கு நீர் அவற்றை உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள கட்ட வரிப்படத்துடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர் என்பதைக் காட்டும் ஒரு கட்ட வரிப்படத்தை வரைக.

ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் தெரிந்தெடுப்பதற்கு நீர் A, B ஆகிய பெய்ப்புகளுக்குப் பிரயோகிக்கும் பொருத்தமான தருக்கச் சைகைகளின் சேர்மானத்தை எழுதுக.

(ii) நீர் தருக்கச் சைகைகளைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் செயற்படாத நிலைமையில் எங்ஙனம் வைத்திருப்பீர் ?

உரு (5)

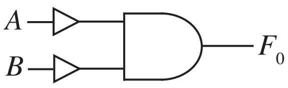
kalvi.lk

9. (B) (*a*)

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

.... (01 புள்ளி)

(*b*) (i)

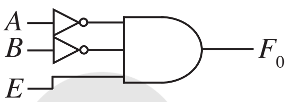


A	B	F_0
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

.... (01 புள்ளி)
(உண்மையான அட்டவணைக்கு)

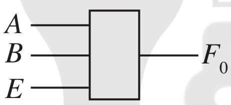
(iii) $A = 0$ உம் $B = 0$ ஆகும் போது உண்மை அட்டவணையிலிருந்து $F = 1$ மட்டும். மற்றைய எல்லா சேர்மானங்களின் கீழ் பூச்சியமாகும். .... (01 புள்ளி)

(*c*) (i)



.... (01 புள்ளி)

(ii)



A	B	E	F_0
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

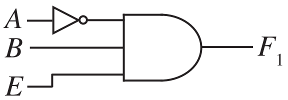
உண்மை அட்டவணை 1

A	B	E	F_0
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

உண்மை அட்டவணை 2

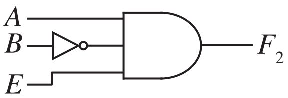
1வது அட்டவணை வரைந்து சரியாயின் .... (01 புள்ளி)
2வது அட்டவணை வரைந்து சரியாயின் .... (01 புள்ளி)

(*d*)



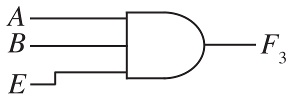
.... (01 புள்ளி)

(*e*) (i)



.... (01 புள்ளி)

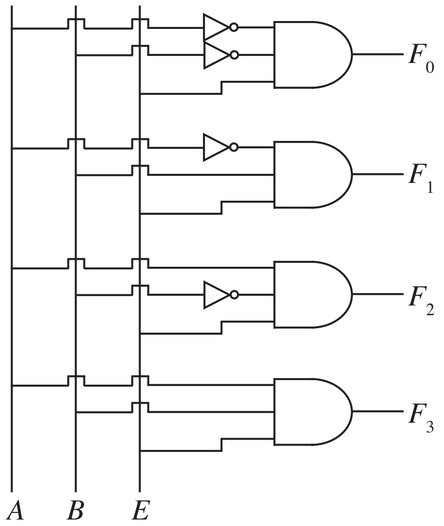
(ii)



.... (01 புள்ளி)

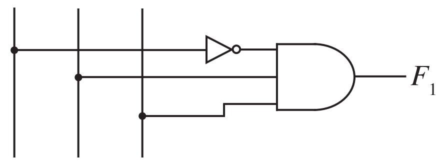
kalvi.lk

(f)



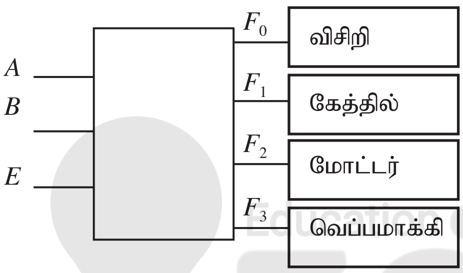
…………….. (02 புள்ளிகள்)

(துணை சுற்றுக்கள் பிழையாக இருக்கும் போது சரியான இடை இணைப்புகள் இருப்பதற்கு 01 புள்ளி வழங்குக.)



மேலே காட்டப்பட்டுள்ள தொடுப்புகளும் சரியெனக் கொள்க.

