கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் I

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.
($g = 10N\,kg^{-1}$)

1. பின்வருவனவற்றில் எது ஓர் SI அலகு அன்று?
(1) kg (2) m (3) s (4) A (5) k

2. ஒரு குறித்த அளக்கும் உபகரணத்தின் தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளின் $(n-1)$ எண்ணிக்கை n வேணியர் அளவிடைப் பிரிப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின், உபகரணத்தின் இழிவெண்ணிக்கை தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளில்
(1) 1 (2) $\frac{1}{n}$ (3) $\frac{n}{n-1}$ (4) $\frac{n-1}{n}$ (5) $\frac{1}{n-1}$

3. நீரினதும் கண்ணாடியினதும் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}, \frac{3}{2}$ ஆகும்.
கண்ணாடி தொடர்பாக நீரின் முறிவுச் சுட்டி
(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{8}{9}$ (4) $\frac{9}{8}$ (5) 2

4. எளிய இசை இயக்கத்துக்கு உட்படும் ஒரு பொருளுக்கு
(1) இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(2) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாகும்.
(3) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(4) உயர் அழுத்தச் சக்தி உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியிலும் பார்க்கப் பெரிதாகும்.
(5) ஆர்முடுகல் எப்போதும் மாறிலியாகும்.

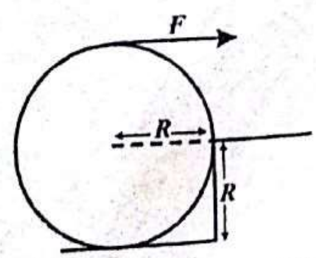
5. வெப்பநிலை TK ஆகவுள்ள கரும் பொருள் ஒன்று 10 mW வீதத்தில் சக்தியைக் கதிர்க்கின்றது. வெப்பநிலை $2T$K இல் அது சக்தியைக் கதிர்க்கும் வீதம்
(1) 10 mW (2) 20 mW (3) 40 mW (4) 80 mW (5) 160 mW

6. ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக் கரு ${}^{A}_{Z}X$ ஆனது இரு கட்டங்களில் ${}^{A-4}_{Z-1}Y$ கருவாகத் தேய்கின்றது. இரு கட்டங்களிலும் பெரும்பாலும் காலப்படத்தக்க கதிர்ப்புகள்

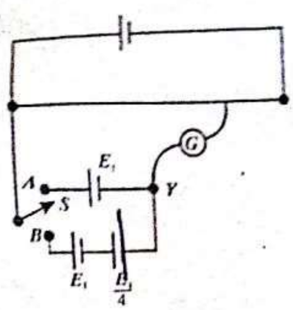
	முதற் கட்டம்	இரண்டாம் கட்டம்
(1)	α	β^-
(2)	β^-	γ
(3)	β^+	α
(4)	α	γ
(5)	β^+	γ

7. 5000 Å அலைநீளம் உள்ள ஒளியானது வேலைச் சார்பு 2.28 eV ஆகவுள்ள ஒரு சோடிய மேற்பரப்பின் மீது படுகின்றது. காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி ($hc = 12.4 \times 10^3$ eV Å)
(1) 0.03 eV (2) 0.20 eV (3) 0.60 eV (4) 1.30 eV (5) 2.00 eV

8. ஆரை R ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய வட்ட நாணயம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் R ஐ உடைய ஒரு படியைத் தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. நாணயத்தைப் படிக்கு மேலாக இழுக்கத் தேவையான கிடை விசை F இன் இழிவுப் பெறுமானம்.



(1) $\frac{Mg}{2}$ (2) $\frac{Mg}{\sqrt{2}}$ (3) Mg
(4) $\sqrt{2}\,Mg$ (5) $2\,Mg$

9 

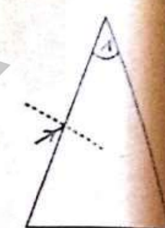
உருவில் காணப்படும் அழுத்தமானிச் சுற்றில் ஆளி S ஆனது A உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமனிலை நீளம் l ஆகும். S ஆனது B உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமநிலை நீளம்

(1) $\frac{l}{4}$ (2) $\frac{l}{2}$ (3) $\frac{3l}{4}$

(4) $\frac{4l}{3}$ (5) $\frac{5l}{4}$

10. வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்று 50mm, 650mm என்னும் குவியத் தூரங்களை உடைய இரு குவி வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. சந்திரன் ஒரு வெறுங் கண்ணின் மீது கோணம் 0.5° ஐ எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கும் தொலைகாட்டி சந்திரனைப் பார்க்கப் பயன்படுத்தப்படும்போது சந்திரனின் இறுதி விம்பம் கண்ணின் மீது எதிரமைக்கும் கோணம்
(1) 6.5° (2) 5.5° (3) 4.5° (4) 3.5° (5) 2.5°

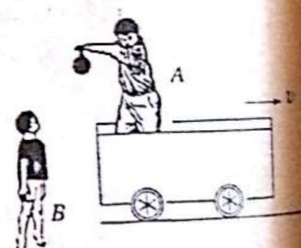
11. ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மீது படுகின்ற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது.

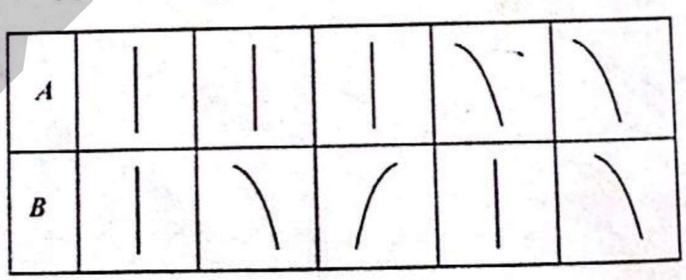


பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) கோணம் A யின் பெறுமானம் எதுவாக இருப்பினும் படும் கதிர் எப்போதும் எதிர் முகத்திலிருந்து வெளிப்படுகின்றது.
(B) படுகைக் கோணத்தின் ஒரு குறித்த பெறுமானத்துக்கு வெளிப்படு கதிரின விலகல் இழிவாகும்.
(C) கதிரின வெளிப்பாட்டுக் கோணம் படுகைக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும் ஒரு படுகைக் கோணம் உண்டு.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

12. மாறாக் கதி υ உடன் ஒரு நேர்க் கிடைப் பாதையில் செல்கின்ற ஒரு துரலியின மீது நிற்கும் A என்ற ஒருவர் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பொருளைப் போடுகின்றார். B என்பவர் நிலத்தின் மீது நிற்கின்ற ஒரு நோககுநராவர். வளித் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின். A யும் B யும் அவதானிக்கின்றவாறு பொருள் செல்லும் பாதைகள்.



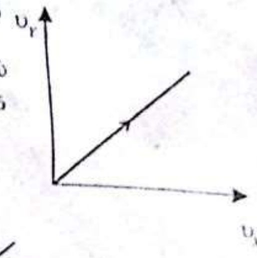


13. கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றுக்கு முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.51, 1.53 ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) வெற்றிடத்தில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றின் கதிகள் சமம்.
(B) கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளியின் கதி நீல ஒளியின் கதியிலும் பார்க்கக் கூடியது
(C) கிறவுண் கண்ணாடிக்குச் செவ்வொளியின் அவதிக் கோணம் நீல ஒளியின் அவதிக் கோணத்திலும் பார்ககக் கூடியது.

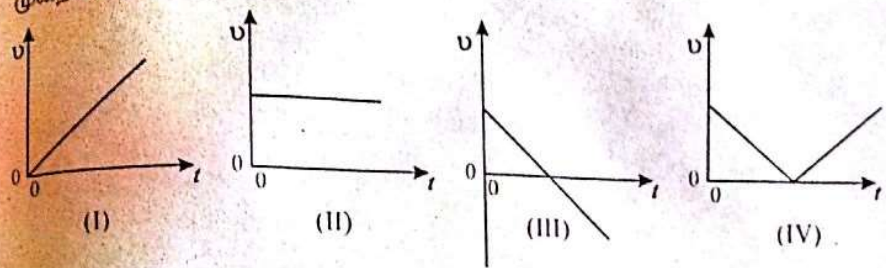
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

*****

14. உருவில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்படும் திசையில் கல் ஒன்று கிடையுடன் ஒரு குறித்த கோணத்தில் எறியப்படுகின்றது.



வளித் தடை புறக்கணிக்கப்பட்டால், பின்வரும் வேக (υ) - நேரம் (t) வரைபுகளில் எவை t உடன் υ_X இனதும் t உடன் υ_Y இனதும் மாறல்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றன.



	t உடன் υ_X	t உடன் υ_Y
(1)	II	III
(2)	II	I
(3)	I	IV
(4)	II	IV
(5)	II	II

15. நிலைமாற்றி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) மிகச் சிறந்த பாய இணைப்பைப் பேணுவதற்கு நிலைமாற்றியின் அகணி வழக்கமாக மெல்லிரும்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

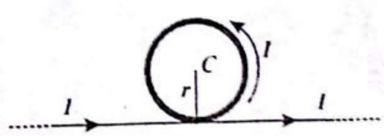
(B) படி குறை நிலைமாற்றியின் துணைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டம் வழக்கமாக முதன்மைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டத்திலும் பார்க்கப் பெரியது.

(C) நிலைமாற்றியில் கம்பியைச் சுற்றும்போது காவலிப் பூச்சு இல்லாத கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

16. ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்கின்ற நீண்ட காவலிட்ட கம்பி ஒன்று N முறுக்குகளையும் ஆரை r ஐயும் உடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளை ஆக்குமாறு வளைக்கப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பியின் இரு நேர் நுனிகளும் ஒரு பெரிய தூரத்திற்கு நீளுகின்றன. சுருளின் மையம் C யில் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன்

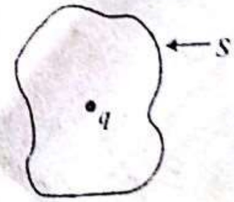


(1) 0
(2) $\frac{N\mu_0 I}{2\pi r}+\frac{\mu_0 I}{2r}$
(3) $\frac{N\mu_0 I}{2r}-\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
(4) $\frac{N\mu_0 I}{2r}+\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
(5) $\frac{N\mu_0 I}{2r}-\frac{\mu_0 I}{2r}$

17. பொறிமுறை அலை ஓர் ஊடகத்தில் செலுத்தப்படும்போது அலையின் சக்தி படிப்படியாக விரயமாகின்றது. இதன் விளைவாகப் படிப்படியாக

(1) அலையின் கதி குறையும்.
(2) அலையின் வீச்சம் குறையும்.
(3) அலையின் மீடிறன் குறையும்.
(4) அலையின் அலைநீளம் குறையும்.
(5) அலையின் அலைநீளம் அதிகரிக்கும்.

18. S என்பது ஒரு கவுச மேற்பரப்பும் q என்பது அதனுள்ளே இருக்கும் ஒரு மின்னேற்றமும் ஆகும். மேற்பரப்பு S இனூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் Φ பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) மேற்பரப்பு S இனால் உள்ளடைக்கப்படும் கனவளவு அதிகரித்தால், Φ அதிகரிக்கும்.

(B) மின்னேற்றம் q ஆனது மேற்பரப்பு S இற்கு அண்மையில் கொண்டு செல்லப்பட்டால், Φ அதிகரிக்கும்.

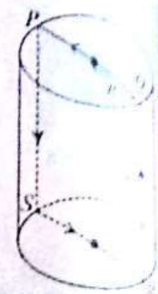
(C) மேற்பரப்பு S இன் வடிவம் மாற்றப்பட்டாலும், Φ மாறாமல் இருக்கும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை
(5) (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

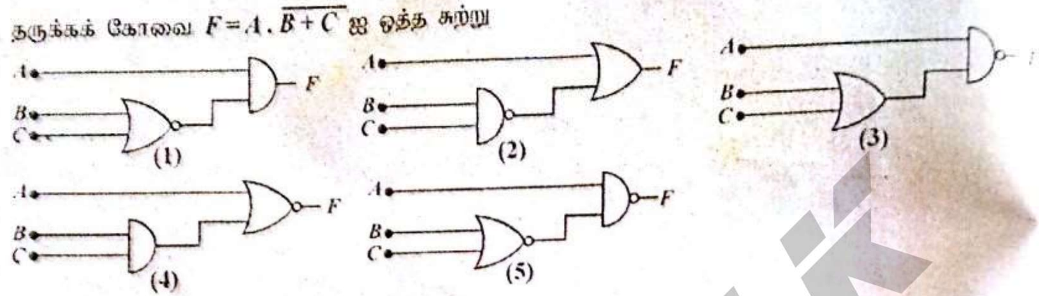
*****

19. ஆரை R ஐயும் நீளம் l ஐயும் உடைய ஓர் உருளை வடிவ உபகோள் உருவில் காணப்படுகின்றது. $PQRS$ என்பது அதனைப் பற்றி ஒரு செவ்வக வடிவத்தில் சுற்றப்பட்ட கம்பியாகும். பாய அடர்த்தி B ஆகவுள்ள புவிக் காந்தப் புலத்தின் திசை PQ வழியே இருக்கும் கணத்தில் $PQRS$ இனூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I பாயச் செய்யப்படுமெனின்,

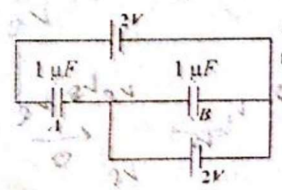


(1) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2RiB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
(2) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2liB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
(3) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $RliB$ யும் தாக்கும்.
(4) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
(5) உபகோளின் மீது தேறிய விசையோ, தேறிய முறுக்கமோ தாக்கமாட்டா.

