

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரிட்சை, 2006 ஏப்பிரல்

பெளதிகவியல் - I

(New Syllabus)

இரண்டு மணித்தியாண்கள்

- எல்லா விளைக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- 01 தொட்கம் 50 வரையுள்ள விளைக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் சரிவான அல்லது மிகப் பொருத்தமான விடையை தெரிவு செய்க.

- பின்வருவனவற்றில் எது ஒர் SI அலகு அன்று?
 

(1) kg      (2) m      (3) s      (4) A      (5) k
- ஒரு குழித் தளைக்கும் உபகரணத்தின் நலவை அளவிடப் பிரிப்புகளின் ( $n - 1$ ) எண்ணிக்கை  $n$  வேண்டிய அளவிடப் பிரிப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின், உபகரணத்தின் இழிவெண்ணிக்கை நலவை அளவிடப் பிரிப்புகளில்
 

(1) 1      (2)  $\frac{1}{n}$       (3)  $\frac{n}{n-1}$       (4)  $\frac{n-1}{n}$       (5)  $\frac{1}{n-1}$
- நீரினதும் கால்லாடியினதும் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே  $\frac{4}{3}, \frac{3}{2}$  ஆகும். கண்ணாடி சூரியோக நீரின் முறிவுச் சுட்டி
 

(1)  $\frac{1}{4}$       (2)  $\frac{1}{2}$       (3)  $\frac{8}{9}$       (4)  $\frac{9}{8}$       (5) 2
- எனிய இசை ஓயக்கத்துக்கு உட்படும் ஒரு பொருளுக்கு
  - இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்மூடுகளின் பருமன் உயர்வாகும்.
  - கதி உயர்வாக இருக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாகும்.
  - கதி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்மூடுகளின் பருமன் உயர்வாகும்.
  - உயர் அழுத்தச் சக்தி உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியிலிலும் பார்க்கப் பெறிநாகும்.
  - ஆர்மூடுகள் எப்போதும் மாறிலியாகும்.
- வெப்பநிலை  $T_K$  ஆகவுள்ள கரும் பொருள் ஒன்று 10 mW வீதத்தில் சக்தியைக் கதிர்க்கின்றது. வெப்பநிலை  $2T_K$  இல் அது சக்தியைக் கதிர்க்கும் வீதம்
 

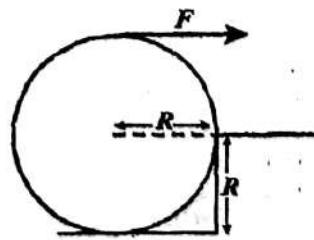
(1) 10 mW      (2) 20 mW      (3) 40 mW      (4) 80 mW      (5) 160 mW
- ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக் கரு  $Z^A X$  அடைது ஒரு கட்டங்களில்  $Z^{-4} Y$  கருவாகத் தேய்கின்றது. இரு கட்டங்களிலும் பெரும்பாலும் காலப்படத்தக்க கதிர்ப்புகள்
 

முதற் கட்டம்      இரண்டாம் கட்டம்

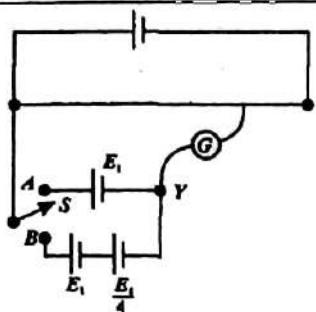
(1)	$\alpha$	$\beta^-$
(2)	$\beta^-$	$\gamma$
(3)	$\beta^+$	$\alpha$
(4)	$\alpha$	$\gamma$
(5)	$\beta^+$	$\gamma$
- 5000 Å அலைநீளம் உள்ள ஒளியானது வேலைச் சார்பு  $2.28 \text{ eV}$  ஆகவுள்ள ஒரு சோடிய மேற்பரப்பின் மீது படிகின்றது. காலப்படும் ஒளியிலத்திற்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி ( $hc = 12.4 \times 10^3 \text{ eV Å}$ )
 

(1) 0.03 eV      (2) 0.20 eV      (3) 0.60 eV      (4) 1.30 eV      (5) 2.00 eV
- ஆரை  $R$  ஜூம் திணிவு  $M$  ஜூம் உடைய வட்ட நாணயம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம்  $R$  ஜூ 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 அழுத்தமானிக் கற்றில் ஒளி S ஆகை A உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமனிலை நீளம் / ஆகும். S ஆகை B உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமனிலை 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 குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. சந்திரன் ஒரு வெறுப் கண்ணின் மீது கோணம்  $0.5^\circ$  கீ எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ் செப்கையில் இருக்கும் தொலைகாட்டி சந்திரனைப் பார்க்கப் பயன்படுத்தப்படுமெனின், சந்திரனின் இறுதி விமபம் கண்ணின் மீது எதிரமைக்கும் கோணம்

