(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

FWC

தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஆறாம் தவணைப் பரீட்சை - 2024
National Field Work Centre, Thondaimanaru
6th Term Examination - 2024

பௌதிகவியல் - II
Physics - II

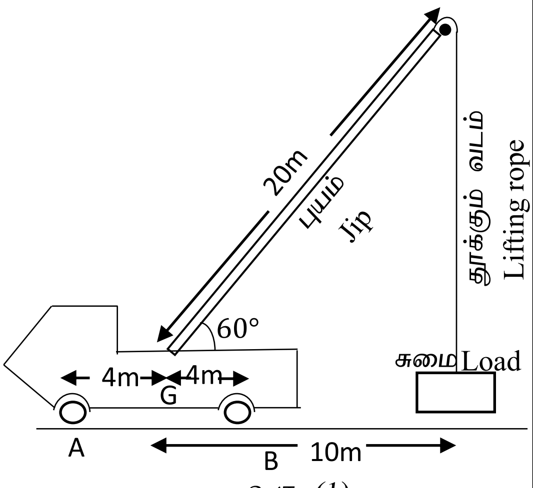
Gr. 13 (2024) | **01** | **T** | **B**

பகுதி - II(B)
கட்டுரை வினாக்கள்

➢ **நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடையளிக்குக.**

05) (a)

உரு *(1)* ஆனது நடமாடும் பாரந்தூக்கி (Mobile crane) ஒன்றினது அமைப்பைக் காட்டுகின்றது. இது A இலும் B இலும் உள்ள இரு சில்லுகளால் தாங்கப்படுகின்றது. இப்பாரந்தூக்கியின் அடிப்பகுதியின் (base) திணிவு $2.8 \times 10^4 kg$ ஆகும். G ஆனது அடிப்பகுதியின் புவியீர்ப்பு மையமாகும் (உருவைப்பார்க்க) புயப்பகுதியானது (jib) சீரான திணிவுப்பரம்பலைக் கொண்டதும் $3 \times 10^3 kg$ திணிவுடையதும் $20m$ நீளமுடையதுமாகும். இது கிடையுடன் $60°$ சாய்ந்துள்ளது.



உரு *(1)*

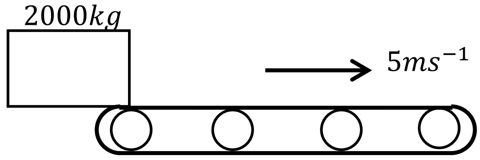
(i) விசைச்சமநிலைக்கான விசைத்திருப்பக் கோட்பாட்டைக் கூறுக.

(ii) $1.5 \times 10^4 kg$ சுமையைத் தரையில் இருந்து மட்டுமட்டாக உயர்த்தும் சந்தர்ப்பத்தில் சில்லுகள் A, B மீது தரையினால் வழங்கப்படும் தாக்கவிசைகளைக் கணிக்க.

(iii) உரு *(1)* இல் காட்டப்பட்ட நிலையிலுள்ள பாரந்தூக்கியினால் அது கவிழாத வகையில் மட்டுமட்டாக உயர்த்தப்படக்கூடிய உயர்சுமையைக் கணிக்க.

(iv) பகுதி a (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட உயர்சுமையிலும் கூடுதலான சுமையை உயர்த்த வேண்டிய சந்தர்ப்பத்தில் கிடையுடனான புயத்தின் சாய்வை எவ்விதம் பேணுதல் வேண்டும்? (கணிப்பு அவசியம் இல்லை.)

(b) பகுதி (a) இல் விபரிக்கப்பட்ட பாரந்தூக்கியானது $2000kg$ என்னும் சுமையை தரைமட்டத்திலிருந்து ஒரு சிறிய தூரத்தினால் உயர்த்தும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுக. இச்சுமையானது $5ms^{-1}$ என்னும் மாறாக் கதியுடன் கிடையாக அசைந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு நகர்த்தி வாரின் மேலே புறக்கணிக்கத்தக்க ஒரு சிறிய கதியுடன் இடமாற்றப்படுவதாகக் கொள்க. (உரு *(2)* ஐப் பார்க்க)



உரு *(2)*

இச்சுமையானது வாரின் கதியை அது வாரைத் தொட்ட கணத்தில் இருந்து 2s என்னும் நேரத்தில் அடைவதாகக்கருதி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

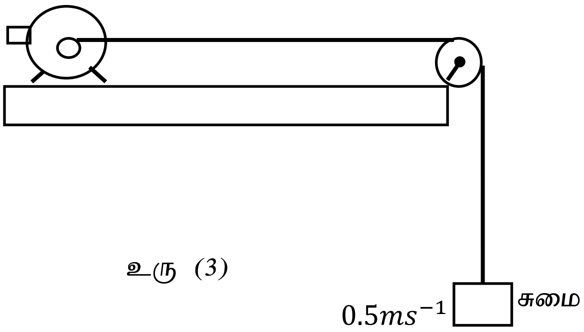
(i) இக்காலப்பகுதியில் சுமை மீது தொழிற்படும் கிடை விசையின் பருமனைக் காண்க.

(ii) இவ்விசையானது எங்கனம் உற்பத்தியாகின்றது?

(iii) வாரைத்தொட்ட கணத்தில் இருந்து முதல் 3s காலப்பகுதி வரை சுமை மீது தொழிற்படும் விசை F இனது நேரம் t உடனான மாறலை அண்ணளவாக வரைபிற் காட்டுக. (இக்காலப்பகுதியில் சுமையானது வாருடன் தொடுகையில் இருக்கின்றது)

(iv) சுமையானது இடமாற்றப்படுவதன் காரணமாக வாரினை அதே மாறாக்கதியுடன் இயங்கச் செய்வதற்காக வெளிமுதலினால் வாருக்கு வழங்கவேண்டிய மேலதிக வலுவைக் கணிக்க.