20. தருக்கக் கோவை $F = A\,.\,\overline{B+C}$ ஐ ஒத்த சுற்று

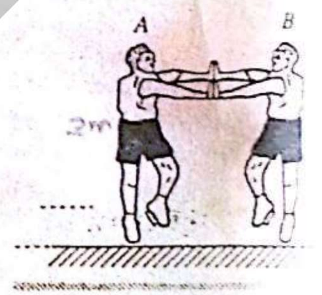


21. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் A, B ஆகிய இரு கொள்ளளவிகளினது … மின்னேற்றங்கள் முறையே



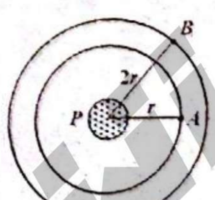
(1) 2 μC, 2 μC
(2) 1 μC, 2 μC
(3) 1 μC, 3 μC
(4) 0, 2 μC
(5) 0, 4 μC

22. ஒரு கிடைப் பனிக்கட்டி மேற்பரப்பு மீது நிற்கின்ற A, B என்ற இரு சிறுவர்கள் ஒருவரை ஒருவர் தள்ளுவதன் மூலம் அப்பால் செல்கின்றனர். A யின் நிறை B யின் நிறையின் இருமடங்காகும். A ஆனவர் 4m செல்லும்போது B செல்லும் தூரம்.



(1) 0
(2) 2m
(3) 4m
(4) 8m
(5) 12m

23. m_A, m_B என்னும் திணிவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு உபகோள்கள் … காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கோள் P யைச் சுற்றி முறையே V_A, V_B என்னும் … வட்ட மண்டிலங்களில் செல்கின்றன. மண்டிலங்களின் ஆரைகள் முறை… ஆகும். விகிதம் $\frac{V_A}{V_B}$ ஆனது,



(1) $2\frac{m_A}{m_B}$
(2) $\frac{m_A}{m_B}$
(3) $\sqrt{2}$
(4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(5) …

24. ஒரு பெரிய ஆகாயவிமானம் 500 Km hr^{-1} இலிருந்து 505 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு மோட்டர்க் கார் 50 km hr^{-1} இலிருந்து 55 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு சைக்கிள் 5 km hr^{-1} இலிருந்து 10 km hr^{-1} இற்கும் சீராக ஆர்முடுக… எடுக்கும் நேரங்கள் சமமெனக் கொள்க. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) எல்லாம் ஒரே ஆர்முடுகலை உடையன.
(B) எல்லாம் மேற்குறித்த காலத்தின்போது ஒரே தூரத்திற்குச் செல்கின்றன.
(C) ஒவ்வொன்றின் மீதும் உள்ள ஆர்முடுக்கும் விசை சமம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

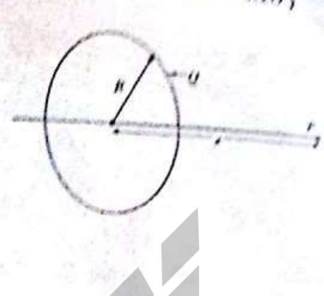
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

* * * * *

25. கனவளவு விரிகைத்திறன் γ வை உடைய திரவம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α வை உடைய ஒரு திரவியத்தினாலான ஒரு குழாயினுள்ளே நீளம் l_0 ஐ உடைய ஒரு இழையை ஆக்குகின்றது. வெப்பநிலையானது θ என்னும் அளவினால் அதிகரித்தால், திரவ இழையின் நீளம்,

(1) l_0 (2) $l_0\dfrac{(1+\gamma\theta)}{(1+\alpha\theta)}$ (3) $l_0(1+\gamma\theta)(1+2\alpha\theta)$ (4) $\dfrac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+2\alpha\theta)}$ (5) $\dfrac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+3\alpha\theta)}$

26. ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய கடத்தும் வளையத்தின் மீது மின்னேற்றம் Q சீராகப் பரம்பியுள்ளது. P என்பது வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அதன் மையத்தினூடாகச் செல்லும் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். புள்ளி P யில் உள்ள மின் அழுத்தத்தைத் தருவது,

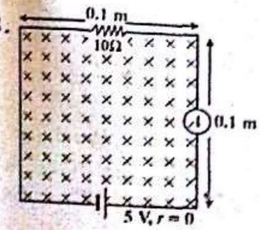


(1) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 x}$ (2) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)^{\frac{1}{2}}}$

(3) $\dfrac{Qx}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)}$ (4) $\dfrac{Qx}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$ (5) $\dfrac{QR}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)}$

27. ஆகன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் நியோன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் ஒரே வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படின்,
(1) வாயுக்களின் அமுக்கங்கள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
(2) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்களின் இடைக் கதிகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
(3) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடை வர்க்க மூலக் கதியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
(4) வாயுக்களின் திணிவுகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
(5) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடைப் பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

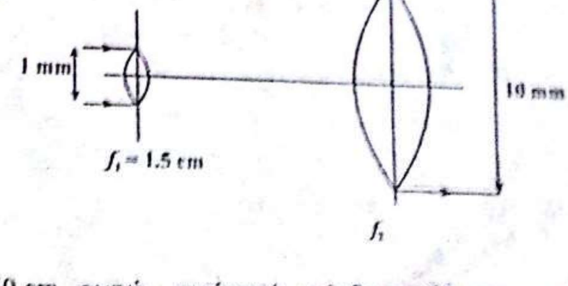
K.E = $\frac{3}{2}$ kT

28. 

உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றானது தாளுக்குள்ளே தாக்குகின்ற ஒரு சீரக் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காந்தப் புலம் 150 Ts^{-1} வீதத்திலே பருமனில் குறைகின்றது. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு

(1) 0.15 A (2) 0.35 A (3) 0.50 A
(4) 0.65 A (5) 0.80 A

29. 1 mm விட்டமுள்ள லேசர்க் கற்றை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி 10 mm விட்டமுள்ள ஒரு கற்றையாக மாற்றப்பட வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் வில்லையின் குவியத் தூரம் f_2 இனதும் முதலாம் வில்லையிலிருந்து அது வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் d யினதும் பெறுமானங்கள் யாவை?



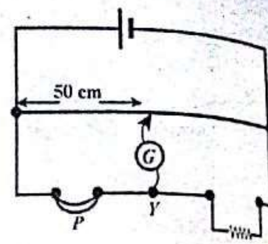
	f_2	d
(1)	4.5 cm	6.0 cm
(2)	10.0 cm	10.0 cm
(3)	10.0 cm	11.5 cm
(4)	15.0 cm	15.0 cm
(5)	15.0 cm	16.5 cm

30. குறைபாடுள்ள கண் ஒன்றின் அண்மைப் புள்ளி 50 cm ஆகும். அண்மைப் புள்ளியை 25 cm ஆகத் திருத்துவதற்கு அணிய வேண்டிய வில்லை
(1) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.
(2) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
(3) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.
(4) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
(5) 75 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.

31. ஒரு குறித்த இடத்தில் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கம் ஒன்று ஒரு குறுக்கலையையும் (S - அலை) ஒரு நெட்டாங்கலையையும் (P - அலை) பிறப்பிக்கின்றது. இரு அலைகளும் புவியினூடாகச் செல்லும் அதே வேளை புவி மீது உள்ள ஒரு குறித்த புள்ளியை S - அலை அடைவதற்கு 3 நிமிடத்துக்கு முன்பாக P - அலை அடைகின்றது. புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்த இடத்துக்கும் அப்புள்ளிக்குமிடையே S - அலை, P - அலை ஆகியவற்றின் சராசரிக் கதிகள் முறையே $4\ km\ s^{-1}$, $8\ km\ s^{-1}$ ஆகும். அப்புள்ளியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்தது?

(1) 40 km (2) 540 km (3) 720 km (4) 1440 km (5) 2400 km

32. சமநிலைப்படுத்திய ஒரு மீற்றர்ப் பாலம் உருவில் காணப்படுகின்றது. சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சோடி சர்வசமத் தடைத்திறனுள்ள கம்பிகளை P காட்டுகின்றது. ஒரு தடைத்திறனுள்ள கம்பியை அகற்றும் போது புதிய சமநிலை நீளம் அண்ணளவாக



(1) 22 cm (2) 44 cm (3) 55 cm
(4) 67 cm (5) 92 cm

33. ஒரே திரவியத்திலிருந்து செய்யப்பட்ட ஒரே புற ஆரைகள் உள்ள A, B என்னும் இரு சிறிய பிளாத்திக்குக் கோளங்களில் A பொள்ளானதும் B திண்மமானதும் ஆகும். இக்கோளங்கள் ஓர் உயரமான கட்டடத்திலிருந்து ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. இரு கோளங்களும் நிலத்தின் மீது படுவதற்கு முன்பாக அவற்றின் முடிவு வேகங்களை அடைகின்றன. கோளங்கள் நிலத்தை அடையும்போது

(1) A யின் கதி B யின் கதியிலும் கூடியது.
(2) A மீது உள்ள பிசுக்கு விசை B மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(3) B மீது உள்ள பிசுக்கு விசை A மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(4) A எடுக்கும் நேரம் B எடுக்கும் நேரத்திலும் குறுகியது.
(5) இரு கோளங்களும் ஒரே கதியைப் பெறுகின்றன.

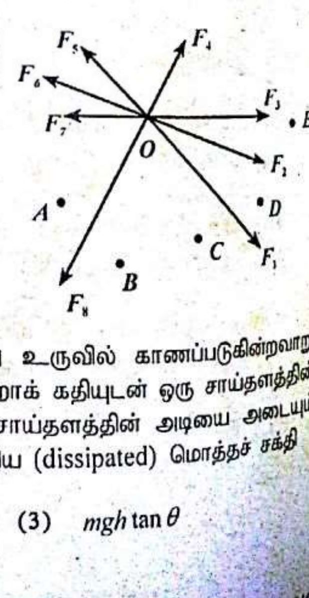
34.

உரு I உரு II

ஒரு மெல்லிய சீர்க் கம்பியிலிருந்து செய்யப்பட்ட திணிவு M ஐ உடைய வளையம் ஒன்றின் புள்ளி A (உரு I) யினூடாக வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தான ஓர் அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் $2MR^2$ ஆகும். வளையம் உரு II இல் காணப்படுகின்றவாறு S வடிவத்திற்கு வளைக்கப்படும்போது அதே அச்சுப் பற்றிச் சடத்துவத் திருப்பம்

(1) 0 (2) $\frac{1}{2}MR^2$ (3) MR^2 (4) $\frac{3}{2}MR^2$ (5) $2MR^2$

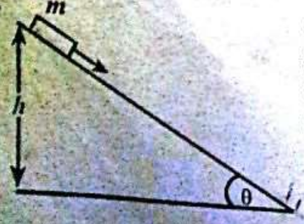
35. அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட F_1 தொடக்கம் F_8 வரையுள்ள ஒருதள விசைத் தொகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிப் பொருள் O வின் மீது தாக்குகின்றது.



விளையுள் விசையைப் பெரும்பாலும் வகைகுறிக்கத்தக்க காவி

(1) $\overrightarrow{OA}$ (2) $\overrightarrow{OB}$ (3) $\overrightarrow{OC}$
(4) $\overrightarrow{OD}$ (5) $\overrightarrow{OE}$

36.



திணிவு m ஐ உடைய மரக் குற்றி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலத்திற்கு மேலே உயரம் h இலிருந்து மாறாக் கதியுடன் ஒரு சாய்தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. அது சாய்தளத்தின் அடியை அடையும் வேளையில் உராய்வு காரணமாக விரயமாகிய (dissipated) மொத்தச் சக்தி

(1) $\frac{mgh}{\cos\theta}$ (2) $\frac{mgh}{\sin\theta}$ (3) $mgh\tan\theta$
(4) mgh (5) 0

*****

37. A, B என்னும் இரு சர்வசமக் கடத்துங் கோளங்கள் சம மின்னேற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. இரு கோளங்களும் அவற்றுக்கிடையே உள்ள இடைத்தூரம் விட்டத்திலும் பார்க்க மிகப் பெரிதாக இருக்கத்தக்கதாக வேறாக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுக்கிடையே தாக்குகின்ற நிலைமின் விசை F ஆகும். இப்போது மின்னேற்றாத மூன்றாவது சர்வசமக் கடத்தும் கோளம் ஒன்று முதலில் A யிலும் இரண்டாவதாக B யிலும் தொடச் செய்யப்பட்டு, பின்னர் அகற்றப்படுகின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே தாக்கும் விசையின் புதிய பெறுமானம்.

(1) 0 (2) $\frac{F}{16}$ (3) $\frac{F}{4}$ (4) $\frac{3F}{8}$ (5) $\frac{F}{2}$

38. ஒரு குறித்த குறைபாடு காரணமாக 60 W, 230 V மின்குமிழ் ஒன்றின் இழையின் நியம நீளம் குறுகியுள்ளது, இம்மின்குமிழ் ஒளிரும்போது

(A) கூடிய துலக்கத்துடன் ஒளிரும் அதே வேளை ஒரு நியம 60 W மினகுமிழிலும் பார்க்கக் கூடுதலான வலுவை நுகரும்.

(B) காலப்படும் ஒளியின் உயர் செறிவை ஒத்த அலைநீளம் ஒரு நியம 60 W மின்குமிழின் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருக்கும்.