(g) (i)



………… (01 புள்ளி)

விசிறி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A=0,\ B=0, E=1$

கேத்தல் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A=0,\ B=1, E=1$ ..... (02 புள்ளிகள்)

மோட்டர் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A=1,\ B=0, E=1$

வெப்பமாக்கி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A=1,\ B=1, E=1$

நான்கும் சரியாயின் (02)

எவையேனும் மூன்று சரியாயின் (01)

(சாதனங்கள் ஏதாவது ஒரு ஒழுங்கில் கட்ட வரிப்படத்தில் இணைக்கப்பட முடியும். ஆனால் அதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனைகளை அவ்வொழுங்கில் தரப்பட்டால் புள்ளிகளைப் பெறலாம்.)

(ii) $E=0$ ஆக பேணுதல். ………… (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

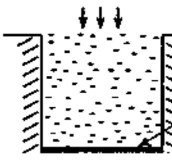
kalvi.lk

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

(A) (*a*) குறுக்குவெட்டு $2\ \text{m} \times 2\ \text{m}$ உள்ளதும் தொடர்ச்சியாக நேரடியாகச் சூரியவொளி படுமாறு உள்ள தூய நீரைக் கொண்டதுமான ஒரு குளத்தைக் கருதுக (உரு 1 ஐப் பார்க்க). குளத்தில் படும் சூரிய வெப்பக் கதிர்ப்பின் அளவு $1000\ \text{W m}^{-2}$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை அது பின்வரும் கணிப்புகளுக்கு மாறிலி எனக் கொள்க.

மேலும் எப்போதும் சூரிய வெப்பம் நீர்ப் பரப்பிற்குச் செவ்வனானது எனவும் நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே எவ்வித வெப்ப இடமாற்றமும் இல்லை எனவும் நீரின் மூலம் நேரடியாகச் **சூரிய வொளியிலிருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதில்லை** எனவும் கொள்க. எல்லா வெப்பமும் குளத்தின் அடியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு கறுப்பித்த உலோகத் தகட்டின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு, அடிக்கு அண்மையில் இருக்கும் நீருக்குக் கடத்தலின் மூலம் இடம் மாற்றப்படுகின்றது.

(i) ஓர் 7 நிமிடக் காலத்தில் உலோகத் தகட்டினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு முற்றாக உலோகத் தகட்டிற்கு மட்டுமட்டாக மேலே திணிவு $40\ \text{kg}$ ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய நீர்ப் படையின் வெப்பநிலையை உயர்த்துவதற்குப் பங்களிப்புச்செய்யுமெனின், நீரின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு யாது ? (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$ எனக் கொள்க).



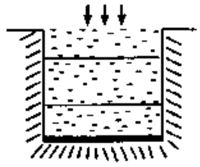
உலோகத் தகடு

உரு (1)

(ii) $0\ ^\circ\text{C}$ இலும் $\theta\ ^\circ\text{C}$ இலும் நீரின் அடர்த்திகள் முறையே ρ_0, ρ_θ எனக் கொள்க. ρ_θ இற்கான ஒரு கோவையை ρ_0, θ, நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் γ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iii) மேலே (*a*) (i) இல் குறிப்பிட்டவாறு நீர் வெப்பமாக்கப்படும்போது ஏன் உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.

(*b*) சூரிய குளம் என்பது சூரிய சக்தியை வெப்பமாகச் சேர்த்துச் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் குளமாகும். அத்தகைய ஒரு குளத்தின் அடியை அடையும் சூரிய வெப்பம் உடன்காவுகை ஓட்டங்களை அடக்குவதன் மூலம் அகப்படுத்தப்படும்.



உரு (2)

பரப்பளவு $2\ \text{m} \times 2\ \text{m}$ ஐ உடைய ஒரு சூரிய குளத்தின் ஒரு மிக எளிய மாதிரியுரு உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. அது தெளிவாக மூன்று படைகளை உடையது. உச்சிப் படையில் தொடர்பளவில் தூய நீர் உள்ளது. அடிப் படையில் கூடிய உப்புச் செறிவும் அதன் விளைவாக கூடுதலான அடர்த்தியும் இருக்கும். அடர்த்தி படை எங்கணும் சீரானது. நடுப் படையில் உப்பின் செறிவும் அடர்த்தியும் உயரத்துடன் படிப்படியாகக் குறையும்.

பின்வரும் பகுதிகளுக்குக் குளம் எங்கணும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை $30\ ^\circ\text{C}$ எனக் கொள்க.