(c) பாரந்தூக்கிகளில் சுமைகளை உயர்த்துவதற்காக நீரியல் தொகுதி அல்லது மோட்டார் தொழிநுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மோட்டார் தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி சுமைகள் உயர்த்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் மோட்டார் சுழலும் போது மோட்டாரின் அச்சில் வடம் சுற்றப்படுவதன் மூலம் மேலே உயர்த்தலாம் (உரு 3 ஐப் பார்க்க)



உரு (3)

(i) $1.5 \times 10^4 kg$ சுமையானது $0.5ms^{-1}$ மாறா வேகத்துடன் மேலே தூக்கப்படும் போது மோட்டார் மீது பிரயோகிக்கப்படும் முறுக்கத்தைக் காண்க. மோட்டார் அச்சினது விட்டத்தை 1m என எடுக்க.

(ii) மேலே (i) இல் மோட்டாருடன் பயப்பு வலுவை kw இல் காண்க.

(iii) மேலுள்ள மோட்டார் மீது தொழிற்படும் உராய்வு முறுக்கத்தின் பருமன் 1000Nm எனில் மோட்டாரின் திறன் யாதாயிருக்கும்?

06) பொருள் ஒன்று கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணமானது பார்வைக் கோணம் எனப்படும். ஒரு பொருளின் தோற்றப்பருமன் இப்பார்வைக் கோணத்திலேயே தங்கியுள்ளது. இப் பார்வைக் கோணமானது பொருளின் பருமனிலும் நிலையிலும் தங்கியுள்ளது. நுண்ணுயிர்கள் கண்ணில் எதிரமைக்கும் பார்வைக்கோணம் மிகச்சிறிதாக இருப்பதால் வெற்றுக் கண்ணால் காணமுடிவதில்லை. எனவே நுண்ணுயிர்களின் பார்வைக் கோணத்தை அதிகரித்து கண்ணிற்கு புலனாக நுணுக்குகாட்டிகள் பயன்படுகின்றன. இவ்வாறே கோள், உடு போன்ற பாரிய அண்டப்பொருட்களும் மிகத்தொலைவில் இருப்பதால் எமது கண்ணில் அமைக்கும் பார்வைக் கோணத்தை அதிகரிக்க தொலைக்காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(a) (i) பார்வைக் கோணம் தங்கியுள்ள காரணிகள் இரண்டு தருக.

(ii) கண்ணில் இருந்து வெவ்வேறு தூரத்தில் உள்ள ஒரே உயரத்தை உடைய பொருட்கள் வெவ்வேறு உயரமுடையது போல் தோன்றுகின்றது இவ்வாறு விம்பம் தோன்றுவதற்கான கதிர்ப்படம் வரைந்து பார்வைக்கோணத்தை சுட்டிக்காட்டி விளக்குக.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(b) (i) எளிய நுணுக்காட்டி இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் உள்ள போது கோண உருப் பெருக்க வலுவினை வரையறுக்க.

(ii) இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ள எளிய நுணுக்குகாட்டிக்குரிய கதிர்வரிப்படத்தை வரைந்து கோண உருப்பெருக்க வலுவிற்கான கோவையை பெறுக?

(iii) எளிய நுணுக்குக்காட்டி $5cm$ குவிய தூரமுடைய குவிவுவில்லையை கொண்டுள்ளது. தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் $25cm$ எனின், இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் கோணப் பெரிதாக்க வலு யாது?

(c) (i) கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியின் பெரிதாக்கும் வலு என்பதை வரையறுக்க.

(ii) கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியின் செப்பஞ் செய்கைக்குரிய கதிர்ப்படத்தை வரைந்து பெரிதாக்கும் வலுவிற்கான ஒரு கோவையை உருவாக்குக. பொருளியிலிருந்து அதன் விம்பத்தின் தூரம் l எனக் கொள்க.

(iii) $l = 20.2cm$ எனின், நுணுக்குக் காட்டியின் இயல்பான செப்பக் செய்கைக்குரிய பெரிதாக்கத்தைக் காண்க. (பொருளினதும், பார்வைத்துண்டினதும் குவிவுத்தூரம் முறையே $2mm, 2.5cm$ ஆகும்.

(iv) நோக்குனர் ஒருவர் பார்வைத்துண்டினூடாகப் பார்க்கும் போது மேல்குறித்த செப்பஞ்செய்கைக்குரிய விம்பம் தெளிவா தோன்றுவதில்லை எனக் கூறுகின்றார். அவரிடம் உள்ள குறைபாட்டு வகை யாது?

(v) பொருளைத் தெளிவாக நோக்குவதற்குப் பார்வைத்துண்டு $\frac{175}{81\times11}cm$ என்ற இழிவுத் தூரத்தின் ஊடாக நகர்த்த வேண்டும். நோயாளியின் அண்மைப் புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தைக் காண்க.

(vi) மேற்குறித்த நோயாளியின் நுணுக்குக்காட்டியின் அசாதாரண செப்பஞ்செய்கையைப் பெறுவதற்குப் பார்வைத்துண்டை அசைக்கின்றார். இப்போது பார்வைத்துண்டிற்கும் பொருளிக்குமிடையே உள்ள தூரத்தை காண்க.

07)

(a) (i) மேற்பரப்பு இழுவிசை இனை வரையறுக்க.