(C) மின்குமிழின் கண்ணாடி மூடியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஒரு நியம 60 W மினகுமிழின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிலும் கூடியதாக இருக்கும்.

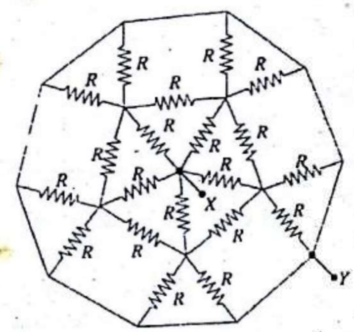
மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

39. தடை R ஐ உடைய நீண்ட சீரக் கம்பி ஒன்று சம நீளமுள்ள n எண்ணிக்கைத் துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. இத்துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டு, ஒரு துண்டின் நீளத்திற்குச் சமமான நீளமுள்ள ஒரு சேர்த்திக் கம்பி செய்யப்படுகின்றது. சேர்த்திக் கம்பியின் தடை

(1) R (2) nR (3) n^2R (4) $\frac{R}{n}$ (5) $\frac{R}{n^2}$

40. உருவில் காணப்படும் வலைவேலையில் XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள தடை

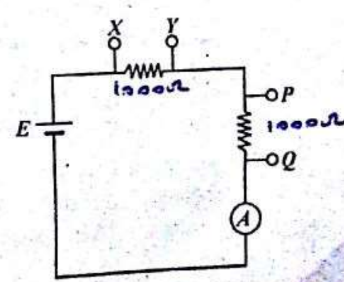


(1) $2R$ (2) $\frac{3}{2}R$ (3) R (4) $\frac{2}{5}R$ (5) $\frac{3}{10}R$

41. புள்ளி ஒலி முதல் (source) ஒன்று எல்லாத் திசைகளிலும் ஒலியை சமமாகக் காலுகின்றது. இத்தகைய ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவானது ஒலி முதலிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறுமுறை விகிதசமம். ஒலி முதலிலிருந்து 5m தூரத்தில் செறிவு மட்டம் 70 dB எனின், ஒலி முதலிலிருந்து 50 m தூரத்தில் செறிவு மட்டம்

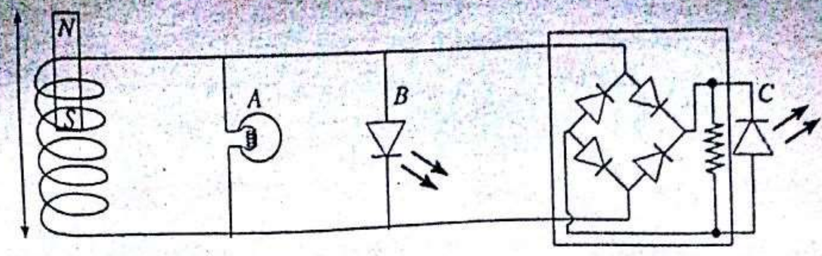
(1) 30 dB (2) 40 dB (3) 50 dB (4) 60 dB (5) 80 dB

42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மின்கலம் E யும் அமபியர்மானி A யும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன. அகத் தடை 2000Ω ஐ உடைய வோல்ற்றுமானி ஒன்று XY யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்படும்போது



(1) XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியடையும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
(2) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு அதிகரிக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
(3) XY யிற்குக் குறுக்கேயும் PQ விற்குக் குறுக்கேயும் உள்ள வோல்ற்றளவுகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.
(4) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு, அம்பியர்மானி வாசிப்பு ஆகிய இரண்டும் அதிகரிக்கின்றன.
(5) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு மாறாமல் இருக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு அதிகரிக்கின்றது.

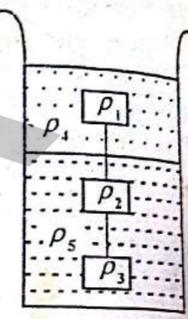
*****

43. 

காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் A என்பது மின்சூட் குமிழும் B, C என்பன ஒளியைக் காலும் இருவாயிகளும் ஆகும். வலிமையான சட்டக் காந்தம் ஒன்று சுருளினூடாக ஓர் உயர் வீதத்தில் மேலும் கீழும் தொடர்ச்சியாக அசைக்கப்பட்டு உச்ச வீச்சம் $4\,V$ என்னும் ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவைப் பிறப்பிக்குமெனின்,

(1) A மாத்திரம் ஒளிரும்.
(2) A, B ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(3) B, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(4) A, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(5) A, B, C ஆகிய எல்லாம் ஒளிரும்.

44. சம கனவளவுகளையும் ρ_1, ρ_2, ρ_3 என்னும் அடர்த்திகளையும் உடைய திரவியங்களாலான மூன்று திணிவுகள் இலேசான இழைகளினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ρ_4, ρ_5 என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலவாத் திரவங்கள் உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் இத்தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மிதக்கும் அதே வேளை இழைகள் இறுக்கமாக இருக்கின்றன.

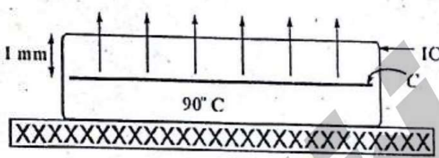


இத்தொகுதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் முடிபுகளைக் கருதுக.

(A) $\rho_1 < \rho_5$
(B) $\rho_1 < \rho_3$
(C) இழைகளின் இழுவைகள் சமமெனின், $\rho_2 = \rho_5$

மேற்குறித்த முடிபுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

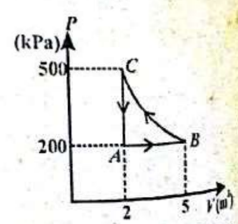
45. 

ஒரு சுற்றுப் பலகையில் பொருத்தப்பட்ட ஒன்றிணைந்த சுற்று (IC) ஒன்றின் குறுக்கு வெட்டானது உருவில் காணப்படுகின்றது. IC யின் (இலத்திரனியற் சுற்றின்) அகணி (C) ஆனது 60 W வலுவை வெப்பமாக விரயமாக்குகின்றது. அகணி வெப்பக் கடத்தாறு $6\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$ ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது. வெப்பம் பாயும் திசை அம்புக்குறிகளினால் காட்டப்பட்டுள்ளது. IC யின் உச்சி மேற்பரப்பானது வலிந்த உடன்காவுகையினால் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உச்சி மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $10\ cm^2$ உம் அகணியிலிருந்து உச்சி மேற்பரப்புக்கு உள்ள தூரம் 1 mm உம் ஆகும்.

அகணியை 90°C இல் பேணுவதற்கு உச்சி மேற்பரப்பு வைத்திருக்கப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை யாது? (அடி மேற்பரப்பினூடாகவும் பக்கங்களினூடாகவும் வெப்பம் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க).

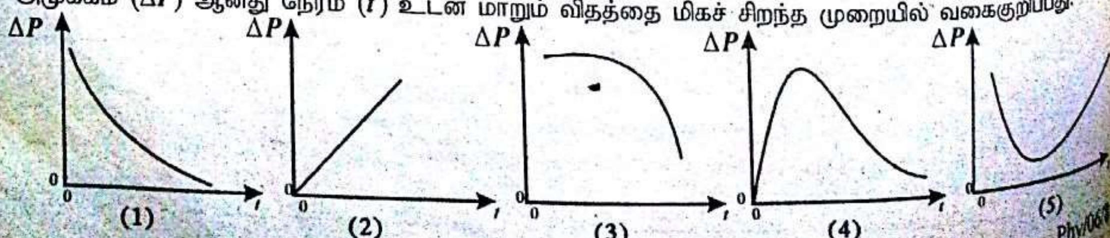
(1) 70 °C
(2) 80 °C
(3) 89.9 °C
(4) 91 °C
(5) 100 °C

46. இலட்சிய வாயு ஒன்று PV வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்ற சக்கரச் செயன்முறை $ABCA$ யிற்கு உட்படுகின்றது. BC ஆனது ஒரு சமவெப்பப் பதையாகும். வாயுவினால் ஒரு சக்கரத்தின்போது செய்யப்படும் வேலை ஏறத்தாழ



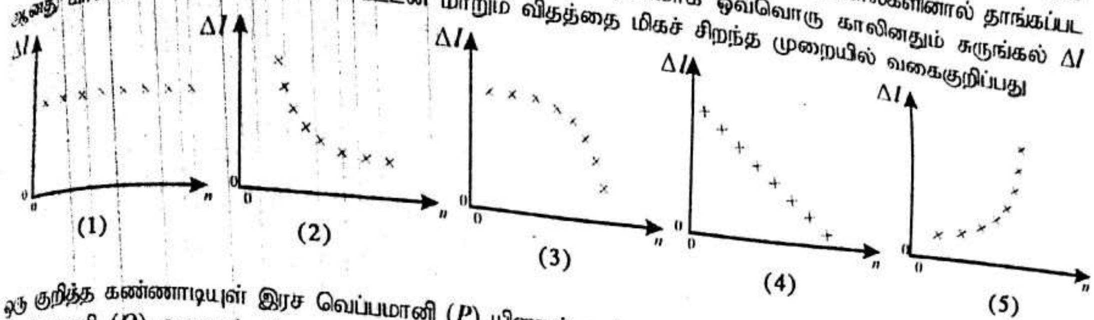
(1) 600 kJ
(2) 300 kJ
(3) 0
(4) -300 kJ
(5) -600 kJ

47. கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றின் ஒரு முனையில் நேரம் $t = 0$ இலிருந்து வளியை மெதுவாக ஊதும்போது மற்றைய முனையில் ஒரு சவர்க்காரக் குமிழி படிப்படியாக உண்டாகின்றது. குமிழியினுள்ளே உள்ள மிகை அமுக்கம் (ΔP) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.

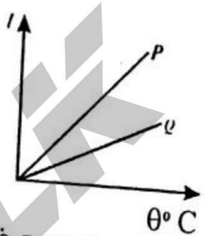


*****

சீரான உலோகப் பெட்டி ஒன்று, அதன் முழு நிறையும் ஒரே திரவியத்தினாலான n எண்ணிக்கைச் சமச் சீர்க் கால்கள் எல்லாவற்றிடையேயும் சமமாகப் பங்கிடப்படத்தக்கதாக, அக்கால்களினால் தாங்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இந்நிலைமையில் பெட்டியின் நிறை காரணமாக ஒவ்வொரு காலினதும் சுருங்கல் Δl ஆனது கால்களின் எண்ணிக்கை n உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



ஒரு குறித்த கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி (P) யினதும் கண்ணாடியுள் அற்ககோல் வெப்பமானி (Q) வனதும் திரவ நிரல்களின் நீளம் (l) ஆனது வெப்பநிலை (θ) உடன் மாறும் விதம் வரைபில் காணப்படுகின்றது. மாணவன் ஒருவன் வரைபை மாத்திரம் அடிப்படையாய்க் கொண்டு பின்வரும் பொது முடிபுகளுக்கு வருகின்றான்.



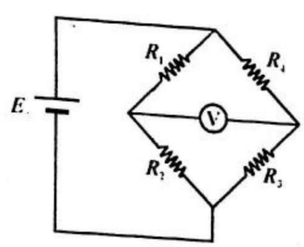
(A) இரச வெப்பமானிகள் அற்ககோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க உணர்ச்சி கூடியவை.
(B) இரச வெப்பமானிகள் அற்ககோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க நீளம் கூடியவை.
(C) இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் அற்ககோலின் கனவளவு விரிகைத்திறனிலும் கூடியது.

அவன் உண்மையாக வரத்தக்க முடிபு

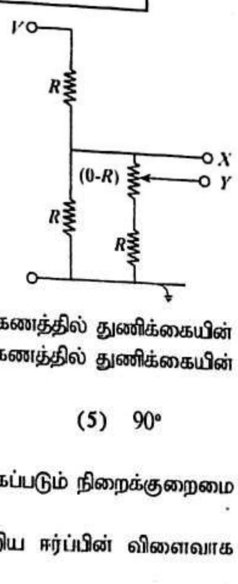
(1) (C) மாத்திரம்.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம்.
(4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம்.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எதுவுமன்று.

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள பாலச் சுற்றில் R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகிய தடைகளுக்கு வழங்கத்தக்க ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடும் ஐந்து பெறுமானக் கூட்டங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் காணப்படுகின்றன. இக்கூட்டங்களில் எது வோல்ற்றுமானி (V) யில் மிகப் பெரிய திறம்பலை உண்டாக்குகின்றது?

	கூட்டம்	$R_1\ \Omega$	$R_2\ \Omega$	$R_3\ \Omega$	$R_4\ \Omega$
(1)	1	30	5	30	5
(2)	2	20	15	10	25
(3)	3	25	10	10	25
(4)	4	10	25	25	10
(5)	5	30	5	5	30



உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மூன்று நிலைத்த தடையிகளும் 0 இலிருந்து R இற்கு மாற்றப்படத்தக்க ஒரு மாறுந் தடையியும் உள்ளன. XY யிற்குக் குறுக்கே பெறத்தக்க உயர் வோல்ற்றளவு



(1) $\frac{1}{5}V$
(2) $\frac{1}{3}V$
(3) $\frac{2}{5}V$
(4) $\frac{2}{3}V$
(5) $\frac{4}{5}V$

துணிக்கை ஒன்று 10 m ஆரையுள்ள ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் இயங்குகின்றது. ஒரு கணத்தில் துணிக்கையின் கதி $10\ ms^{-1}$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை $10ms^{-2}$ வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. அக்கணத்தில் துணிக்கையின் வேகக் காவிக்கும் விளையுள் ஆர்முடுகற் காவிக்குமிடையே உள்ள கோணம்.