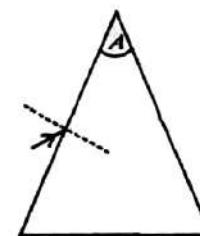
- (1)  $6.5^\circ$  (2)  $5.5^\circ$  (3)  $4.5^\circ$  (4)  $3.5^\circ$  (5)  $2.5^\circ$

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

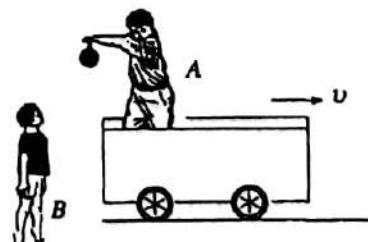
- (A) கோணம் A யின் பெறுமானம் எதுவாக இருப்பினும் படும் கதிர் எப்போதும் எதிர் முகத்திலிருந்து வெளிப்படுகின்றது.  
 (B) படுகைக் கோணத்தின் ஒரு குறித்த பெறுமானத்துக்கு வெளிப்படு கதிரின் விலகல் இழிவாகும்.  
 (C) கதிரின் வெளிப்பாட்டுக் கோணம் படுகைக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும் ஒரு படுகைக் கோணம் உண்டு.

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 U உடன் ஒரு நேர்க் கிடைப் பாதையில் செல்கின்ற ஒரு தூரவின் மீது நிற்கும் A என்ற ஒருவர் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பொருளைப் போடுகின்றார். B என்பவர் நிலத்தின் மீது நிற்கின்ற ஒரு நோக்குநராவர். வளித் தடை பூக்களிக்கத்தக்கதெனின். A யும் B யும் அவதானிக்கின்றவாறு பொருள் செல்லும் பாதைகள்.



- (1) (2) (3) (4) (5)

A					/	/
B		/	/	/	/	/

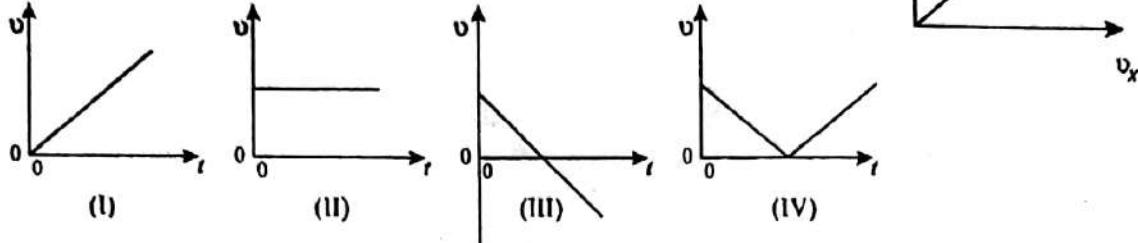
13. கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றுக்கு முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.51, 1.53 ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) வெற்றிடத்தில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றின் கதிகள் சமம்.  
 (B) கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளியின் கதி நீல ஒளியின் கதியிலிரும் பார்க்கக் கூடியது.  
 (C) கிறவுண் கண்ணாடிக்குச் செவ்வொளியின் அவதிக் கோணம் நீல ஒளியின் அவதிக் கோணத்திலும் பார்க்கக் 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. ஒருவில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்படும் நிசையில் கல் ஒன்று விடையுடன் ஒரு  $v_x$  குறித்த கோணத்தில் எழியப்படுகின்றது. வளித் தடை பூர்க்கணிக்கப்பட்டால், பின்வரும் வேக ( $v$ ) - நேரம் ( $t$ ) வரைபுகளில் எவ்விடங்கள் ஒன்றும் இடங்கள் ஒன்றும் மாறாக்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்கின்றன.