(ii) திரவம் ஒன்றினுள் r ஆரையுடைய வளிக்குமிழ் ஒன்று உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. குமிழியின் மிகை அமுக்கம் $\Delta P = \frac{2T}{r}$ என்பதால் தரப்படும். இங்கு T திரவத்தின் மேற்பரப்பு இழுவிசை $\Delta P = \frac{2T}{r}$ ஆனது பரிமாணப்படி சரியானது எனக் காட்டுக.

(iii) r ஆரையுடைய மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றானது மேற்பரப்பிழுவை T யும், தொடுகைக்கோணம் $\theta(> 90°)$ இனையும் உடைய திரவத்தில் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது.

(1) திரவமேற்பரப்பிலிருந்து குழாயினுள் திரவப்பிறையுருவின் தானத்தையும் வடிவத்தையும் வரைந்து காட்டுக.

(2) தொடுகைக்கோணம் θ இனை மேலே வரையப்பட்ட படத்தில் குறித்துக்காட்டுக.

(3) திரவமேற்பரப்பிலிருந்து திரவப்பிறையுருவுக்கான தூரம் h ஆகவும் திரவத்தின் அடர்த்தி ρ ஆகவும் இருப்பின் திரவப் பிறையுருவின் ஆரை R இனை, r, θ வின் சார்பில் காண்க.

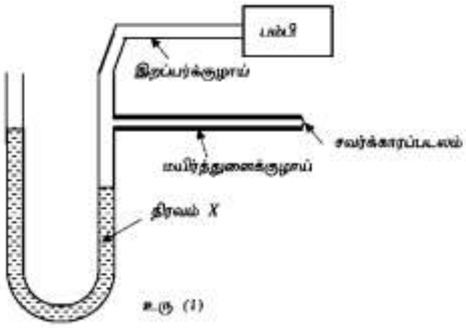
(4) பிறையுருவின் மிகை அழுக்கம் ΔP ஆனது $\Delta P = \frac{2T\cos(180-\theta)}{r}$ என்பதால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.

(5) மேலே (iii) (4) இல் உள்ள முடிவைக் கொண்டு h இற்கான ஒரு கோவையை T, r, ρ, g, θ சார்பில் காண்க.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(b) நிலைக்குத்தாகவுள்ள U குழாயில் $\rho = 800 kgm^{-3}$ அடர்த்தியுள்ள திரவம் X உள்ளது. குழாயின் ஒரு முனை வளிமண்டலத்திற்கு திறந்துள்ளது. மற்றைய பகுதியில் உரு (1) இற் காட்டியவாறு கிடையாக ஆரை $r = 0.5mm$ உடைய மயிர்த்துளைக் குழாய் பொருத்தப்பட்டுள்ளது அதன் முனையில் சவர்க்காரப் படலம் ஒன்று ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

சவர்க்காரப்படலத்தின் வடிவத்தை மாற்ற U குழாயின் மேல் முனையில் ஒரு பம்பி இறப்பர் குழாயைப் பயன்படுத்தி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு (1)

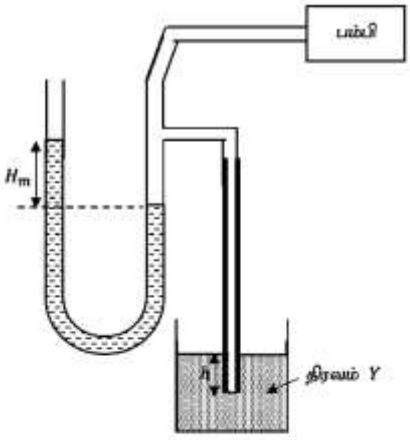
(i) சவர்க்காரப்படலத்தின் ஆரை R, U குழாயில் திரவமட்டங்களுக்கிடையிலான வித்தியாசம் H ஆகவும் இருப்பின் R இற்கான ஒரு கோவையை H, T, ρ, g சார்பில் பெறுக.

(ii) H உடன் R இன் மாறலுக்கான ஒருவரைபை பருமட்டாக வரைக.

(iii) H இற்குப் பெறப்பட்ட உயர்பெறுமானம் $H_{max} = 4cm$ எனின் சவர்க்காரக் கரைசலின் மேற்பரப்பு இழுவிசையைத் துணிக.

(c) இப்போது மயிர்த்துளைக்குழாயானது திரவம் y இனைக் கொண்ட ஒரு முகவையினுள் h ஆழத்திற்கு நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது பம்பி மூலமாக வளியமுக்கம் அதிகரிக்கப்பட்ட போது U குழாயில் ஏற்பட்ட அதியுயர் திரவமட்ட வித்தியாசம் H_m ஆகக் காணப்பட்டது. h இன் இருவேறுவேறான பெறுமானங்களுக்கு பெறப்பட்ட H_m இன் பெறுமதிகள் பின்வருமாறு

$h(cm)$	$H_m(cm)$
1	3
5	8



உரு (2)

(i) திரவம் y இன் அடர்த்தியைக் காண்க.

(ii) திரவம் y இன் மேற்பரப்பு இழுவிசையைத் துணிக.

(iii) h உடன் H_m இன் மாறலுக்கான வரைபை பருமட்டாக வரைக.

(iv) ஒளி புகவிடாத்திரவம் ஒன்றின் மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிய மேலுள்ள முறையைப் பயன்படுத்தலாமா? காரணம் தருக.

08) (a) கோசின் தேற்றத்தைக் குறிப்பிடுக.