(1) 0°
(2) 30°
(3) 45°
(4) 60°
(5) 90°

புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்டிலத்தில் செல்கின்ற ஓர் உபகோளினுள்ளே அனுபவிக்கப்படும் நிறைக்குறைமை (weightlessness) பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

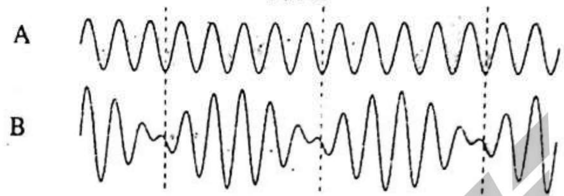
(A) அத்தகைய ஒரு குத்துயரத்தில் உள்ள புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் சிறிய ஈர்ப்பின் விளைவாக நிறைக்குறைமை ஏற்படுகின்றது.
(B) உபகோளினுள்ளே இயங்குபவரின் உந்தம் நிறைக்குறைமையின் விளைவாகப் பூச்சியமாகும்.
(C) நிறைக்குறைமையின் விளைவாக உபகோளினுள்ளே இயற்கை வெப்ப உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற்பட முடியாது.

*****

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

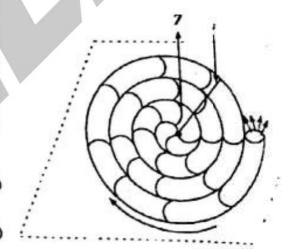
54. ஒரே தடவையில் ஓர் 50 Hz சைகையையும் மீடிறன் f ($f > 50$ Hz) ஐ உடைய வேறொரு சைகையையும் வாங்குகின்ற ஒரு நுணுக்குப்பன்னியுடன் ஓர் அலைவுகாட்டி தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உரு **A** ஆனது 50 Hz சைகையுடன் மாத்திரம் உள்ள சுவட்டினையும் உரு **B** ஆனது சேர்ந்த சைகையின் விளைவாக உள்ள சுவட்டினையும் காட்டுகின்றன.



f இன் பெறுமானம்

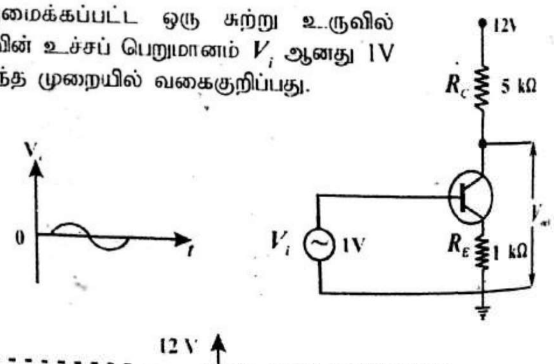
(1) 50 Hz (2) 55 Hz (3) 60 Hz (4) 65 Hz (5) 70 Hz

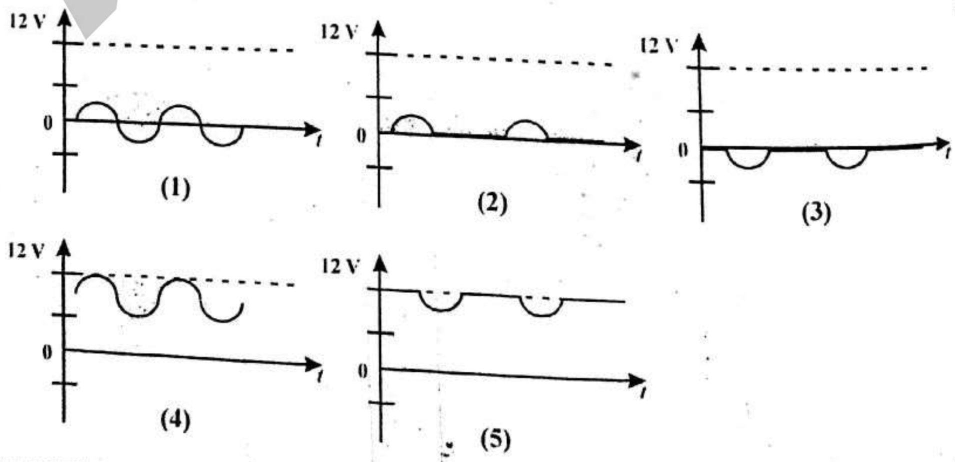
55. உருவில் காணப்படும் வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள சக்கரவாணம் ஒன்று எரிவதன் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும் ஒரு மாறா மறுதாக்க விசை காரணமாக ஒப்பமான கிடை நிலம் ஒன்றின் மீது Z - அச்சைப் பற்றி ஒரு சுழற்சி இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. வாணம் தொடர்ச்சியாகச் சீர் வட்ட வடிவத்தைப் பேணுகிறது எனவும் Z - அச்சைப் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம் $I = \frac{1}{2}mr^2$ எனவும் கொள்க. ஒரு குறித்த கணத்தில் எரிந்துகொண்டிருக்கும் வாணத்தின் திணிவு, ஆரை, கோண வேகம், கோண ஆர்முடுகல் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே m, r, ω, α எனின்,



(1) $m\,r\,\alpha$ மாறிலியாகும்.
(2) $m\,r^2\,\alpha$ மாறிலியாகும்.
(3) $r\,\omega$ மாறிலியாகும்.
(4) $m\,r^2\,\omega$ மாறிலியாகும்.
(5) $m\,r^2\,\omega^2$ மாறிலியாகும்.

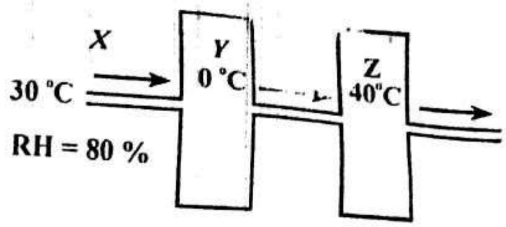
56. சிலிக்கன் திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பெய்ப்பு ஆடல் வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானம் V_i ஆனது 1V எனின், பயப்பு வோல்ற்றளவு V_{out} ஐ மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.





* * * * *

...°C இல் உள்ளதும் 80% தொடர்பு ஈரப்பதனை உடையதுமான வளிமண்டல வளி 0°C இலும் 40°C இலும் பேணப்படும் *Y*, *Z* என்னும் இரு பெரிய அறைகளினூடாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மெதுவாகப் பாயச் செய்யப்பட்டுள்ளது. 0°C, 30°C, 40°C ஆகியவற்றில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நிரம்பல் நீராவியின் அடர்த்திகள் முறையே 4.8×10^{-3} kg m^{-3}, 30×10^{-3} kg m^{-3}, 48×10^{-3} kg m^{-3} ஆகும். பின்வரும் அட்டவணைகளில் எது வளிமண்டலம் (*X*) இலும் *Y*, *Z* ஆகிய அறைகளிலும் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன்களையும் (RH) தனி ஈரப்பதன்களையும் (AH) திருத்தமாகத் தருகின்றது?



(1)

	X	Y	Z
RH	80	10	90
AH(kg m^{-3})	30×10^{-3}	4.8×10^{-3}	35×10^{-3}

(2)

	X	Y	Z
RH	80	100	10
AH(kg m^{-3})	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(3)

	X	Y	Z
RH	80	0	40
AH(kg m^{-3})	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(4)

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH(kg m^{-3})	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

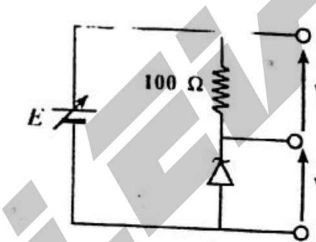
(5)

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH(kg m^{-3})	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	48×10^{-3}

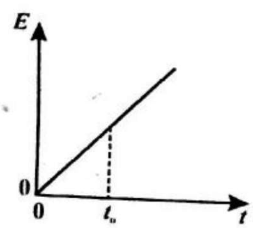
உரு (a) இல் காணப்படும் சுற்றில் வழங்கல் வோல்ற்றளவு (*E*) ஆனது உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (*t*) உடன் ஏகபரிமாண முறையில் அதிகரிக்கின்றது.

நேரம் $t = t_0$ இல் வழங்கல் வோல்ற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவை மிஞ்சுகின்றது.

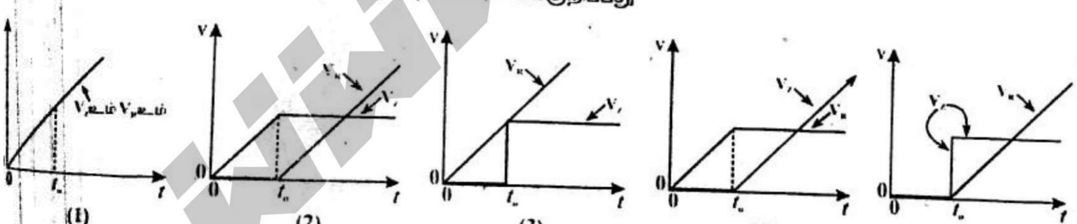
100 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு (V_R) உம் சேனர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு (V_Z) உம் நேரம் (*t*) உடன்மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



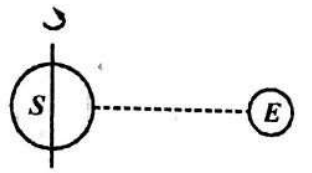
உரு (a)

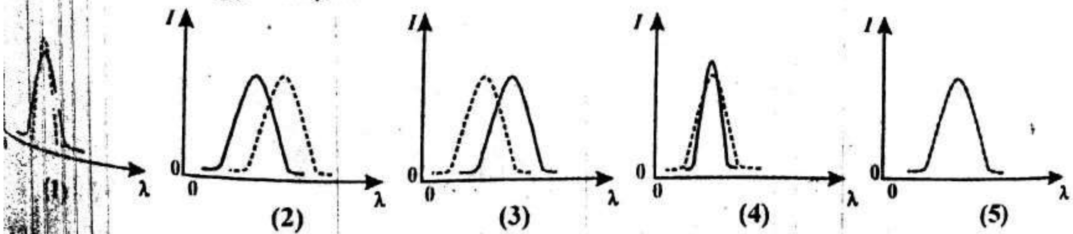


உரு (b)

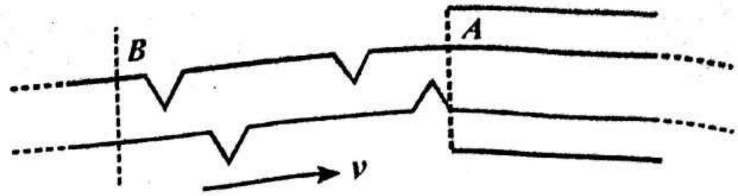


உடு (*S*) அதன் அச்சுப் பற்றி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றுகின்றது. புவி (*E*) யிலிருந்து நோக்கும்போது உடுவில் உள்ள ஒரு குறித்த வாயுவினால் காலப்படும் திருசியக்கோடு ஒன்றின் நோக்கிய செறிவுப் பரம்பல் (*I*) ஐ அலைநீளம் (λ) இன் ஒரு சார்பாகப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றது? உடு அதன் அச்சைப் பற்றிச் சுற்றாவிட்டால், திருசியக் கோட்டின் எதிர்பார்க்கும் செறிவுப் பரம்பலை புள்ளிகள் கோடுகள் வகைகுறிக்கின்றன.

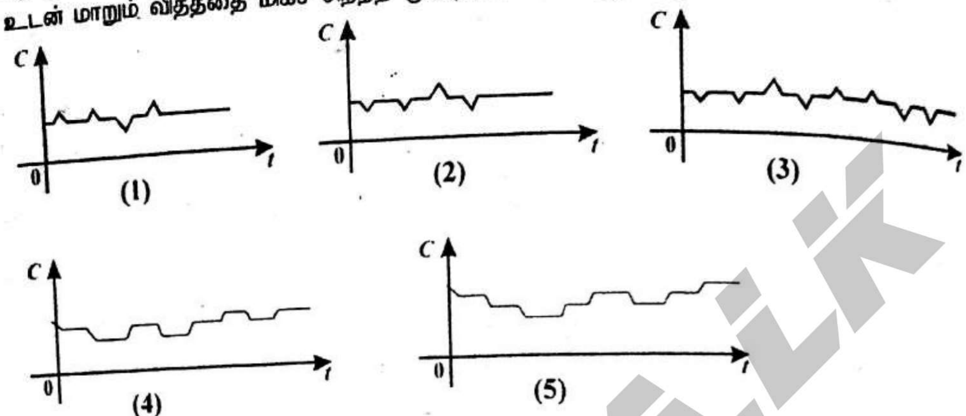




60.



ஒரு மின்னுழையத் திரவியத்தினாலான சீர்த் தகடு ஒன்று உற்பத்திக் குறைபாடுகளைச் சோதிப்பதற்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு சமாந்தர உலோகத் தகடுகளுக்குக் குறுக்கே மாறா வேகம் (v) உடன் அனுப்பப்படுகின்றது. அத்தகைய குறைபாடுகளில் சில உருவில் காணப்படுகின்றன. தகட்டின் பகுதி ஆனது உலோகத்தகடுகளினூடாகச் செல்லும்போது தொகுதியின் கொள்ளளவம் (C) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.



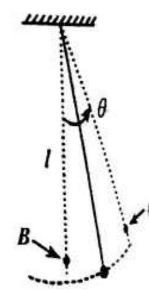
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் II

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.