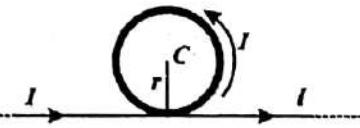


- |   |  |
|---|--|
| $t$ டடன் $v_x$<br>(1) II<br>(2) II<br>(3) I<br>(4) II<br>(5) II | $t$ டடன் $v_y$<br>III<br>I<br>IV<br>IV<br>II |
|---|--|

15. நிலைமாற்றி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) மிகச் சிறந்த பாய் 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 பூச்சி இல்லாத கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். மேற்குறித்த கூற்றுகளில்  
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.  
(3) (A), (B) ஆகியை மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியை மாத்திரம் உண்மையானவை.  
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

16. ஒரு மின்னோட்டம்  $I$  யைக் கொண்டு செல்கின்ற நீண்ட காவலிட்ட கம்பி ஒன்று  $N$  முறுக்குகளையும் ஆரை  $r$  கூடியும் உடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளை ஆக்குமாறு வளைக்கப்படுகின்றது. ஒருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பியின் இரு நேர் நுனிகளும் ஒரு பெரிய தூரத்திற்கு நன்றாகின்றன. சுருளின் மையம்  $C$  யில் காந்தப் பாய் அடர்த்தியின் பருமன்

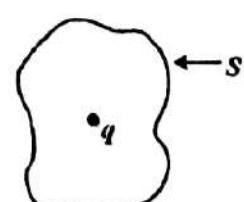


- (1) 0 (2)  $\frac{N\mu_0 I}{2\pi} + \frac{\mu_0 I}{2r}$  (3)  $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2\pi}$  (4)  $\frac{N\mu_0 I}{2r} + \frac{\mu_0 I}{2\pi}$  (5)  $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2r}$

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

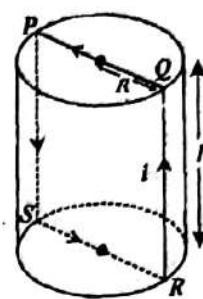
- (1) அலையின் கதி குறையும். (2) அலையின் வீச்சும் குறையும்.  
(3) அலையின் மீதிறன் குறையும். (4) அலையின் அலைநீளம் குறையும்.  
(5) அலையின் அலைநீளம் அதிகரிக்கும்.

18. சுன்பது ஒரு கஷை மேற்பரிசும் சுன்பது அதனாலோ இருக்கும் ஒரு மின்னேற்றமும் ஆகும். மேற்பரப்பு  $S$  இலூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம்  $\Phi$  பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

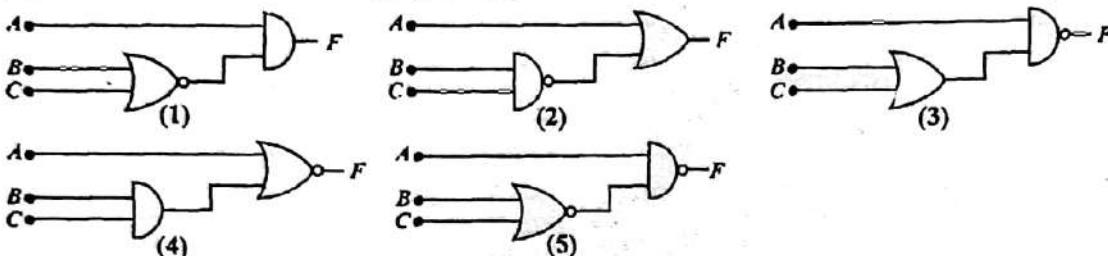


- (A) மேற்பரப்பு  $S$  இனால் உள்ளடைக்கப்படும் களவுளவு அதிகரித்தால்,  $\Phi$  அதிகரிக்கும்.  
(B) மின்னேற்றம் சுன்பது மேற்பரப்பு  $S$  இற்கு அண்மையில் கொண்டு செல்லப்பட்டால்,  $\Phi$  அதிகரிக்கும்.  
(C) மேற்பரப்பு  $S$  இன் வடிவம் மாற்றப்படாலும்,  $\Phi$  மாறாமல் இருக்கும்.
- மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.  
(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (A), (B) ஆகியை மாத்திரம் உண்மையானவை.  
(5) (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

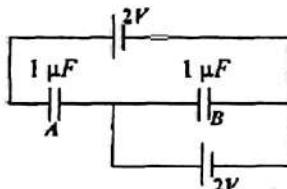
19. ஆரை  $R$  மூலம்  $I$  மூலம் உடைய ஒர் உருளை வடிவ உபகோள் உருவில் காணப்படுகிறது.  $PQRS$  என்பது அதனைப் பற்றி ஒரு செல்வக வடிவத்தில் சுற்றப்பட்ட கம்பியாகும். பாய் அடர்ந்தி  $B$  ஆகவுள்ள புளிக் காந்தப் புலத்தின் திசை  $PQ$  வழியே இருக்கும் கணத்தில்  $PQRS$  இனுடாக ஒரு மின்னோட்டம்  $I$  பாயச் செய்யப்படுமெனின்.
- உபகோளின் மீது தேறிய விசை  $2RIB$  மூலம் முறைக்கம்  $2RIB$  மூலம் தாக்கும்.
  - உபகோளின் மீது தேறிய விசை  $2IB$  மூலம் முறைக்கம்  $2RIB$  மூலம் தாக்கும்.
  - உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறைக்கம்  $RIB$  மூலம் தாக்கும்.
  - உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறைக்கம்  $2RIB$  மூலம் தாக்கும்.
  - உபகோளின் மீது தேறிய விசையோ, தேறிய முறைக்கமோ தாக்கமாட்டா.