(i) கிடையாக வைக்கப்பட்ட a ஆரையுடைய உருளை வடிவ நீண்ட நேரிய கடத்தியானது ஏகபரிமாண ஏற்ற அடர்த்தி $+\lambda$ ஆக மின்னேற்றப்பட்டுள்ளது.

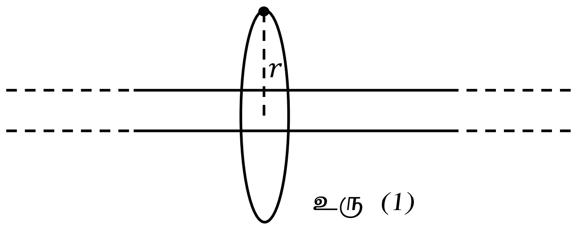
(1) ஏகபரிமாண ஏற்ற அடர்த்தி என்பதை வரையறுக்க.

(2) கடத்தியின் அச்சியிலிருந்து $r(r \geq a)$ தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் மின்புலச் செறிவு Eயின் பருமனை λ, r, ϵ_0 என்பவற்றின் சார்பில் பெறுக. இங்கு ϵ_0 ஆனது வெற்றிடத்தின் மின் அனுமதித்திறன் ஆகும்.

(3) கடத்தியின் அச்சில் இருந்தான தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலைக்காட்டும் வரைபை பரும்படியாக வரைக.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(ii) மேலே வினா (i) இற் குறிப்பிட்ட ஏற்றப்பட்ட கடத்தியின் அச்சியிலிருந்து r தூரத்தில், இலத்திரன் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. இலத்திரனின் ஏற்றம் e, திணிவு m ஆகும்.



உரு (1)

கடத்தியின் அச்சினை மையமாகக் கொண்டு இலத்திரன் r ஆரையுடைய வட்டப் பாதையில் இயங்கும் எனின், பின்வருவனவற்றைக் காண்க. (ஈர்ப்பு விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க.)

(1) உரு (1) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, இலத்திரனில் தொழிற்படும் விசையைக் குறித்துக் காட்டுவதுடன், அதன் பருமனையும் $\lambda, r, \in_0, e$ சார்பில் பெறுக.

(2) இலத்திரனின் கோண வேகம் ω இற்கான கோவையை $\lambda, r, \in_0, e$ மற்றும் m சார்பில் பெறுக.

(3) இலத்திரனின் தொடலிக் கதி V இற்கான கோவையை $\lambda, r, \in_0, e$ மற்றும் m சார்பில் எழுதுக.

(4) இலத்திரனின் அலைவு காலத்தை மதிப்பிடுக. ($\pi = 3$ எனக் கொள்க.)

இலத்திரனின் திணிவு $m = 9 \times 10^{-31} kg$

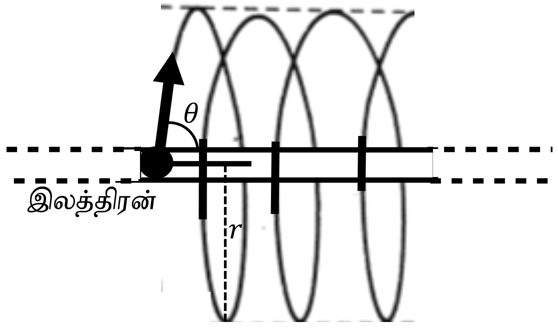
இலத்திரனின் ஏற்றம் $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

SI அலகுகளில் ஏகபரிமாண ஏற்ற அடர்த்தி $\lambda = 6 \times 10^{-15}$

வெற்றிடத்தில் மின்அனுமதித்திறன் $\in_0 = 9 \times 10^{-12} Fm^{-1}$

அச்சிலிருந்தான தூரம் $r = 5\mu m$

(b) மேலே வினா (a) (ii) இற் குறிப்பிட்ட இலத்திரன் தற்போது கடத்தியிலிருந்து r தூரத்தில், கிடையுடன் θ கோணம் அமைக்குமாறு கதி Vயுடன் இயங்க ஆரம்பிக்கின்றது.



உரு (2)

(i) இலத்திரன் சுருளிப்பாதையில் (Helical path) இயங்கும் என்பதற்கான வாதங்களைக் குறிப்பிடுக.

(ii) ஒரு முழுச் சுழற்சியின் போது இலத்திரனின் கிடை இடப்பெயர்ச்சி d இற்கான கோவையை T, V மற்றும் θ சார்பில் பெறுக. இங்கு T இலத்திரனின் சுற்றல்காலம் ஆகும்.

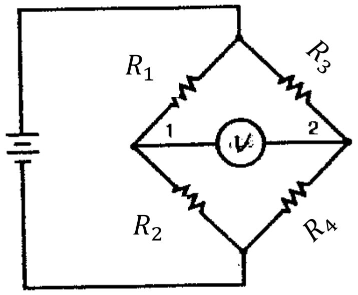
(iii) இலத்திரனின் சுற்றல் காலம் T இற்கான கோவையை பெறுக. இதிலிருந்து T ஆனது θ ஐ சாராதது எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

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

(A)

(a) (1) I. அருகில் உள்ள உய்த்தன் பாலச்சுற்றில் மையப்பூச்சிய வோல்ற்றுமானி பூச்சியத் திரும்பலைக் காட்டும் எனின் R_1, R_2, R_3, R_4 என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.



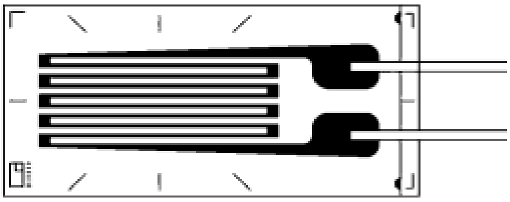
II. கடத்தி ஒன்றின் தடையானது அதன் நீளம், குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு என்பவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாடு ஒன்றை எழுதி குறியீடுகளை இனம் காண்க.