($g = 10\ N\ kg^{-1}$)



1. மாணவன் ஒருவன் ஆய்கூடத்தில் ஓர் எளிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகலைக் காணத் திட்டமிடுகின்றான்.

(*a*) (i) எளிய ஊசலின் அலைவுக் காலம் T யிற்கான ஒரு கோவையை ஊசலின் நீளம் l, ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

(ii) வரைபைக் குறிப்பதன்மூலம் g யிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை மிக உகந்த விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

....

....

(iii) T யிற்கு வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது மாணவன் மாட்டேற்று ஊசியை (reference pin) மேற்குறித்த உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தி வைக்கின்றான். நேர அளவீடுக்காக இவ்வூசியைப் புள்ளி A யிற்கு வழிப்படுத்துவதிலும் பார்க்கப் புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தல் ஏன் கூடிய செம்மையைத் தருகிறதெனக் குறிப்பிடுக.

....

....

(*b*) (i) மாணவன் ஓர் அலைவுக்கு மாத்திரம் நேரத்தை அளந்தபோது அவனுடைய வாசிப்பு 2.0 s ஆக இருந்தது. நேர அளவீட்டில் உபகரண வழு 0.1 s எனின், அலைவுக் காலத்தின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவைத் துணிக.

....

....

* * * * *

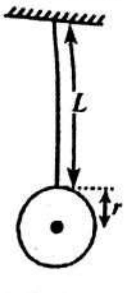
(ii) அவன் ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தை அளப்பதற்குப் பதிலாக 25 அலைவுகளுக்கான நேரத்தை அளந்து பெற்ற பெறுமானம் 50.2 s ஆகும். நேர அளவீட்டின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவைத் துணிக (உமது விடையைக் கிட்டிய முதலாவது தசமதானத்திற்குத் தருக).

....

....

....

(c) மாணவன் ஊசற் குண்டாக ஆரை r ஐ உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தினான். அவன் ஊசலின் நீளத்திற்காகப் பயன்படுத்திய நீளம் L உருவில் காணப்படுகின்றது. L எதிர் T^2 வரைபைக் குறித்த் பின்னர் அதன் படித்திறன் $4.0\ s^2m^{-1}$ எனவும் வெட்டுத்துண்டு $0.04\ s^2$ எனவும் கண்டான்.



(i) மேலே (a)(ii) இல் உள்ள கோவையை L, r, g ஆகியவற்றின் சார்பில் மறுபடியும் எழுதுக.

....

....

(ii) g யைத் துணிக (π யை 3.1 என எடுக்க).

....

....

....

(iii) கோளத்தின் ஆரை r ஐத் துணிக.

....

....

....

(d) வளி ஈருகை (air drag) காரணமாக அலைவுகளின் வீச்சம் நேரத்துடன் படிப்படியாகக் குறைந்துஊசற் குண்டு இறுதியாக ஓய்வுக்கு வருகின்றதென மாணவன் அவதானித்தான. அவன் அதே ஆரையை உடைய ஒரு மரக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான். எந்த ஊசற் குண்டு ஓய்வுக்கு வருவதற்குக் குறைந்த அளவு நேரத்தை எடுக்கும்? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

....

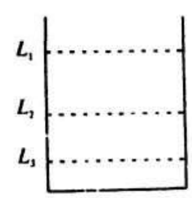
....

2. மாணவன் ஒருவன் குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிய வேண்டியுள்ளது. இதற்காக அவன் நீரிற்கும் திரவத்திற்கும் வேறுவேறாகக் குளிரல் வளையிகளைப் பெறத் திட்டமிடுகின்றான். பரிசோதனைக்குத் தேவையான எல்லா உபகரணங்களும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

(a) இப்பரிசோதனையில் நீரினதும் திரவத்தினதும் சம கனவளவுகளைப் பயன்படுத்தல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.

....

(b) கலோரிமானியில் குறித்த வெவ்வேறு மூன்று மட்டங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன.



(i) இப்பரிசோதனையில் மேலும் செம்மையான பேறைப் பெறுவதற்கு இம்மூன்று மட்டங்களில் எம்மட்டம் வரைக்கும் மாணவன் நீரை/ திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும்?

....

(ii) மேலே (b)(i) இல் உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக.

....

....

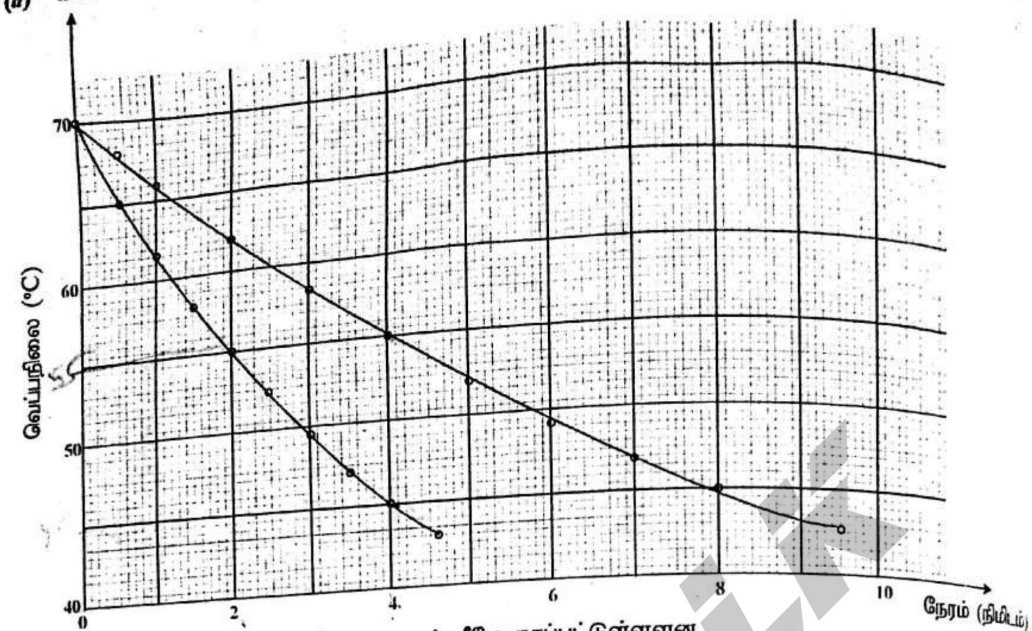
....

(c) நீரில் அல்லது திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள வெப்பமானி கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையை வாசிப்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைப் படிமுறை யாது?

....

* * * * *

(d) மாணவன் பெற்ற இரு குளிரல் வளையிகளும் உருவில் காணப்படுகின்றன.



பரிசோதனையின் ஏனைய தரவுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு	=	112 J K^{-1}
நீரின் திணிவு	=	0.2 kg
நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு	=	4 x 10^3 J kg^{-1} K^{-1}
திரவத்தின் திணிவு	=	0.172 kg

(i) 55°C இலிருந்து 25°C இற்கான குளிரலின்போது நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியின் வெப்ப இழப்பின் சராசரி வீதம் யாது?

....

....

....

(ii) திர்வத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

....

....

....

....

(e) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகக் கண்ணாடிக் கொள்கலத்தைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

....

....

3. சோடியத்திலிருந்து காலப்படும் ஒளிக்காகக் கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி (*n*) ஐத் துணிவதற்குத் திருசியமானி, சோடிய விளக்கு/ சுவாலை, கண்ணாடி அரியம் ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன. அளவீடுகளைப் பெறுமுன்பாகத் திருசியமானியில் சில செப்பஞ்செய்கைகளைச் செய்ய வேண்டும்.

(a) திருசியமானியின் இரு பகுதிகளை அதன் மையத்தினூடாகச் செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சைப் பற்றி ஏனைய பகுதிகளைச் சாராமல் சுழற்றலாம். அவ்விரு பகுதிகளையும் பட்டியற்படுத்துக.

(1) ....

(2) ....

(b) ஒரு தூரப் பொருளுக்குக் குவியப்படுத்துவதன் மூலம் திருசியமானியின் தொலைகாட்டி சமாந்தர ஒளிக்குச் செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது. மாணவன் ஒருவன் தொலைகாட்டியினூடாக அவதானித்தவாறு பொருளின் விம்பம் நிமிர்ந்ததா, தலைகீழானதா?

....

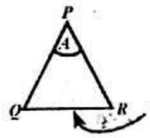
* * * * *

www.eiiw.lk

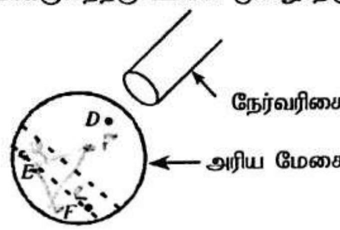
(c) இப்பரிசோதனையில் மாணவன் ஒருவன் பார்வைத்துண்டு, தொலைகாட்டி, நேர்வரிசையாக்கி ஆகியவற்றைச் சமாந்தர ஒளிக்காகச் செப்பஞ்செய்துள்ளான். முதலாவது மாணவனிலிருந்து வேறுபட்ட அண்மைப் புள்ளியை உடைய இரண்டாம் மாணவன் ஒருவன் இப்பரிசோதனையைத் தொடர்ந்து செய்ய வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் மாணவன் மறுபடியும் செய்ய வேண்டிய ஒரேயொரு செப்பஞ் செய்கை யாது?

....

(d) அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்காக உரு (a) இல் காணப்படும்அரியம் PQR தரப்பட்டுள்ளது. அரியத்தை அரிய மேசையின் மீது வைக்கும் விதத்தை உரு (b) இல் வரைக. P, Q, R ஆகியவற்றைக் குறிக்க (D, E, R ஆகியன அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்கு உள்ள மூன்று திருகாணிகளாகும்)



உரு (a)

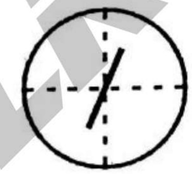


உரு (b)

(e) தொலைகாட்டியினூடாகக் காணப்படுகின்றவாறு குறுக்குக்கம்பிகளும் (முறிந்த கோடுகள்) அரியத்தின் ஒரு மேற்பரப்பிலிருந்து தெறித்த ஒளியினால் ஆக்கப்பட்ட பிளப்பின் விம்பமும் (திண்மக் கோடு) உரு (c) இல் காணப்படுகின்றன. அது ஒழுங்கமைப்புடன் தொடர்புபட்ட இரு வழுக்களைக் காட்டுகின்றது. அவற்றை இனங்காண்க.

(1) ....

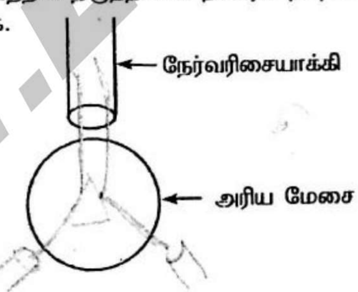
(2) ....



உரு (c)

(f) இப்பரிசோதனையில் அரியத்தின் கோணம் A யைத் துணிவதற்கு இரு அளவீடுகள் எடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளது.

(i) இவ்விரு அளவீடுகளையும் பெறுதற்கு அரியத்தின் திருத்தமான தானத்தையும் தொலைகாட்டியின் இரு தானங்களையும் உரு (d) இல் வரைக.



உரு (d)

(ii) இரு அளவீடுகளுக்குமான அளவிடை வாசிப்புகள் $197°6'$, $72°52'$ ஆகும். அளவீடுகளை எடுக்கும்போது அளவிடை $360°$ குறியினூடாகச்செல்லவில்லை. அரியத்தின் கோணத்தைக் காண்க.

....

....

....

....

(g) சோடிய ஒளியின் அலைநீளத்திற்கான இழிவு விலகற் கோணத்தைத் துணிவதற்கு அளவீடுகளை எடுக்கும்போது சோடிய விளக்குக்குப் பதிலாக வெள்ளொளி முதலைப் பயன்படுத்தலாமென மாணவன் ஒருவன் வாதிடுகின்றான். இது சரியானதா? காரணங்களைத் தருக.

....

....

....

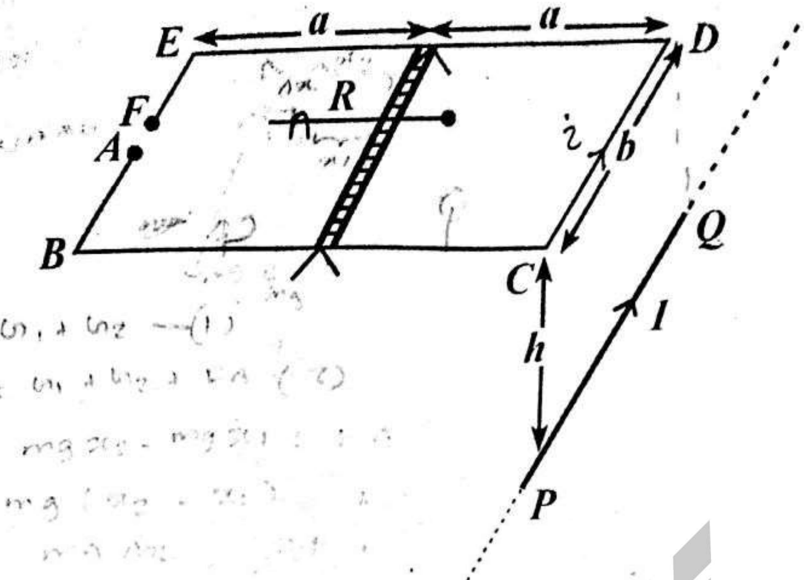
(h) அரியத்தின் கோணம் A ஆகவும் சோடிய ஒளிக்கான இழிவு விலகற் கோணம் D ஆகவும் இருப்பின், முறிவுச் சுட்டி n இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

....