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



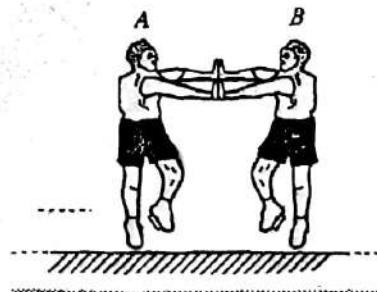
21. உருவில் காணப்படும் சுற்றில்  $A, B$  ஆகிய இரு கொள்ளளவிகளினதும் மின்னேற்றங்கள் முறையே



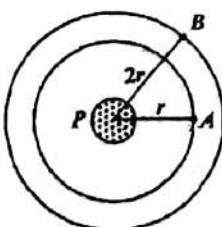
- $2\mu\text{C}, 2\mu\text{C}$
- $1\mu\text{C}, 2\mu\text{C}$
- $1\mu\text{C}, 3\mu\text{C}$
- $0, 2\mu\text{C}$
- $0, 4\mu\text{C}$

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

- 0
- 2m
- 4m
- 8m
- 12m



- 23.



$m_A, m_B$  என்னும் திணிவுகளை உடைய  $A, B$  என்னும் இரு உபகோள்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கோள்  $P$ யைச் சுற்றி முறையே  $V_A, V_B$  என்னும் கதிகளுடன் வட்ட மண்டிலங்களில் செல்கின்றன. மண்டிலங்களின் ஆரைகள் முறையே  $r, 2r$  ஆகும். விகிதம்  $\frac{V_A}{V_B}$  ஆனது,

- $2\frac{m_A}{m_B}$
- $\frac{m_A}{m_B}$
- $\sqrt{2}$
- $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- 2

24. ஒரு பெரிய ஆகாயவிமானம்  $500 \text{ Km hr}^{-1}$  இலிருந்து  $505 \text{ km hr}^{-1}$  இற்கும் ஒரு மோட்டர்க் கார்  $50 \text{ km hr}^{-1}$  இலிருந்து  $55 \text{ km hr}^{-1}$  இற்கும் ஒரு சைக்கிள்  $5 \text{ km hr}^{-1}$  இலிருந்து  $10 \text{ km hr}^{-1}$  இற்கும் சீராக ஆர்முடுகுவதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் சமமெனக் கொள்க. பின்வரும் சுற்றுக்களைக் கருதுக.

- எல்லாம் ஒரே ஆர்முடுக்களை உடையன.
- எல்லாம் மேற்குறித்த காலத்தின்போது ஒரே தூரத்திற்குச் செல்கின்றன.
- ஒவ்வொன்றின் மீதும் உள்ள ஆர்முடுக்கும் விசை சமம்.

மேற்குறித்த சுற்றுக்களை உடையோ

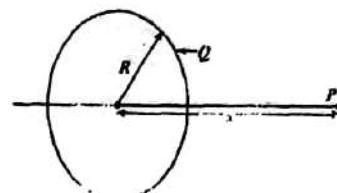
- (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

25. கணவளவு விரிகூத்திறன்  $\gamma$  வை உடைய நிரவம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஏகபரிமாண விரிகூத்திறன்  $\alpha$  வை உடைய ஒரு நிரவியத்தினாலான ஒரு குழாயினுள்ளே நீளம்  $l_0$  ஜ உடைய ஒரு நிரவ இழையை ஆக்குகின்றது. வெப்பநிலையானது  $\theta$  என்னும் அளவினால் அதிகரித்தால், நிரவ இழையின் நீளம்.