III. குறித்த தடை (R) உடைய கம்பியானது விசையின் கீழ் நீட்சி அடையச் செய்யப்படுகிறது. அதன் தடையானது அதன் நீளத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்கிதசமன் எனக் காட்டுக.

(2) பகுதி (1) இல் விபரிக்கப்பட்ட உய்த்தன் பாலச் சுற்றமைப்பையும் கம்பியின் நீட்சியால் ஏற்படும் தடை மாற்றத்தையும் கொண்டு வோல்ற்றுமானி வாசிப்பை பெறுவதன் மூலம் கம்பியில் ஏற்பட்ட நீட்சியை அளவிடக்கூடிய திரிபு அளவுகோல் (straini gauge) அமைக்க உத்தேசித்துள்ளான்.

படத்தில் காட்டிவாறு விறைப்பான பிளாஸ்ரிக் மட்டையில் $1m$ நீளமும் $1mm^2$ குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும் $5 \times 10^{-7} \Omega m$ தடைத்திறனும் உடைய $10m$ நீளக் கம்பி விறைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

திரிபு அளவுகோல் (straini gauge)

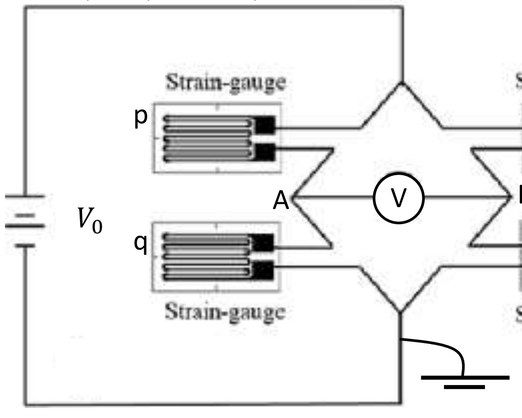


I. $1m$ நீளமான கம்பியின் தடையைக் காண்க.

II. திரிபு அளவுகோல் $1mm$ இனால் நீட்சி அடையும் போது $1m$ நீளமான கம்பியின் தடையைக் காண்க.

III. நீட்சியால் திரிபு அளவுகோலின் தடையில் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு (r)ஐக் காண்க.

(3) ஒரே மாதிரியான நான்கு திரிபு அளவுகோல்கள் படத்தில் காட்டிவாறு பாலச்சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றினதும் தடை R எனக் கொள்க. அவற்றில் Pயும் Sஉம் ஒரே நீட்சியை ஏற்படுத்தும் திரவியம் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. qஉம் rஉம் சுயாதீனமாக நீட்சி அடையாது உள்ளது. எனவும், உய்த்தன் பாலத்திற்கு V_0 மின்னியக்க விசையும் அகத்தடை புறக்கணிக்கதக்க கலம் ஒன்றுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் P, S நீட்சியால் அதன் தடை அதிகரிப்பு r எனின்,



(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(a) புள்ளி A யில் உள்ள அழுத்தத்தைக் V_0, r, R காண்க.

(b) புள்ளி B யில் உள்ள அழுத்தத்தைக் V_0, r, R காண்க.

(c) இதிலிருந்து வோல்ற்றுமானி காட்டும் வாசிப்பு யாது?

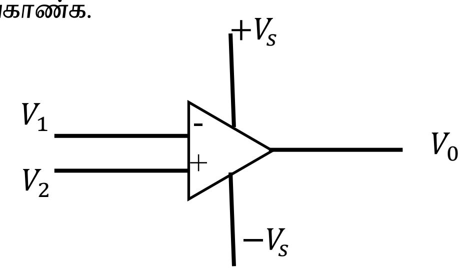
(d) $1mm$ நீட்சி அதிகரிப்பை p, s திரிபு அளவுகோல்கள் காட்டும் எனின் வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு யாது?

(e) வோல்ற்றுமானி $50mV$ வாசிப்பைக் காட்டும் எனின் திரிபு அளவுகோலில் ஏற்பட்ட நீட்சி யாது?

(f) பாலம் ஒன்றின் விரிவை அவதானிப்பதற்கு p, s என்னும் இரு திரிபு அளவுகோல்கள் பாலத்துடன் விறைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. r, q சுயாதீனமாக உள்ளது விரிவு அதிகரிக்கும் போது அதாவது வோல்றுமானி $0.7V$ ஐ விட அதிகரிக்கும் போது அபாயச் சமிஞ்சை ஒன்றை வெளிவிடுவதற்கு 0.7 உடைவு அழுத்தமுடைய சிவப்புநிற ஒளிகாலும் இருவாயியினை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர் என்பதை சுற்றுவரிப்படம் ஒன்றை வரைந்து காட்டுக.

(B) (a)

(i) உரு (1) இல் தரப்பட்ட 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்றுக் குறியீட்டில் ஒவ்வொரு முடிவிடங்களையும் இனங்காண்க.



உரு (1)

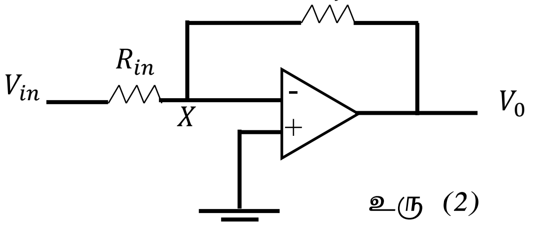
(ii) செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் அழுத்தநயத்திற்கான (A) கோவையை மேலே வினா (i) இல் குறிப்பிட்ட அழுத்தங்களின் குறியீடுகளில் எழுதுக.