(i) ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தில் அடிப் படையின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ $90\ ^\circ\text{C}$ ஐ அடையலாம். இப்படையில் உள்ள நீரின் திணிவு $6\,000\ \text{kg}$ ஆகவும் அதற்கு மாறா வீதம் $1000\ \text{W m}^{-2}$ இல் வெப்பக் கதிர்ப்பு கிடைப்பதாகவும் இருப்பின், நீர் $90\ ^\circ\text{C}$ ஐ அடைவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும் ? இவ்வெப்பம் நீரின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு முற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனவும் உப்பு நீர் தூய நீரைப் போன்று அதே தன்வெப்பக் கொள்ளளவை உடையது எனவும் கொள்க.

(ii) உப்பு நீருக்கு $\rho_0 = 1554\ \text{kg m}^{-3}$ எனக் கொண்டு $90\ ^\circ\text{C}$ இல் உப்பு நீரின் அடர்த்தியைக் கணிக்க. (உப்பு நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $4 \times 10^{-4}\ \text{K}^{-1}$ ஆகும்).

(iii) உச்சிப் படை $30\ ^\circ\text{C}$ இலேயே இருக்குமெனின், மேற்குறித்த நிலைமையின் கீழ் அடியிலிருந்து உச்சிப் படைக்கு உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் இருக்க முடியுமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக. ($30\ ^\circ\text{C}$ இல் தூய நீரின் அடர்த்தி $1000\ \text{kg m}^{-3}$ எனக் கொள்க.)

(iv) (1) அடிப் படையின் வெப்பநிலை $30\ ^\circ\text{C}$ இலிருந்து $90\ ^\circ\text{C}$ இற்கு அதிகரிக்கும்போது அப்படையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.

(2) இச்சக்தியை ஒரு நடைமுறை நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

(v) ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தின் சுவர்களினூடாக உள்ள வெப்ப இழப்பு இழிவளவாக்கப்பட வேண்டும். நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே காவலாக $10\ \text{cm}$ தடிப்புள்ள ஒரு தைரபோம் படையைப் பயன்படுத்தியும் நீர் $90\ ^\circ\text{C}$ இல் இருக்கும்போது சுவர்களின் வெப்பநிலை $40\ ^\circ\text{C}$ இலும் இருப்பின், தைரபோமினூடாக ஒரு சதுர மீற்றருக்கான வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது ? (தைரபோமின் வெப்பக் கடத்தாறு $0.01\ \text{W m}^{-1}\ \text{K}^{-1}$ ஆகும்.)

kalvi.lk

10.(A) (*a*) (i) $\Delta Q = ms\Delta\theta$ அல்லது $Q = ms\theta$ .... (01 புள்ளி)

$$40 \times 4200 \times \Delta\theta = 1000 \times 7 \times 60 \times 4$$

$$\Delta\theta = \frac{1000 \times 7 \times 60 \times 4}{40 \times 4200}$$ .... (01 புள்ளி)

$$= 10\,^{\circ}\mathrm{C}$$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $V_\theta = V_0(1 + \gamma\theta)$ .... (01 புள்ளி)

$p = \frac{m}{v}$ ஐ பாவிக்க. $\frac{m}{p_\theta} = \frac{m}{p_0}\ (1 + \gamma\ \theta)$

.... (01 புள்ளி)

$p_0 = \frac{p_0}{1 + \gamma\theta}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $p_\theta < p_0$, ஆதலால் நீர் மேலெழும் .... (01 புள்ளி)

(b) (i) $ms\theta = \frac{Q}{t} \times t$

$t = \frac{6000 \times 4200 \times (90 - 30)}{1000 \times 4}$ .... (01 புள்ளி)

378000 s அல்லது 6300 min. அல்லது 105h .... (01 புள்ளி)

(ii) $\rho_\theta = \frac{1544}{1 + 4 \times 10^{-4} \times 90}$ .... (01 புள்ளி)

$= 1500 \text{ kg m}^{-3}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) 30 °C யில் தூய நீரின் அடர்த்தியை விட இவ் அடர்த்தி அதிகம்.
எனவே நீரானது மேல் படைக்கு ஏறாது .... (01 புள்ளி)
ρ_θ இற்கு பிழையான பெறுமதி பெறப்பட்டிருந்தால் பகுதி (*b*) (iii) இற்குப் புள்ளியில்லை

(iv) (1) சேமிக்கப்படும் வெப்பம் $= 6000 \times 4200 \times (90 - 30)$

$1.512 \times 10^{9}\text{J}$ .... (01 புள்ளி)

(2) அடிப்படையினூடு தூய நீரை செலுத்தி சுற்றோட்ட மூலம் வெப்பநீரை பெறல் அல்லது அடியினதும் உச்சியினதற்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசத்தை பாவித்து வெப்ப மின்னியல் கருவிகள் மூலம் மின்னோட்டத்தை பிறப்பிக்கலாம்.