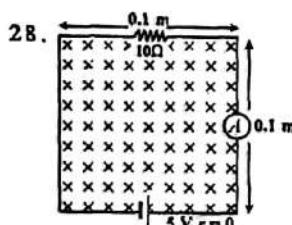
$$(1) \quad l_0 \quad (2) \quad l_0 \frac{(1+\gamma\theta)}{(1+\alpha\theta)} \quad (3) \quad l_0(1+\gamma\theta)(1+2\alpha\theta) \quad (4) \quad \frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+2\alpha\theta)} \quad (5) \quad \frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+3\alpha\theta)}$$

26. ஆண்டு  $R$  ஜ உடைய ஒரு மெல்லிய கடத்தும் வளையத்தின் மீது பின்னேற்றும்  $Q$  சீராகப் பற்றியுள்ளது.  $P$  என்பது வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அதன் மையத்தினுடோடாகச் செல்லும் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். புள்ளி  $P$  யில் உள்ள யின் அழுத்தத்தைத் தருவது.



$$(1) \quad \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x} \quad (2) \quad \frac{Q}{4\pi\epsilon_0(R^2+x^2)^{\frac{1}{2}}} \\ (3) \quad \frac{Qx}{4\pi\epsilon_0(R^2+x^2)} \quad (4) \quad \frac{Qx}{4\pi\epsilon_0(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (5) \quad \frac{QR}{4\pi\epsilon_0(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

27. ஆகன் வாயுவைக் கொண்ட ஒர் உருளையும் நியோன் வாயுவைக் கொண்ட ஒர் உருளையும் ஒரே வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படுன்,
- (1) வாயுக்களின் அழுக்கங்கள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
  - (2) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்களின் இடைக் கந்திகள் 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 இயக்கப்பட்டுச் சுக்தியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

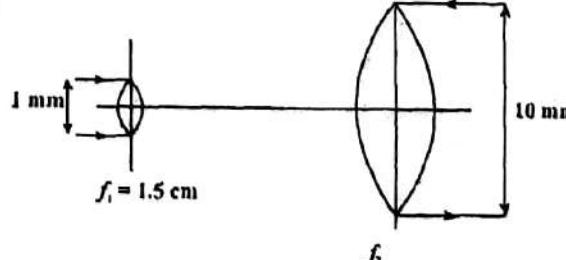


உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றானது தாஞ்சுக்குள்ளே தாக்குகின்ற ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காந்தப் புலம்  $150 \text{ T}\cdot\text{s}^{-1}$  வீதத்திலே பருமனில் குறைகின்றது. அம்பியர்மாஸியின் வாசிப்பு

$$(1) \quad 0.15 \text{ A} \quad (2) \quad 0.35 \text{ A} \quad (3) \quad 0.50 \text{ A} \\ (4) \quad 0.65 \text{ A} \quad (5) \quad 0.80 \text{ A}$$

29.  $1 \text{ mm}$  விட்டமுள்ள லேசர்க் கற்றை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு குவியு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி  $10 \text{ mm}$  விட்டமுள்ள ஒரு கற்றையாக மாற்றப்பட வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் வில்லையின் குவியத் தூரம்  $f_2$  இனதும் முதலாம் வில்லையிலிருந்து அது வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம்  $d$  யினதும் பெறுமானங்கள் யாலை?

$$f_2 \quad d \\ (1) \quad 4.5 \text{ cm} \quad 6.0 \text{ cm} \\ (2) \quad 10.0 \text{ cm} \quad 10.0 \text{ cm} \\ (3) \quad 10.0 \text{ cm} \quad 11.5 \text{ cm} \\ (4) \quad 15.0 \text{ cm} \quad 15.0 \text{ cm} \\ (5) \quad 15.0 \text{ cm} \quad 16.5 \text{ cm}$$



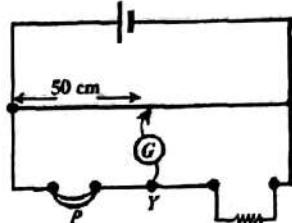
30. குறைபாடுள்ள கண் ஒன்றின் அண்மைப் புள்ளி  $50 \text{ cm}$  ஆகும். அண்மைப் புள்ளியை  $25 \text{ cm}$  ஆகத் திருத்துவதற்கு அணிய வேண்டிய வில்லை
- (1)  $50 \text{ cm}$  குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.
  - (2)  $50 \text{ cm}$  குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
  - (3)  $25 \text{ cm}$  குவியத்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