(iii) செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் சிறப்பியல்பு வரைபினை வரைந்து, ஒவ்வொரு பிரதேசங்களையும் வரைபில் குறித்துக்காட்டுக.

(iv) திறந்த நிலை செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயன்பாடு ஒன்றைக்குறிப்பிடுக.

(b) பொன் விதிகளை (Golden rules) எழுதுக.

(i) 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்று உரு (2) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது சுற்றினை இனங்காண்க.



உரு (2)

(1) புள்ளி X இலுள்ள அழுத்தம் யாது?

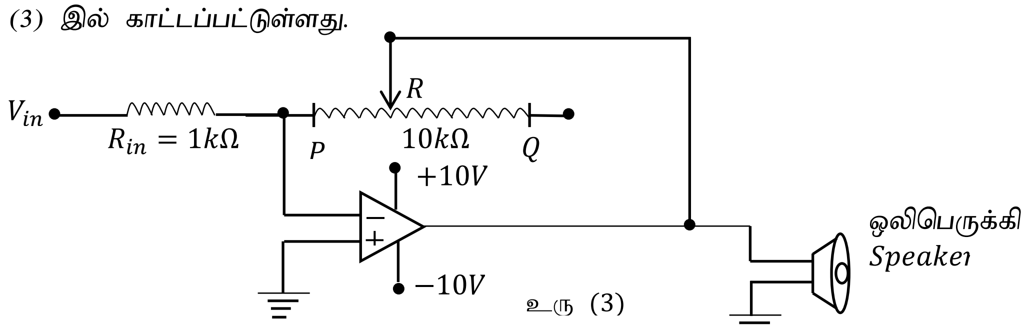
(2) தடை R_{in} இனூடான மின்னோட்டத்தை V_{in}, R_{in} சார்பில் எழுதுக.

(3) தடை R_f இனூடான மின்னோட்டத்தை V_o, R_f சார்பில் எழுதுக.

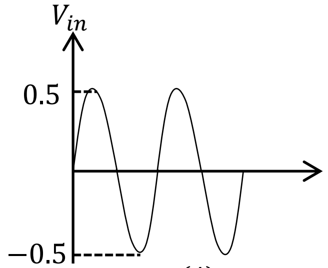
(4) மேலே (2), (3) இல் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி உரு (2) இல் தரப்பட்ட சுற்றின் விரியலாக்க நயம் (A) ஆனது $\left(-\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(ii) வானொலிப் பெட்டியின் ஒலியைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதியின் (Volume control unit) மாதிரி உரு (3) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (3)



உரு (4)

பகுதி PQ இன் தடை $10k\Omega$ ஆகவும், $R_{in} = 1k\Omega$ ஆகவும், விரியலாக்கியின் வழங்கல் அழுத்தம் $\pm 10V$ ஆகவும் உள்ளது. முடிவிடம் R இனை PQ மீது நகர்த்துவதன் மூலம் ஒலிபெருக்கிக்கு வழங்கப்படும் அழுத்தம் மாற்றப்படும்.

(1) பகுதி PQR இற்கு பொருத்தமான ஆய்வுகூட உபகரணம் யாது?

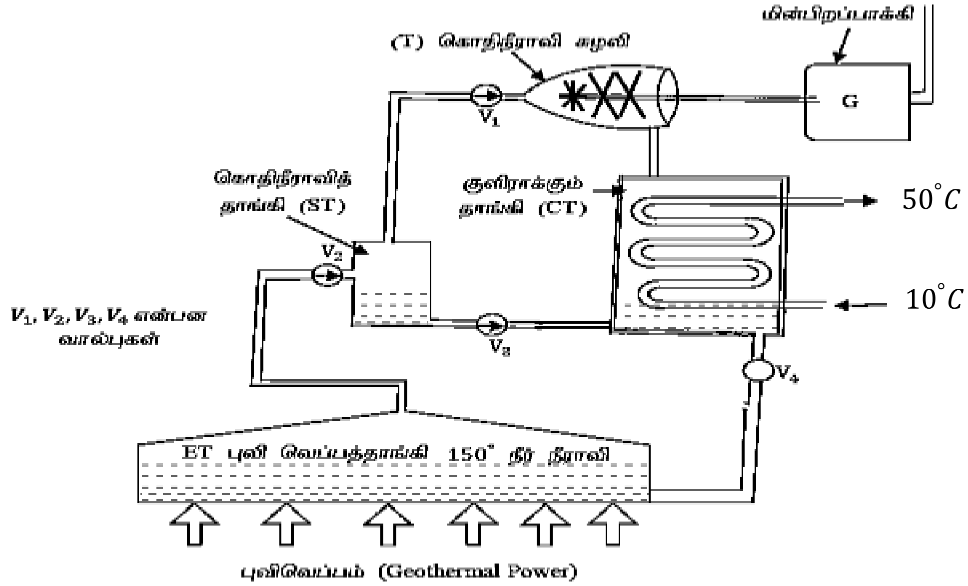
(2) விரியலாக்கியின் உயர், இழிவு அழுத்த நயங்களைக் கணிக்குக.

(3) $V_{in} = -0.5V$ ஆக உள்ள நிலையில் ஒலிபெருக்கிக்கு வழங்கப்படும் உயர், இழிவு மின்அழுத்தங்களைக் கணிக்க.