.... (01 புள்ளி)
(ஏதாவது ஒரு சரியான முறைக்கு)

(v) $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{t}$ ஐ பாவிக்க. .... (01 புள்ளி)

வெப்ப இழப்பு வீதம் $= 0.01 \times \frac{(90 - 40)}{0.1}$

$= 5\text{Wm}^{-2}$ (சரியான அலகிட்டால்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

kalvi.lk

(B) ஓர் ஏகபரிமாண உந்தம் p யை உடைய ஒரு துணிக்கை டி. புறொக்லி அலை எனப்படும் ஒரு சடத்துவ அலையாக விவரிக்கப்படலாமென 1924 ஆம் ஆண்டில் லூயி டி புறொக்லி முன்மொழிந்தார்.

(a) (i) டி புறொக்லி அலைநீளம் (λ) இற்கான ஒரு கோவையைப் பிளாங் மாறிலி h, p ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) திணிவு m ஐயும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யையும் உடைய ஒரு துணிக்கைக்கு மேற்குறித்த கோவையை h, m, E ஆகியவற்றின் சார்பில் மீண்டும் எழுதுக.

(b) வெப்பநிலை T யிலும் வளிமண்டல அமுக்கம் 10^5 Pa இலும் உள்ள ஈலியம் வாயு ஒரு பாத்திரத்தில் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

(i) ஈலியம் அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யிற்கான ஒரு கோவையை போல்ற்ஸ்மான் மாறிலி k, T ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) மேலே (a) (ii) இல் பெற்ற கோவையைப் பயன்படுத்தி ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி புறொக்லி அலைநீளம் λ இற்கான ஒரு கோவையை h, k, T, ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு m ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iii) $T = 27$ °C இல் λ வைக் கணிக்க (மாறிலிகளின் எண் பெறுமானங்கள் வினாவின் இறுதியில் தரப்பட்டுள்ளன). [$\sqrt{8.4} = 3$ எனக் கொள்க].

(iv) ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரம் a எனின், ஈலியம் வாயுவின் மொத்தக் கனவளவு Na^3 எனக் கொண்டு a யைத் துணிக; இங்கு N ஆனது பாத்திரத்தில் உள்ள ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஈலியம் ஓர் இலட்சிய வாயுவெனக் கருதுக [$\sqrt[3]{60} = 4$ எனக் கொள்க].

(v) இந்நிபந்தனைகளின் கீழ் ஈலியம் அணுக்களைத் துணிக்கைகளாகக் கருதமுடியுமா ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

(vi) அமுக்கத்தை மாற்றாமல் வாயுவைக் குளிர்ச்சியாக்குவதன் மூலம் வாயுவின் கனவளவைக் குறைக்க முடியுமெனின், ஒரு குறித்த வெப்பநிலை T' இல் அதன் ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி புறொக்லி அலைநீளம் ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரத்திற்குச் சமமாக இருக்குமாறு செய்யலாம். T' இற்கான ஒரு கோவையை h, m, k ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(பிளாங் மாறிலி $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s; ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு $m = 6.0 \times 10^{-27}$ kg; போல்ற்ஸ்மான் மாறிலி $k = 1.4 \times 10^{-23}$ J K^{-1}.)

10.(B) (a) (i) $\lambda = \dfrac{h}{p}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $E = \dfrac{p^2}{2m}$ .... (01 புள்ளி)

(அல்லது $E = \frac{1}{2}mv^2$, $p = mv$)

$\lambda = \dfrac{h}{\sqrt{2mE}}$ .... (01 புள்ளி)

(b) (i) $E = \dfrac{3}{2}kT$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $\lambda = \dfrac{h}{\sqrt{3mkT}}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{3 \times 6 \times 10^{-27} \times 1.4 \times 10^{-23} \times 300}}$ .... (01 புள்ளி)
(சரியான பிரதியிடலுக்கு)

$\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{9 \times 8.4 \times 10^{-48}}}$

$\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34} \times 10^{24}}{9} \left[\dfrac{6.6 \times 10^{-10}}{9}\right]$ .... (01 புள்ளி)