31. ஒரு குறித்த இடத்தில் நிகழ்ந்த புலிநடுக்கம் ஒன்று ஒரு குறுக்கலையையும் ( $S$  - அலை) ஒரு நெட்டாங்கலையையும் ( $P$  - அலை) பிறப்பிக்கின்றது. இரு அலைகளும் புலிபிளூடாகச் செல்லும் அதை வேலை புலி மீது உள்ள ஒரு குறித்த புள்ளியை  $S$  - அலை அடைவதற்கு 3 நிமிடந்துக்கு முன்பாக  $P$  - அலை அடைகின்றது. புலிநடுக்கம் நிகழ்ந்த இடத்துக்கும் அப்புள்ளிக்குமிடையே  $S$  - அலை,  $P$  - அலை ஆகியவற்றின் சாசனிக் கதிகள் முறையே  $4 \text{ km s}^{-1}$ ,  $8 \text{ km s}^{-1}$  ஆகும். அப்புள்ளியிலிருந்து எவ்வளவு நூரத்தில் புலிநடுக்கம் 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 தடைத்திற்குள்ள கம்பிகளை  $P$  காட்டுகின்றது. ஒரு தடைத்திற்குள்ள கம்பியை அகற்றும் போது புதிய சமநிலை நீளம் அண்ணளவாக

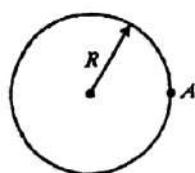
- (1) 22 cm (2) 44 cm (3) 55 cm (4) 67 cm (5) 92 cm



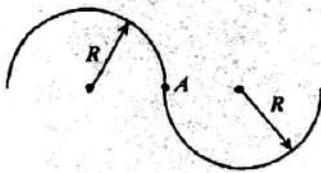
33. ஒரே திரவியத்திலிருந்து செய்யப்பட்ட ஒரே புற ஆரைகள் உள்ளன இரு சிறிய பிளாத்திக்குக் கோளங்களில்  $A$  பொள்ளானதும்  $B$  தின்மானதும் ஆகும். இக்கோளங்கள் ஒர் உயரமான கட்டடத்திலிருந்து ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. இரு கோளங்களும் நிலத்தின் மீது படுவதற்கு முன்பாக அவற்றின் முடிவு வேகங்களை அடைகின்றன. கோளங்கள் 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

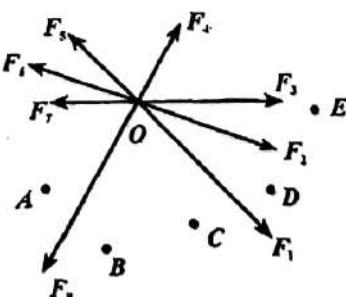
ஒரு மெல்லிய சீர்க் கம்பியிலிருந்து செய்யப்பட்ட தினிவு  $M$ ஐ உடைய வளையம் ஒன்றின் புள்ளி  $A$  (உரு I) யினுடாக வளையத்தின் தளத்திற்குச் சொங்குத்தான் ஒர் அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம்  $2MR^2$  ஆகும். வளையம் உரு II இல் காணப்படுகின்றவாறு  $S$  வடிவத்திற்கு வளைக்கப்படும்போது அதே அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம்

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

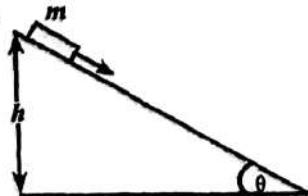
35. அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட  $F_1$  தொடக்கம்  $F_2$  வரையுள்ள ஒருதலை விசைத் தொகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிப் பொருள்  $O$  வின் மீது தாக்குகின்றது.

விளையுள் விசையைப் பெரும்பாலும் வகைகுறிக்கத்தக்க காலி

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



36.



தினிவு  $m$  ஐ உடைய மரக் குற்றி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலத்திற்கு மேலே உயரம்  $h$  இலிருந்து மாறாக் கதியுடன் ஒரு சாய்தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. அது சாய்தளத்தின் அடியை அடையும் வேலையில் 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 என்றும் இரு சர்வசமக் கடத்துங் கோளங்கள் சம மின்டெஸ்றாங்களைக் கொண்டுள்ளன. இரு கோளங்களும் அபுற்றுக்கிடையே உள்ள இடத்துரம் பிட்டத்திலும் பார்க்க மிகப் பெரிதாக இருக்கத்தக்கதாக வேறாகவிருக்கின்தேயே நாக்குகிளிர் நிலைமின் விசை F ஆகும். இப்பொது மின்னேற்றாத முன்றாவது சர்வசமக் கடத்தும் கோளம் ஒன்று முதலில் A யிலும் இரண்டாவதாக B யிலும் நொடக் கெப்பப்பட்டு, பின்னர் அகற்றப்படுகின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே நாக்கும் விசைபின் புதிய பொழுதான்.