(4) விரியாலக்கியின் பெய்ப்புக்கு உரு (4) இற் காட்டிய மின்னழுத்த சமிஞ்ஞை வழங்கப்படும் போது ஒலிபெருக்கிக்கு கிடைக்கும் அழுத்த மாறலை பரும்படியாக வரைக. (பகுதி PQR இன் தடை குறித்த பெறுமானத்தில் மாறாது பேணப்படுகின்றது எனக்கொள்க)

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

(A) அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் புவி வெப்பத்தை (Geo theramal power) பயன்படுத்தி 26% மின்சக்தித் தேவைகள் நிறைவு செய்யப்படுகின்றது. அத்துடன் இதில் இருந்து வெளியேறும் சுடுநீரை நகர மக்களின் சுடுநீர்த் தேவைக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. புவி வெப்பநிலையத்தின் எளிய அமைப்பை உரு காட்டுகின்றது.



(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

படத்தில் காட்டியவாறு நிலத்தினுள் புதைக்கப்பட்ட தாங்கியினுள் (ET) காணப்படும் நீரானது புவிவெப்பத்தைப் பெற்று 150°C இல் கொதித்து, 150°C நீர் ஆவியாக மாற்றப்படுகின்றது. இந் நீராவி உயர் அமுக்கத் தாங்கி (ST) இனுள் சேமிக்கப்பட்டு உயர் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. உயர் அமுக்கம் காரணமாக வால்வு திறக்கப்பட உயர் வேகத்துடன் வெளியேறும் நீராவியானது, சுழல் தகடுகளுடன் (T) $1000ms^{-1}$ வேகத்துடன் மோதி தனது இயக்கசக்தியின் 80% இனை சுழற்சி இயக்கசக்தியாக சுழலியுடன் இணைக்கப்பட்ட மின்பிறப்பாக்கி (G) இற்கு வழங்கி சக்தி இழப்பின்றி மின்னை உற்பத்தி செய்கின்றது. எஞ்சிய நீர் நீராவியானது குளிர்விக்கும் தாங்கி (CT) இற்கு அனுப்பப்பட்டு அங்கு 10°C இல் உள்நுழையும் நீரானது அங்கு நீர், நீராவி ஆகியவற்றைக் குளிர்வித்து 50°C நீராக மாற்றுவதுடன் 50°C சுடுநீராகவும் வெளியேற்றுகின்றது. இது நகர மக்களின் சுடுநீர் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்கின்றது.

(I) மின்பிறப்பாக்கி $100MW$ மின் வலுவைப் பிறப்பிக்கும் எனவும் மின்பிறப்பாக்கி 100% திறன் உள்ளது எனவும் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.

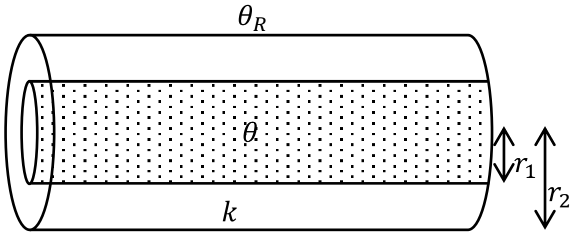
1) புவி வெப்பநிலையத்தின் இரு பயன்களைத் தருக.
2) 1 செக்கனில் சுழலி T இன் மீது படும் நீராவியின் திணிவைக் காண்க.
3) வினா (2)இல் கணிக்கப்பட்ட திணிவுடைய நீராவியை உருவாக்குவதற்கு தேவையான வெப்பத்தைக் காண்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளவு $4000Jkg^{-1}$, 150°C இல் ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் $2 \times 10^6 Jkg^{-1}$)
4) இந்நிலையத்திற்கு தேவையான வெப்பம் எங்கிருந்து பெறப்படுகின்றது.
5) தாங்கிச் (ET) சுவரின் தடிப்பு $10cm$ உம் திரவியத்தின் வெப்பக்கடத்தாறு $400Wm^{-1}k^{-1}$ உம் ஆகும். தாங்கியின் புறமேற்பரப்பு வெப்பநிலை 200°C உம் உள்மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 150°C இலும் நிலைநிறுத்தப்படுமாயின் அலகு பரப்பின் ஊடாக வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதத்தைக் காண்க.
6) இப் புவி வெப்பநிலையம் வினைத்திறனாக தொழிற்படுவதற்கு புவி வெப்பதாங்கி (ET) கொண்டிருக்க வேண்டிய இழிவுப் பரப்பைக் காண்க.
7) இப் புவிவெப்பநிலையத்தின் அனுகூலம் யாது?
8) இப் புவிவெப்பநிலையத்தால் பிறப்பிக்கப்படும் வலுவை அதிகரிக்க மேற்கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கை 2 தருக.

(II) நீராவியை குளிர்விக்கும் செயன்முறையில் ஆவியாதலுக்குப் பயன்பட்ட வெப்பசக்தியின் 10% புவி வெப்பநிலையத்தில் இழக்கப்படுகின்றது.

1) குளிர்விக்கும் தாங்கி (CT) இற்கு 10°C இல் உள் நீர் செலுத்தப்படும் வீதத்தைக் காண்க.
2) 50°C இல் வெளியேறிய நீரை நகரிற்கு ஊடுகடத்துவதற்கு குழாயினால் 30% வெப்பசக்தி இழக்கப்படுகிறது எனின் நகரை சென்றடையும் நீரின் வெப்பநிலை யாது?