....

*****

4.



கம்பியின் நுனிகள் A, F ஆகியன ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு இருக்கும் ஒரு விறைத்த செவ்வகக் கம்பிச் சட்டம் $ABCDEF$ இனாலான ஒரு மின்னோட்டத் தராசின் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. ஓர் ஓடி (rider) ஒழுங்கமைப்பைக் கொண்ட காவல் திரவியத்தின் ஓர் இலேசான கீற்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பிச் சட்டத்திலே நடுவில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓடி R இன் தானத்தைச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பு இரு கத்தியோரங்களின் மீது முதலில் கிடையாகச் சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. கத்தியோரங்களுடன் ஒரு புற மின்னோட்ட முதலைத் தொடுப்பதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யத்தக்கதாகக் கத்தியோரங்கள் கம்பிச்சட்டத்துடன் தொடுகையில் இருக்கின்றன.

இப்போது மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட நேரக் கம்பி PQ ஆனதுகம்பித் துண்டம் CD யிற்குச் சமாந்தரமாகவும் அதற்கு நிலைக்குத்தாகக் கீழே தூரம் h இலும் வைக்கப்படுகின்றது. புவியின் காந்தப் புலத்தைப் புறக்கணித்துப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(a) PQ வினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I காரணமாக CD மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப்பாய அடர்த்தி B யிற்கான கோவையை எழுதுக.

....

(b) இப்போது கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் i ஆனது உருவில் காணப்படுகின்ற திசையில் பாயச் செய்யப்படுகின்றது. ஓடி R ஐச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தை ஒரு தடவை கிடையாக மீளச்சமநிலைப்படுத்தியதும் B காரணமாக CD மீது தாக்கும் விசை F இன் பருமனுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

....

....

(c) மேலே **(b)** இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி R அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து அசைக்கப்பட வேண்டிய திசையை ஓர் அம்புக்குறியினால் வரிப்படத்தில் காட்டுக.
கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடியைக்காட்டிய திசையில் ஏன் அசைக்க வேண்டுமெனச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

....

(d) மேலே **(b)** இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி R அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து ஒரு தூரம் Δx இனால்அசைக்கப்பட வேண்டுமெனின், I யிற்கான ஒரு கோவையை $m, i, h, a, b, \Delta x,$ μ_0, g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. இங்கு m ஆனது ஓடியின் திணிவாகும்.

....

....

....

(e) PQ வினூடாகப் பாயும் ஓர் அறியா மின்னோட்டம் I யை அளப்பதற்கு PQ வையும் கம்பிச் சட்டத்தையும் தொடராகத் தொடுப்பதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். மேலே **(d)** இல் நீர் பெற்ற கோவையை இச்சந்தர்ப்பத்திற்காக மறுபடியும் எழுதுக.

....

....

*****

(f) ஓர் அம்பியர்மானியின் தரங்கணித்தலைச் செவ்வைபார்ப்பதற்கு மேலே (e) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம்.

(i) அம்பியர்மானியை ஒழுங்கமைப்புடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர்?

....

(ii) தரங்கணித்தற் செயன்முறையைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

....

....

....

....

(f) மேலே (e) இல் குறிப்பிட்ட ஒழுங்கமைப்புடன் நிறைவேற்றப்பட்ட மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனை) h, m, a, b ஆகியவற்றின் பருமன்களை மாற்றுவதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யலாம். மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை எங்ஙனம் அதிகரிக்கச் செய்வீர்என்பதை உரியநிரலில் ✓ ஐ இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

பரமானம்	பருமனை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்	பருமனைக் குறைப்பதன் மூலம்
h		
m		
a		
b		

www.eiA.LK

பகுதி B கட்டுரை

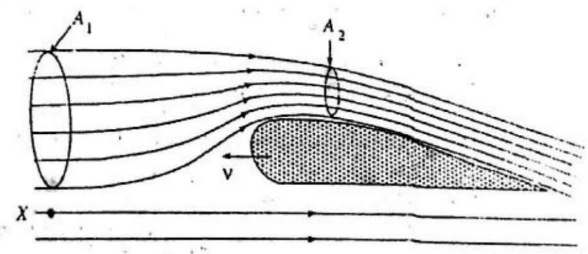
(i) பாய்மப் பாய்ச்சலுக்கான பேணுயீயின் சமன்பாட்டை

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g = \text{ மாறிலி}$$

என எழுதலாம்; இங்கு எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமன கருத்தை உடையன.

பரிமாணப் பகுப்பை உறுப்பு $\frac{1}{2}\rho v^2$ இற்கு மாத்திரம் பிரயோகிப்பதன் மூலம் அது அமுக்கத்தின் பரிமாணங்களை உடையதெனக் காட்டுக.

(ii) நிலம் தொடர்பாக ஒரு மாறா வேகம் v உடன் வளியினூடாக இடப்பக்கமாகக் கிடையாக இயங்கும் ஆகாயவிமானம் ஒன்றின் ஓர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காணப்படுகின்றது.



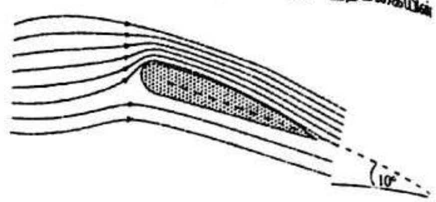
(a) ஆகாயவிமானம் தொடர்பாகப் புள்ளி X இல் வளியின் வேகத்தின் பருமனும் திசையும் யாவை? நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் உள்ளதெனக் கொள்க.

(b) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பாய்ச்சற் குழாயின் இறக்கையிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A_1 உம் இறக்கையின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே இருக்கும் அதே பாய்ச்சற் குழாயின் ஒத்த பரப்பளவு A_2 உம் ஆகும். $\frac{A_1}{A_2} = 1.2$ எனின், ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கையின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலாகச் செல்கின்ற வளியின் கதி (v') இற்கான ஒர கோவையை v யின் சார்பில் எழுதுக.

(c) ஆகாயவிமானம் திணிவு 2.64×10^5 kg ஐக் கொண்டும் இரு இறக்கைகளினதும் மொத்தப் பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $250\ m^2$ ஆகவும் இருப்பின், ஆகாயவிமானம் நிலத்திலிருந்து மட்டுமட்டாக உயர்வதற்குத் தேவையான v யின் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க (வளியின் அடர்த்தி $1.20\ kg\ m^{-3}$ ஆகும்).

(*d*) ஆகாயவிமானம் ஓடுபாதையில் ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு அதன் எஞ்சின்களிலிருந்து 6.00×10^6 N என்னும் ஒரு மாறாக் கிடைச் செலுத்து விசையைப் பிரயோகிக்கின்றது. வளியின் விளைவாக உள்ள சராசரி ஈருகை (drag) விசை 7.20×10^5 N எனின், மேலே (ii) (*c*) இல் கணித்த கதி *v* யை அடைவதற்கு ஓடுபாதை வழியே ஆகாயவிமானம் எவ்வளவு தூரம் செல்ல வேண்டும்?

(iii) உயர்ந்த சற்றுப் பின்னர், கிடையுடன் $10°$ இல் இயங்கும் ஆகாயவிமானத்தின் ஓர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காணப்படுகின்றது.

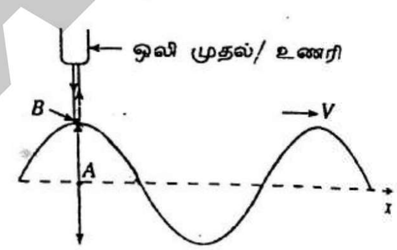


(*a*) இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டை உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, இறக்கையின் அடிக்கும் உச்சிக்குமிடையே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தின் விளைவாக இறக்கை மீது தாக்கும் தேறிய விசையின் திசையை வரைக.

(*b*) இப்போது ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே உள்ள வளியின் கதி $250\ m\ s^{-1}$ இற்கு அதிகரித்துள்ளது. ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் அடி மேற்பரப்புக்குக் கீழே வளியின் கதியானது மேலே (ii) (*a*) இல் உள்ள அதே கதியாக இருப்பின், இப்போது இறக்கைகளின் மீது தாக்கும் தேறிய நிலைக்குத்து உயரத்து விசையைக் கணிக்க.

(iv) ஆகாயவிமானம் 10 km குத்துயரத்தில் கதி v_1 உடன் கிடையாக இயங்கும் நிலைமையைக் கருதுக. இக்குத்துயரத்திலும் நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் இருக்குமெனின், பெறுமானம் v_1 ஆனது மேலே (ii) (*c*) இல் கணித்த பெறுமானம் *v* யிலும் பார்க்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இது இவ்வாறு இருப்பதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக. ஆகாயவிமானத்தின் திணிவு மேலே (ii) (*c*) இல் தரப்பட்ட அதே பெறுமானத்தை உடையதெனக் கொள்க.

2. ஒரு திரவத்தின் மேற்பரப்பில் x - திசையில் இயங்கும் குற்றலைகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. மேற்பரப்பில் உள்ள திரவம் ஒரு நிலைக்குத்துத் திசையில் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. அலையின் செலுத்துகையின் விளைவாகத் திரவ மேற்பரப்பின் ஒரு குறித்த இடத்தில் உள்ள நிலைக்குத்து இயக்கத்தைப் பரிசீலிப்பதற்காகத் திரவ மேற்பரப்பிற்கு மேலே ஒரு நிலையான ஒலி முதல் / உணரி வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒலி முதல் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒலிச் சைகைகளை நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி அனுப்புகின்றது. அலையும் திரவ மேற்பரப்பிலிருந்து தெறித்த சைகையானது உணரியினால் உணரப்படுகின்றது. உணரியானது ஒலி முதலினால் காணப்படுகின்ற அலைகளினாலும் திரவ மேறபரப்பிலிருந்து தெறித்த பின்னர் கிடைக்கும் அலைகளினாலும் உண்டாக்கப்படும் அடிப்புகளின் மீடிறனைத் துணியவும் தக்கது. முதலினால் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகளின் மீடிறன் 680k Hz உம் வளியில் ஒலியின் கதி $340 ms^{-1}$ உம் ஆகும்.



(i) (*a*) உருவில் காணப்படும் எத்தானத்தில் (A அல்லது B) திரவ மேற்பரப்பின் கதி இழிவாகும்? அக்கதியின் பெறுமானம் யாது?

(*b*) திரவ மேற்பரப்பின் கதி இழிவாக இருக்கும் கணத்தில் தெறித்த ஒலி அலைக்ளின் மீடிறன் யாது?

(ii) (*a*) வளியில் ஒலியின் கதி, ஒலி முதலினால் காலப்படும் ஒலி அலைகளின் மீடிறன் ஆகியன முறையே u, f_0 எனின், திரவ மேற்பரப்பு ஒலி முதலிலிருந்து அப்பால் கதி *v* யில் இயங்கும்போது திரவ மேற்பரப்பில் அவதானிக்கின்றவாறு மீடிறன் f' இற்கான ஒரு கோவையை v, f_0, u ஆகியவற்றில் சார்பில் எழுதுக.

(*b*) மேலே (ii) (*a*) இல் விவரித்த நிலைமைக்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் மீடிறன் f'' இற்கான ஒரு கோவையை v, f_0, u ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(*c*) மேலே (ii) (*a*) இலும் (ii) (*b*) இலும் பெற்ற உமது கோவைகளைப் பயன்படுத்தி, $v << u$ ஆக இருக்கும்போது உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீடிறன் $\frac{2f_0 v}{u}$ எனக் காட்டுக.

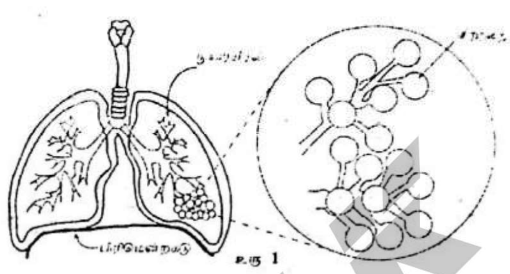
(*d*) திரவ மேற்பரப்பின் எத்தானத்தில் (*A* அல்லது *B*) உயர் அடிப்பு மீடிறனை உணரலாம்? இம்மீடிறன் 600 Hz எனின், இத்தானத்தில் திரவ மேற்பரப்பின் வேகத்தின் பருமனைக் காண்க.

(*e*) நிலைமை $v << u$ விற்குத் திரவ மேற்பரப்பின் ஒரு முழுமையான அலைவுக் காலத்திற்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீடிறனின் பெறுமானத்தை நேரத்தின் ஒரு சார்பாகப் பரும்படியாய் வரைக.

(iii) (a) அடிப்பு மீடிறனின் இரு அடுத்துவரும் பூச்சியப் பெறுமானங்களுக்கிடையே உள்ள நேர ஆயிடை 0.05 s எனின், குற்றலைகளின் மீடிறன் யாது?

(b) சிறிய அலைநீளங்களுக்கு ஒரு திரவத்தின் மீது உள்ள குற்றலைகளின் கதி V ஆனது $V = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda \rho}}$ இனால் தரப்படும்; இங்கு T, λ, ρ ஆகியன முறையே திரவத்தின் பரப்பிழுவை, குற்றலைகளின் அலைநீளம், திரவத்தின் அடர்த்தி ஆகும். $\lambda = 12$ mm ஆகவும் $\rho = 13\ 600$ kg m^{-3} ஆகவும் இருப்பின், T யிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுக ($\pi = 3$ எனக் கொள்க).