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

38. ஒரு குறித்த குறையாடு காரணமாக 60 W, 230 V மின்குமிழ் ஒன்றின் இழையின் நியம நிலை குறுகியுள்ளது, இப்பின்குமிழ் ஒளிரும்போது

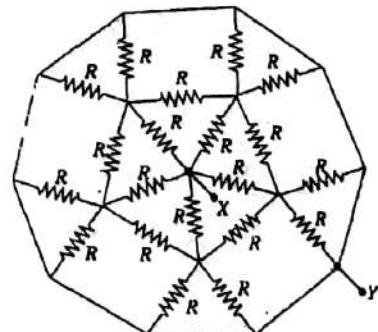
- (A) கூடிய நூல்க்கத்துடன் ஒளிரும் அதே வேளை ஒரு நியம 60 W மின்குமிழிலும் பார்க்கக் கூடுதலான வழுவை நூக்கும்.  
(B) காலப்பட்டு ஒளியின் உயர் செறிவை ஒத்த அலைநீளம் ஒரு நியம 60 W மின்குமிழின் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருக்கும்.  
(C) மின்குமிழின் கண்ணாடி மூடியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஒரு நியம 60 W மின்குமிழின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிலும் கூடியதாக இருக்கும்.  
மேற்குறித்த கூற்றுகளையே  
(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 ஜ் உடைய நீண்ட சீர்க் கம்பி ஒன்று சம நீளமான ந எண்ணிக்கைத் துண்டுகளாக வெப்பப்பட்டுள்ளது. இத்துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டு, ஒரு துண்டின் நீளத்திற்குச் சமமான நீளமான ஒரு சேர்த்திக் கம்பி கெப்பப்படுகின்றது. 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)  $\frac{3}{10}R$



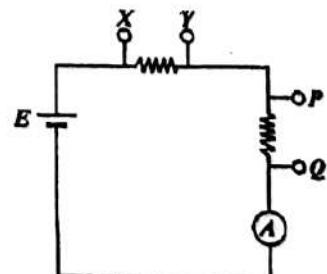
41. புள்ளி ஒலி முதல் (source) ஒன்று எல்லாத் திசைகளிலும் ஒலியை சமமாகக் காலுகின்றது. இத்தகைய ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவானது ஒலி முதலிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தின் பெருக்கத்திற்கு நேர்மாறுமுறை விகிதசமம். ஒலி முதலிலிருந்து 5m தூரத்தில் செறிவு மட்டும் 70 dB எனின், ஒலி முதலிலிருந்து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

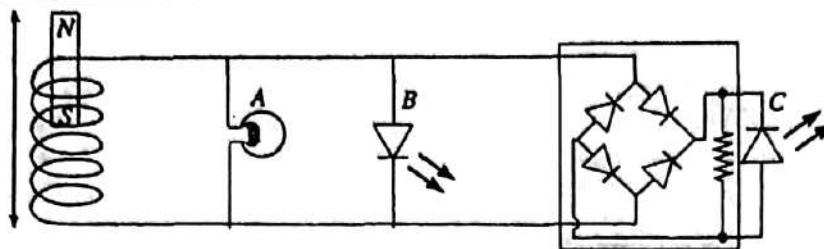
(1) 30 dB                    (2) 40 dB                    (3) 50 dB                    (4) 60 dB                    (5) 80 dB

42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மின்கலம் E யும் அம்பியர்மானி A யும் பூர்க்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன.

அகத் தடை 2000Ω ஜ் உடைய வோல்ட்ரமானி ஒன்று XY யிற்குக் குறுக்கே நொடக்கப்பட்டுப்போது

- (1) XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ரமானு வீஷ்சியடையும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.  
(2) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ரமானு அழிகரிக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.  
(3) XY யிற்குக் குறுக்கேயும் PQ விற்குக் குறுக்கேயும் உள்ள வோல்ட்ரமானுகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.  
(4) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ரமானு, அம்பியர்மானி வாசிப்பு ஆகிய இரண்டும் அழிகரிக்கின்றன.  
(5) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ரமானு மாறாமல் இருக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு அழிகரிக்கின்றது.