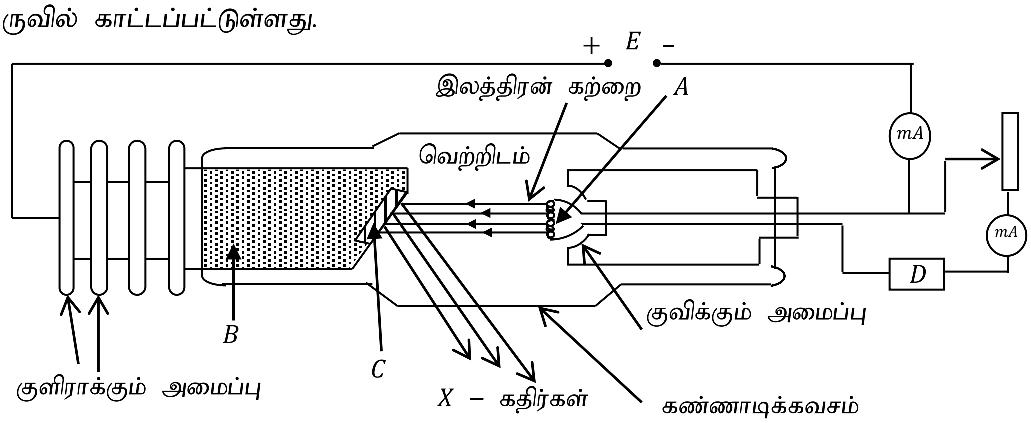
(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

3)



குழாயின் ஊடாக $\theta^0 C$ உள்ள நீரை ஊடுகடத்துவதற்கு, மேல்தரப்பட்ட குழாயானது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எனின் அலகு நீளத்தால் சூழலுக்கு இழக்கப்படும் வெப்பத்தைக் காண்க. இங்கு θ_R என்பது சூழல் வெப்பநிலை k என்பது குழாய் ஆக்கப்பட்ட திரவியத்தின் வெப்பகடத்தாறு

(B)(a) X - கதிர் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நவீன கதிர்க்குழாயின் அமைப்பு கீழ் உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) A, B, C, D, E ஆகியவற்றைப் பெயரிடுக.

(ii)(1) A யிற்கு பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தம் யாது?

(2) C யிற்கு பயன்படுத்தக் கூடிய இரு பதார்த்தங்களைக் குறிப்பிடுக.

(3) பதார்த்தம் C கொண்டிருக்க வேண்டிய சிறப்பியல்பு யாது?

(iii) X - கதிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும் முறையினை சுருக்கமாக விளக்குக.

(iv) X - கதிர்கள் காலல் வீதத்தைத் தீர்மானிக்கும் காரணி யாது?

(v) X - கதிர்களின் மீடிறன் வீச்சைத் தீர்மானிக்கும் காரணி யாது?

(vi) X - கதிர்க்குழாய் வெற்றிடமாக்கப்பட்டிருப்பதன் நோக்கம் யாது?

(b) X - கதிர்க்குழாய்க்கு வழங்கப்படும் அழுத்தவித்தியாசம் V எனின் வழங்கப்படும் சக்தி முழுவதும் X கதிர்ப்போட்டோன்களாக மாற்றப்படும் எனின்

(i) உண்டாகும் X - கதிரின் போட்டோனின் உயர் மீடிறனுக்குரிய $(fmax)$ கோவையை ஓர் இலத்திரன் ஏற்றம் e, பிளாங்கின் மாறிலி h, V சார்பில் தருக.

(ii) உண்டாகும் X - கதிர்ப்போட்டோனின் இழிவு அலை நீளத்திற்குரிய λmin ஒரு கோவையை வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் C, h, e, V சார்பில் தருக.

(iii) V யுடன் λ_{min} இன் மாறலுக்கான ஒரு வரைபை பருமட்டாக வரைக.

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(c) X - கதிர்க்குழாய் $100kV$ அழுத்த வித்தியாசத்தில் தொழிற்படுகின்றது. குழாயினுடான மின்னோட்டம் $1.6mA$ ஆக உள்ளது. X - கதிர்க்குழாய் 1% திறனில் செயற்படுகின்றது எனின்

(i) $1s$ இல் இலக்கை அடையும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை யாது? (இலத்திரன் ஏற்றத்தின் பருமன் $e = 1.6 \times 10^{-19}C$)

(ii) *(1)* X - கதிர்க்குழாய்க்கு வழங்கப்படும் வலு யாது?

(2) X - கதிர்ச் சக்தி பிறப்பித்தல் வீதம் யாது?

(3) வெப்பசக்தி விரயமாகும் வீதம் யாது?

(iii) பெய்ப்பு வலு முழுவதும் X - கதிர்ப்போட்டோன்களாக மாற்றப்படின் காணப்படும் X - கதிரின் இழிவு நீளம் யாது? ($c = 3 \times 10^{8}ms^{-1}, h = 6.6 \times 10^{-34}Js$)

(d) X - கதிர்களின் உற்பத்திக்கு எதிர்மாறான நிகழ்வாக ஒளிமின் விளைவைக் குறிப்பிடலாம்.

$1.98eV$ சக்தியுள்ள ஒளிப்போட்டோன்கள் ஓர் உலோகப்பரப்பு ஒன்றின் மீதுபடும் போது $1.32eV$ உயர்இயக்கசக்தியுடைய ஒளி இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றன.

(i) உலோகத் திரவியத்தின் வேலைச்சார்பு $\emptyset$ இனை J இல் காண்க.

(ii) நிறுத்தல் அழுத்தம் (V_S) இன் பெறுமானம் யாது?

(iii) உலோகத்தின் நுழைவாய் மீடிறன் (f_0) இனைக் காண்க.