பின்வரும் பந்திகளைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.



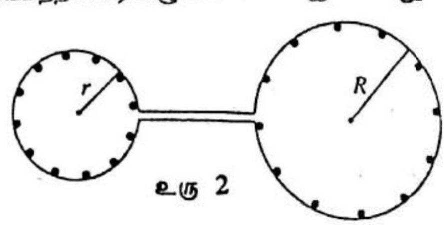
உரு 1

நுரையீரல்களில் ஒட்சிசனினதும் காபனீரொட்சைட்டினதும் பரிமாற்றம் சிற்றறைகள் எனப்படும் சிறிய பலூன் போன்ற கட்டமைப்புகளின் மேற்பரப்பு மென்சவ்வுகளுக்குக் குறுக்கே நடைபெறுகின்றது (உரு 1). ஒவ்வொரு நுரையீரலிலும் ஏறத்தாழ 150 மில்லியன் சிற்றறைகள் உள்ளன. அதிக எண்ணிக்கையில் சிற்றறைகள் இருப்பதனால் பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்புப் பரப்பளவு அதிகரிக்கின்றது. இதன் விளைவாக வளியின் பரிமாற்றம் மேலும் திறமையாக நடைபெறுகின்றது. உட்சுவாசச் செயன்முறையில் இச்சிற்றறைகளை வீங்கச் செய்வதற்கு அவற்றின் சுற்றாடல் தொடர்பாகச் சிற்றறைகளினுள்ளே மிகை அமுக்கம் இருக்க வேண்டும். பிரிமென்றகட்டைக் கீழ்நோக்கி இயக்குவதன் மூலம் வளிமண்டல அமுக்கம் குறித்துச் சிற்றறைகளுக்குப் புறத்தே உள்ள அமுக்கத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் இவ்வமுக்க வித்தியாசம் அடையப்படுகின்றது (உரு 1 ஐப் பார்க்க). இச்செயலின் மூலம் அடையத்தக்க உயர் அமுக்க வித்தியாசம் 1.0 mm Hg மாத்திரமேயாகும்.

உட்சுவாசத்தின்போது ஒரு சிற்றறையின் ஆரை வழக்கமாக 0.05 mm இலிருந்து 0.10 mm இற்கு அதிகரிக்கின்றது. சிற்றறைகளின் உள் மேற்பரப்பின் பாய்ம நுதிப்பு (படல்) (lining) 5.0×10^{-2} N m^{-1} என்னும் பரப்பிழுவையை உடையது. பிரிமென்றகட்டின் அசைவின் விளைவாக ஏற்படும் 1.0 mm Hg அமுக்க மாற்றம் சிற்றறையை 0.05 mm இலிருந்து 0.10 mm இற்கு வீங்கச் செய்யப் போதியதன்று. ஆகவே பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தைச் (surfactant) சுரந்து, அதன் மூலம் மேற்குறித்த பாய்மத்தின் பரப்பிழுவையை ஏறத்தாழ $\frac{1}{15}$ இற்குக் குறையச் செய்வதன் மூலம் இச்சிற்றறைகள் முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்படுகின்றன. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை குறைக்கப்பட்டதும் 1.0 mm Hg அமுக்க மாற்றம் இச்சிற்றறைகளை முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்போதியதாகும்.

பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தின் வேறொரு முக்கிய தொழில் எல்லாச் சிறிய சிற்றறைகளும் ஒரு பெரிய சிற்றறையாகத் தகர்வுறுவதைத் தடுப்பதாகும்.

எல்லாச் சிற்றறைகளும் ஒரே பருமனைக் கொண்டிருப்பதில்லை. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை எல்லா இடங்களிலும் ஒரே பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பின், சிறிய சிற்றறைகளிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைகளுக்குப் பாயும். முழு நுரையீரலும் ஒரு பாரிய சிற்றறையாக மாற்றப்படும் வரைக்கும் இச்செயன்முறை தொடர்ந்து நிகழும். ஆனால் பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் இருப்பதனால் இவ்வாறு நடைபெறுவதில்லை.



உரு 2

உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு இரு குமிழிகள் போன்று ஒருமிக்கத் தொடுக்கப்பட்ட, ஒன்று ஆரை r ஐயும் மற்றையது ஆரை R $(r < R)$ ஐயும் உடைய இரு சிற்றறைகளைக் கருதுக.

கரும் புள்ளிகளாகக் காணப்படும் பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை இரு சிற்றறைகளிலும் ஒரே அளவினதாகும். ஆனால் அவற்றின் மேலும் அடர்ந்தது (ஓரலகு மேற்பரப்பின் பரப்பளவில் கூடுதலான திரவ மூலக்கூறுகள் உள்ளன). ஆகவே பரப்பிழுவையின் குறைப்பு பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் கூடியதாகும். இதன் விளைவாக இரு சிற்றறைகளிலும் அக (உள்) அமுக்கங்களை ஒரே பெறுமானத்தில் பேணலாம். அதோடு சிறிய சிற்றறை பெரிய சிற்றறையாகத் தகர்வுறமாட்டாது.

(i) நுரையீரலில் ஒரு பெரிய சிற்றறைக்குப் பதிலாக அதிக எண்ணிக்கையிலான சிறிய சிற்றறைகள் இருப்பதன் அநுகூலம் யாது?

(ii) (*a*) சிறிய வீங்கிய சிற்றறையின் ஆரை 0.1mm எனக் கொண்டு அத்தகைய சிற்றறைகளின் 15×10^{6} எண்ணிக்கையின் மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் கணிக்க ($\pi = 3$ எனக் கொள்க).

(*b*) நுரையீரல் ஒரு பெரிய கோளச் சிற்றறையினாலானதாக இருப்பின், மேலே (ii)(*a*) இல் கணித்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவை அடைவதற்கு நுரையீரல் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஆரையை மதிப்பிடுக ($\pi = 3$ எனவும் $\sqrt{1.5} = 1.22$ எனவும் கொள்க).

(iii) (*a*) ஒரு சிற்றறையினுள்ளே இருக்கும் மிகை அமுக்கம் $\frac{2T}{r}$ எனக் கொள்க. இங்கு *T* ஆனது பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் (surfactant) இல்லாமல் பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை $\left(5.0 \times 10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}\right)$ உம் *r* ஆனது சிற்றறையின் ஆரையும் ஆகும். $r = 0.05$ mm ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையினுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அமுக்கம் (ΔP_1) ஐக் கணிக்க.

இவ்வாறே $r = 0.10$ mm ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையினுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அமுக்கம் (ΔP_2) ஐக் கணிக்க.

(*b*) இம்மிகை அமுக்கங்களின் வித்தியாசம் $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ ஐ mm Hg இல் கணிக்க.

(1 Pa = 7.5×10^{-3} mm Hg)

இதிலிருந்து, பிரிமென்றகட்டை அசைப்பதன் மூலம் மாத்திரம் இவ்வமுக்க வித்தியாசத்தை அடைய முடியாதெனக் காட்டுக.

(*c*) பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் சுரக்கப்படுவதன் விளைவாகப் பாய்மத்தில் தாழ் பரப்பிழுவை $\left(\frac{5.0}{15} \times 10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}\right)$ இன் மூலம் சிற்றறையை முழுமையாக வீங்கச் செய்வதற்கு 1.0 mm Hg அமுக்க வித்தியாசம் போதியதெனக் காட்டுக.

(iv) இப்போது உரு 2 ஐக் கவனிக்க.

(*a*) சுரக்கப்பட்ட திரவத்தின் விளைவாகப் பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் பரப்பிழுவையின் குறைப்பு ஏன் கூடியதாகும்?

(*b*) சிறிய சிற்றறையிலும் பெரிய சிற்றறையிலும் சுரக்கப்பட்ட திரவத்துடன் பலித (பயன்படும்) பரப்பிழுவைகள் முறையே T_r, T_R எனின், சிறிய சிற்றறையிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைக்குப் பாய்வதைத் தடுப்பதற்கு இருக்க வேண்டிய விகிதம் $\frac{T_r}{T_R}$ இற்கான ஒரு கோவையை *r*, *R* ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. அவ்விரு சிற்றறைகளுக்கும் புறத்தே அமுக்கம் ஒரேயளவினதெனக் கொள்க.

(*c*) (i) பலித (பயன்படும்) பரப்பிழுவை T_r இற்கான ஒரு கோவையை $T_r = 5.0 \times 10^{-2} - \frac{k}{r^2}$ என எழுதலாம்; இங்கு *k* ஒரு மாறிலி.
k யின் பரிமாணங்களை எழுதுக.

(ii) T_R இற்கு ஓர் ஒத்த கோவையை எழுதுக.

(*d*) இவ்விரு கோவைகளையும் மேலே (iv)(*b*) இல் பெற்ற தொடர்புடைமையையும் பயன்படுத்தி T_r, T_R ஆகியவற்றுக்கான பெறுமானங்களைத் துணிக ($r = 0.5$ mm எனவும் $R = 1.0$ mm எனவும் கொள்க).

4. முடிவிலியில் தவிர வேறு பொருள்களும் மின்னேற்றங்களும் இல்லாத வெளியில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு மின்னேற்றம் $+q$ வைக் கொண்டுள்ள, திணிவு *m* ஐ உடைய பொருள் ஒன்றைப் பற்றிய கருதுகோள் நிலைமை ஒன்றைக் கருதுக.

(i) $m = \frac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ எனின், சர்வசமத் திணிவையும் மின்னேற்றத்தையும் உடைய ஓர் இரண்டாம் பொருளை வேலை எதனையும் செய்யாமல் முடிவிலியிலிருந்து முதற் பொருளை நோக்கிக் கொண்டு வரலாமெனக் காட்டுக (முடிவிலியில் இரண்டாம் பொருளின் இயக்கத்தைத் தொடக்கத் தேவைப்படும் சக்தியைப் புறக்கணிக்க). *G* ஆனது அகில ஈர்ப்பு மாறிலியும் ε_0 ஆனது சுயாதீன வெளியின் அனுமதித்திறனும் ஆகும்.

*****

அதோடு, முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளைக் கொண்டு வரும்போது

(a) $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi G\varepsilon_0}}$ எனின், பொருளினால் வேலை செய்யப்படுகின்றது எனவும்

(b) $m < \frac{q}{2\sqrt{\pi G\varepsilon_0}}$ எனின், பொருளின் மீது வேலை செய்யப்பட வேண்டும் எனவும் காட்டுக.

(ii) மேலே (i)(b) இல் குறிப்பிடப்பட்ட நிபந்தனையின் கீழ் முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளை முதற் பொருளிலிருந்து தூரம் r இல் உள்ள ஒரு புள்ளிக்குக் கொண்டு வரும்போது செய்யப்பட வேண்டிய மொத்த வேலை யாது?

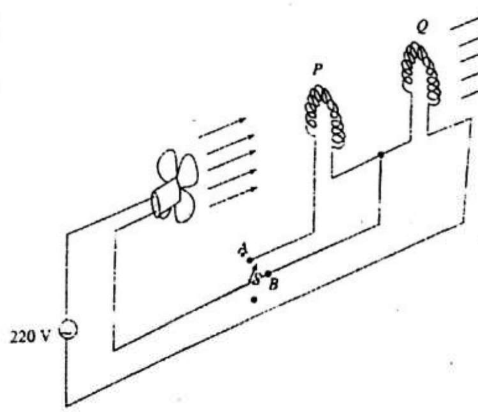
(iii) இரண்டாம் பொருள் முதற் பொருளைச் சுற்றி இரு வட்ட மண்டிலத்தில் இருக்கும் ஓர் ஆற்றலை மேலே (i) இல் தரப்பட்டுள்ள எந்நிபந்தனையின் கீழ்க் கொண்டிருக்கமெனக் கூறுக.

(iv) மேலே (iii) இல் குறிப்பிட்டவாறு இரண்டாம் பொருள் ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் கதி v_o உடன் இயங்கினால், r ஐயும் மேலே குறிப்பிட்ட ஏனைய கணியங்களையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையை எழுதுக.

(v) திணிவு M ஐ உடைய ஒரு குறித்த கோளிலிருந்து அப்பால் மிகத் தூரத்தில் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய உடுப்போலி (asteroid) ஒன்று அவற்றுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்புச் செல்வாக்கின் விளைவாகக் கோளை நோக்கி இயங்கத் தொடங்குகின்றது. கோள் நிலையானது எனவும் ஏனைய வான் பொருள்களிலிருந்து கோளின் மீதும் உடுப்போலியின் மீதும் ஈர்ப்புச் செல்வாக்கு எதுவும் இல்லை எனவும் கொள்க. கோளிலிருந்து தூரம் R இல் உடுப்போலி இருக்கும்போது உடுப்போலியின் கதி v உனின், உடுப்போலியைக் கோளிலிருந்து தூரம் $\frac{R}{2}$ இல் நிற்பாட்டி அதன் இயக்கத்தைப் புறமாற்றுவதற்கு அக்கணத்தில் (அ-து. வேறாக்கம் R ஆக இருக்கும் கணத்தில்) பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் மீதும் இடப்பட வேண்டிய மின்னேற்றத்தின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

பகுதி (a) யிற்கு அல்லது பகுதி (b) யிற்கு விடை எழுதுக.