$\lambda = 7.3 \times 10^{-11}$ ($7.3 \times 10^{-11} - 7.6 \times 10^{-11}$) m .... (01 புள்ளி)

kalvi.lk

(iv) $PV = NkT$ யைப் பிரதியிடுக. .... (01 புள்ளி)

$10^5 Na^3 = NkT$ .... (01 புள்ளி)

$a^3 = \frac{1.4 \times 10^{-23} \times 300}{10^5}$

$a = \sqrt[3]{42} \times 10^{-9}$ .... (01 புள்ளி)

$a = 3.5 \times 10^{-9}\,\text{m}$

(v) ஆம் (துணிக்கைகளாக கருத முடியும்.) .... (01 புள்ளி)

$\lambda < a$ (இடை) டீ புரோக்கிலி அலை நீளம் ஆனது
அணுக்களுக்கு இடையிலான (இடை) தூரத்தை விட சிறியது. .... (01 புள்ளி)

(vi) $\frac{h}{\sqrt{3mkT'}} = \left[\frac{kT'}{10^5}\right]^{\frac{1}{3}}$ .... (01 புள்ளி)

$T'^{\frac{5}{6}} = \frac{h \times 10^{\frac{5}{3}}}{\sqrt{3m} \times k^{\frac{5}{6}}}$ அல்லது $T' = \left[\frac{h \times 10^{\frac{5}{3}}}{\sqrt{3m} \times k^{\frac{5}{6}}}\right]^{\frac{5}{6}}$ அல்லது

$T' = \left[\frac{h^6 \times 10^{10}}{27m^3 k^5}\right]^{\frac{1}{5}}$ .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

kalvi.lk

Education கல்வி අධ්‍යාපන

எங்கள் குறிக்கோள்

எண்ணிம உலகத்தில் மாணவர்களிற்கென சிறந்ததொரு கற்றல் கட்டமைப்பை உருவாக்குதல்.

அனைத்தும் டிஜிட்டல் மயப்படுத்தப்பட்ட இந்த காலத்தில் பல்வேறு துறைகளும் கால ஓட்டத்துடன் இணைந்து டிஜிட்டல் தளத்தில் பல்கிப்பெருகி வருகின்றன. அந்த வகையில் கல்வித்துறையும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. இணையவழி கல்வியின் மூலம் கலவித்துறை புதியதொரு பரிமாணத்தை எட்டியுள்ளது. குறிப்பாக கொரோனா பேரிடர் காலத்தில் நாடே முடக்கப்பட்டிருந்தது. இதனால் மாணவர்களிற்கும் பாடசாலை, கல்வி நிறுவனங்களிற்கு இடையிலான தொடர்பு துண்டிக்கப்பட்டது. அந்த இக்கட்டான சூழ்நிலையில் இணையவழி வகுப்புகள் மாணவர்களிற்கு வரப்பிரசாதமாக அமைந்தது என்பதே உண்மை.

இன்று தொழில்நுட்பம் மாணவர்களை தவறான பாதைக்கு இட்டு செல்வதாக ஓர் எண்ண ஓட்டம் மக்கள் மத்தியில் உள்ளது. தொழில்நுட்பம் என்பது ஒரு கருவி மட்டுமே அதை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறோம் என்பதில் அதன் ஆக்க மற்றும் அழிவு விளைவுகள் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. உளியை கொண்டு சிலையை செதுக்க நினைத்தால் அவன் நிச்சயம் சிற்பி ஆகலாம். இங்கு பிரச்சினையாக காணப்படுவது மாணவர்களை வழிப்படுத்த தொழில்நுட்ப உலகில் ஓர் முறையான கட்டமைப்பு இல்லாமையே. அதை உருவாக்குவதே எங்கள் நோக்கம். அதை நோக்கியே எங்கள் பயணம் அமையும்.

எமது இணையத்தினூடக ஊடாக உங்களிற்கு தேவையான பரீட்சை வினாத்தாள்களை இலகுவான முறையில் தரவிறக்கம் செய்து கொள்ளமுடியும்.

kalvi.lk

கல்வி சார் செய்திகளை உடனுக்குடன் அறிந்து கொள்ள எமது சமூக ஊடக தளங்களின் ஊடாக உடனுக்குடன் அறிந்து கொள்ள முடியும்.

Viber Community

Whatsapp Channel

Facebook Page