(a) ஒரு குறித்த வகை வெப்ப வளி ஊதியின் (hot air blower) முக்கிய பகுதிகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. விசிறியைப் பயன்படுத்தி P, Q என்னும் இரு சர்வசம வெப்பமாக்கல் மூலகங்களினூடாக வளியைப் பாயச் செய்வதன் மூலம் வெப்ப வளி அருவி உண்டாக்கப்படும் விதத்தை உரு காட்டுகின்றது.



(i) வெப்பமாக்கல் மூலகம் ஒவ்வொன்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு 10^{-8} m² ஐயும் நீளம் 0.45m ஐயும் உடைய நைக்குரோம் கம்பிகளினாலான தெனின், அறைவெப்பநிலை 25°C இல் ஒரு வெப்பமாக்கல் மூலகத்தின் தடையைக் கணிக்க (25 °C இல் ஒரு நைக்குரோமின் தடைத்திறன் $10^{-6}\Omega$ m ஆகும்).

(ii) விசிறி மோட்டரின் பலித (பயன்படும்) தடை 10 Ω எனவும் வெப்பமாக்கல் மூலகங்கள் இன்னும் அறை வெப்பநிலையில் உள்ளன எனவும் கொண்டு பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க:

(a) ஆளி S ஆனது தானம் A யில் இருக்கும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி

(b) ஆளி S ஆனது தானம் A யில் இருக்கும்போது விசிறி மோட்டாரின் வலு நுகர்ச்சி

(c) ஆளி S ஆனது தானம் B யில் இருக்கம்போது வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி

(d) ஆளி S ஆனது தானம் B யில் இருக்கும்போது விசிறி மோட்டாரின் வலு நுகர்ச்சி

(iii) (a) விசிறி மோட்டரினால் நுகரப்படும் மின் சக்தி மாற்றப்படும் வடிவங்கள் யாவை?

(b) மேலே (ii) இல் உள்ள உமது கணிப்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு A, B ஆகிய ஆளித் தானங்களில் வளிப் பாய்ச்சலின் கதிகளும் வெப்பநிலைகளும் பற்றிய ஒரு பண்பறி ஒப்பீட்டைச் செய்க

(விசிறியின் கதி அதனூடாக உள்ள மின்னோட்டத்திற்கு விகிதசமமெனக் கொள்க.)

*****

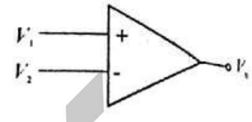
(iv) வெப்ப வளி ஊதி ஆளித் தானம் B யில் செயற்படும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகம் Q வின் வெப்பநிலையானது 200 °C என்னும் ஓர் உறுதிப் பெறுமானத்திற்கு உயர்கின்றது.

(*a*) புதிய வெப்பநிலையில் Q வின் தடையைக் கணிக்க (நைக்குரோமின் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகம் $0.002\ \Omega\ K^{-1}$ ஆகும்).

(*b*) வெப்பநிலையில் உள்ள இம்மாற்றமானது Q வினால் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் வீதத்தில் அதிகரிப்பையா, குறைவையா ஏற்படுத்தும்? எனின், எவ்வளவினால்? (சுற்றின் ஏனைய பகுதிகளின் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் எவையும் இருப்பின் அவற்றைப் புறக்கணிக்க.)

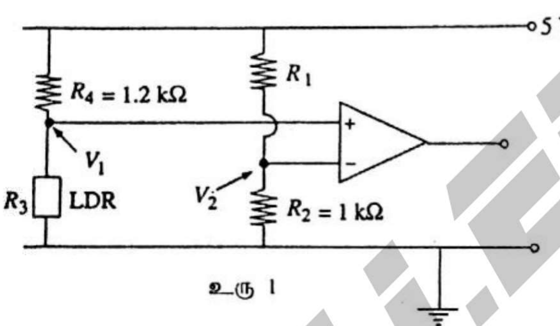
(v) வெப்ப வளி ஊதி ஆளித் தானம் B யில் செயற்படும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகம் Q ஆனது சுற்றிலிருந்து கழற்றப்படாமல் வளிப் பாய்ச்சலிலிருந்து அப்பால் அசைக்கப்படும்போது விசிறியின் கதி அதிகரிக்குமா, குறையுமா? உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

(*b*) (i) A ஆனது உருவில் காணப்படும் செயற்பாடு விரியலாக்கியின் (amplifier) திறந்த தட நயமெனின், V_o இற்கான ஒரு கோவையை V_1, V_2, A ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

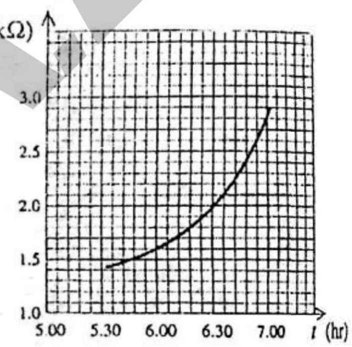


(ii) மேற்குறித்த செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பின் நிரம்பல் வோல்ற்றளவு ± 5 V ஆகவும் $A = 10^5$ ஆகவும் இருப்பின், பயப்பை நிரம்பலடையச் செய்யத் தேவையான பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு வித்தியாசம் $(V_1 - V_2)$ இன் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(iii) சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நிரம்பல் வோல்ற்றளவு (உரு 1) ஆனது ± 5 V ஆகும்.



உரு 1



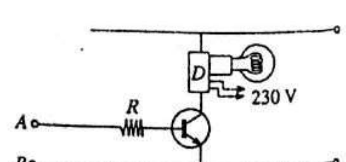
உரு 2

(*a*) $R_2 = 1$ kΩ எனின், $V_2 = +3$ V ஆக இருக்கச் செய்யும் R_1 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்பு முடிவிடங்களுக்குள்ளே மின்னோட்டம் எதுவும் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க.

(*b*) R_3 என்பது ஒளியைச் சார்ந்திருக்கும் தடையியின் (LDR) பெறுமானம் ஆகும். இதன் தடை உரு 2 இல் காணப்படும் வளையிக்கேற்ப நாளின் நேரம் (t) உடன் மாறுகின்றது.

பி.ப. 6.00 இல் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு வோல்ற்றளவு -5 V எனவும் பி.ப 6.30 இல் அது +5 V எனவும் காட்டுக.

(iv) உருவில் காணப்படும் சுற்றிலே திரான்சிற்றர் நிரம்பல் வகையில் செயற்படச் செய்யப்படும்போது உபாயம் D ஆனது ஓர் 230 V விளக்கை ஒளிரச் செய்யும் ஆற்றலை உடையது. இருண்டிருக்கும்போது (அதாவது பி.ப 6.30 இல்) 230 V மின்குமிழை ஒளிரச் செய்வதற்கு உரு 1 இல் காணப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்றின் பயப்புடன் இச்சுற்றின் பெய்ப்பு முடிவிடங்கள் AB தொடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளன.



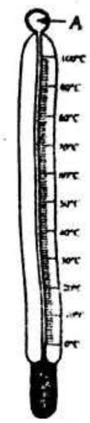
(*a*) நிரம்பல் வகையில் திரான்சிற்றரைச் செயற்படுத்தத் தேவையான அடி (base) மின்னோட்டம் 100 μA எனின், R இற்கு உகந்த ஒரு பெறுமானத்தைக் கணிக்க ($V_{BE} = 0.7$V).

(*b*) உபாயம் D யின் விளைவாக உள்ள பலித (பயன்படும்) சேகரிப்போன் தடை 600 Ω எனின், விளக்கு ஒளிரும்போது திரான்சிற்றரினூடாக உள்ள சேகரிப்போன் மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

* * * * *

பகுதி (a) யிற்கு அல்லது பகுதி (b) யிற்கு விடை எழுதுக.

(a) $0\,°C$ இல் கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி ஒன்றின் குமிழின் உட்கனவளவு $1\ cm^3$ ஆகும். கண்ணாடியின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $3 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$ உம் இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $2 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ உம் ஆகும். கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவுடன் ஒப்பிடும்போது மயிர்த்துளையின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.



(i) குமிழின் வெப்பநிலை $0\,°C$ இலிருந்து $100\,°C$ இற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது.

(*a*) கண்ணாடிக் குமிழின் இறுதி உட்கனவளவைக் காண்க.

(*b*) இரசத்தின் கனவளவில் உள்ள அதிகரிப்பைக் காண்க.

(*c*) மயிர்த்துளைக் குழாயில் இரசக் கனவளவின் அதிகரிப்பைக் காண்க.

(*d*) ஒரு தகந்த மயிர்த்துளையைப் பயன்படுத்தி இவ்வெப்பமானியானது $1\,°C$ இற்கு $0.25\ cm$ எழுப்பம் என்னும் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனை)க் கொண்டிருக்குமாறு செய்யப்படின், மயிர்த்துளையின் குறுக்கவெட்டு சீரானதெனக் கொள்க.

(ii) வெப்பமானிகள் தற்செயலாக மிகை வெப்பமாதலுக்கான ஒரு பாதுகாப்பாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சிறிய குழி A உடன் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மேற்குறித்த வெப்பமானியை $300\,°C$ வரைக்கும் பாதுகாப்பதற்குக் குழி A யின் இழிவுக் கனவளவு யாதாக இருக்க வேண்டும்?

(iii) பிழையாகத் தரங்கணித்த (அளவுகோடிட்ட) வெப்பமானி ஒன்றின் அளவிடையில் $0\,°C$, $100\,°C$ குறிகள் முறையே $-0.3\,°C$, $99.8\,°C$ என்னும் வெப்பநிலைகளை ஒத்துள்ளன. இவ்வெப்பமானி $40°C$ ஐ வாசிக்கும்போது திருத்தமான வெப்பநிலையைக் காண்க.

(iv) கண்ணாடியுள் திரவ வெப்பமானிகளுக்கு இரசம் ஏன் உகந்த வெப்பமானத் திரவமாகும் என்பதற்கு மூன்று காரணங்களைத் தருக.

(*b*) (i) ஓய்வில் உள்ள கதிர்த்தொழிற்பாட்டு ^{210}Po (பொலோனியம்) அணு ஒன்று ஒரு மகள் மூலகம் ^{206}Pb (ஈயம்) ஆகவும் ஒரு $^{4}\alpha$ - துணிக்கையாகவும் தேய்வதைக் கருதுக.

$$^{210}Po \longrightarrow {}^{206}Pb + {}^{4}\alpha + \text{சக்தி } (E)$$

இங்கு E ஆனது தேய்வின்போது விடுவிக்கப்படும் சக்தியாகும். ^{210}Po, ^{206}Pb ஆகியவற்றின் அணுத் திணிவுள்ள முறையே $348.571554 \times 10^{-27} kg$, $341.917595 \times 10^{-27} kg$ உம் α - துணிக்கையின் திணிவு $6.644625 \times 10^{-27}\ kg$ உம் ஒளியின் கதி (c) ஆனது $3.0 \times 10^{8}\ ms^{-1}$ உம் ஆகும்.

(*a*) ^{206}Pb அணுவினதும் α - துணிக்கையினதும் திணிவுகளின் கூட்டுத்தொகையைக் கணிக்க.

(*b*) தேய்வின் விளைவாகத் திணிவில் உள்ள இழப்பை (Δm) காண்க.

(*c*) E ஆனது தேய்வின்போது இழக்கப்படும் திணிவு (Δm) இனால் ஆக்கப்படும் சக்தியாகும். E யைக் கணிக்க ($E = \Delta mc^2$ எனக் கொள்க).

(*d*) α - துணிக்கையானது உந்தம் p உடன் திசை x இல் காலப்படுமெனின், மகள் மூலகத்தின் உந்தத்தின் பருமனும் திசையும் யாவை?

பின்வரும் பகுதிகளின் கணிப்புகளுக்கு மடக்கை வாய்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

(*e*) காலப்பட்ட α - துணிக்கையின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி K ஆனது $K = \dfrac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$ யினால் தரப்படும்; இங்கு A_d, A_α ஆகியன முறையே மகள் அணுவினதும் α - துணிக்கையினதும் திணிவெண்களாகும். K யைக் காண்க.

(ii) ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியில் பொலோனியம் (^{210}Po) இன் 1g உள்ளது. மேலே (i) இல் உள்ள தேய்வுக்குப் பொலோனியத்தின் தேய்வு மாறிலி (λ) ஆனது $5.6 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ ஆகும். பின்வருவனவற்றைக் காண்க:

(*a*) மாதிரியில் உள்ள ^{210}Po அணுக்களின் தொடக்க எண்ணிக்கை (N) (அவகாதரோ மாறிலி $= 6 \times 10^{23}$ மூல் $^{-1}$ எனக் கொள்க).

(*b*) மாதிரியின் தொடக்கத் தொழிற்பாடு (A) $(A = \lambda N)$.

(*c*) α - துணிக்கைகளின் தொடக்கக் காலல் வீதம்.

(*d*) மாதிரியிலிருந்து சக்தியின் தொடக்க விடுவிப்பு வீதம்.

(*e*) (i) நாட்களில் ^{210}Po இன் அரை ஆயுள் T ($T = \dfrac{0.7}{\lambda}$ எனவும் $1\ s = 1.16 \times 10^{-5}$ நாட்கள் எனவும் கொள்க)

(ii) ஒரு தரப்பட்ட ^{210}Po மாதிரியின் தொழிற்பாடு இரு ஆண்டுகளில் அண்ணளவாக என்ன பின்னத்தினால் குறையும்?

* * * * *

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
සමනල දැනුම
විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank
Master Guide
WWW.LOL.LK
CASH ON
DELIVERY
HOME
DELIVERY
Whatsapp contact
+94 71 777 4440
Website
www.lol.lk
Order via WhatsApp
071 777 4440