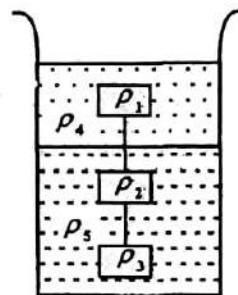




காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் A என்பது மின்குட்டு குழிமும் B, C என்பன ஒளியைக் காலும் இருவாயிகளும் ஆகும். வலிமையான சட்டக் காந்தம் ஒன்று கருளினுடாக ஓர் உயர் வீதத்தில் மேலும் குழிம் தொடர்ச்சியாக அமைக்கப்பட்டு உச்ச வீச்சம் 4 V என்னும் ஆட்டோட்ட வோல்ட்ரன்வைப் பிறப்பிக்குமெனின்,

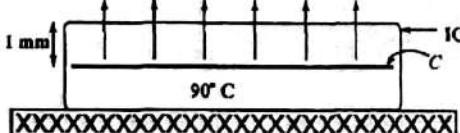
- (1) A மாத்திரம் ஒளிரும். (2) A, B ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
- (3) B, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும். (4) A, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
- (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம் ஒளிரும்.

44. சம கனவளவுகளையும்  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  என்னும் அடர்த்திகளையும் உடைய தீரவியங்களாலான முன்று திணிவுகள் இலேசான இழைகளினால் ஒன்றோடான்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன.  $\rho_4, \rho_5$  என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலவாத் தீரவங்கள் உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் இத்தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மிக்கும் அதே வேளை இழைகள் இருக்கமாக இருக்கின்றன.



இத்தொகுதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் முடிகளைக் கருதுக.

- (A)  $\rho_1 < \rho_3$  (B)  $\rho_1 < \rho_3$
- (C) இழைகளின் இழுவைகள் சமமெனின்,  $\rho_2 = \rho_3$ , மேற்குறித்த முடிகளில்
- (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.

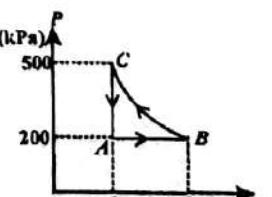


ஒரு சுற்றுப் பலகையில் பொருத்தப்பட்ட ஒன்றிணைந்த சுற்று (IC) ஒன்றின் குறுக்கு வெட்டானது உருவில் காணப்படுகின்றது. IC யின் (இலத்திரனியற் சுற்றின்) அகணி (C) ஆனது 60 W வலுவை வெப்பமாக விரயமாக்குகின்றது. அகணி வெப்பக் கடத்தாறு  $6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ஜ் உடைய ஒரு தீரவியத்தினால் முடப்பட்டுள்ளது. வெப்பம் பாயும் திசை அம்புக்குறிகளினால் காட்டப்படும். IC யின் உச்சி மேற்பற்பானது வலிந்த உடன்காவுகையினால் குளிர்க்கியாக்கப்படுகின்றது. உச்சி மேற்பற்பின் பரப்பளவு  $10 \text{ cm}^2$  உம் அகணியிலிருந்து உச்சி மேற்பற்புக்கு உள்ள தூரம் 1 mm உம் ஆகும்.

அகணியை  $90^\circ\text{C}$  இல் பேணுவதற்கு உச்சி மேற்பற்பு வைத்திருக்கப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை யாது? (அடி மேற்பற்பிழுடாகவும் பக்கங்களினுடாகவும் வெப்பம் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க).

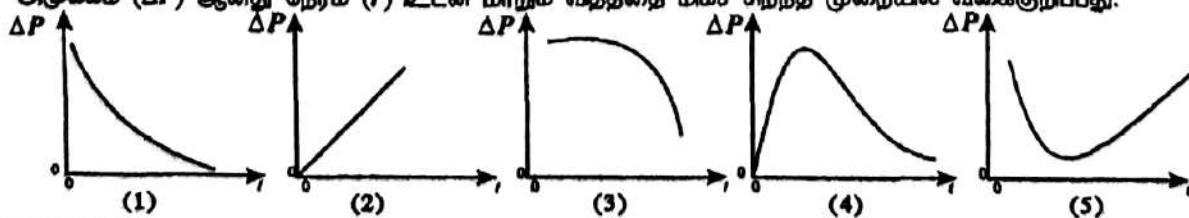
- (1)  $70^\circ\text{C}$  (2)  $80^\circ\text{C}$  (3)  $89.9^\circ\text{C}$  (4)  $91^\circ\text{C}$  (5)  $100^\circ\text{C}$

46. இலட்சிய வாயு ஒன்று  $PV$  வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்ற சக்கரச் செயன்முறை ABCA பிற்கு உட்படுகின்றது. BC ஆனது ஒரு சமவெப்புப் பதையாகும். வாயுவினால் ஒரு சக்கரத்தின்போது செய்யப்படும் வேலை ஏற்ததாழ்

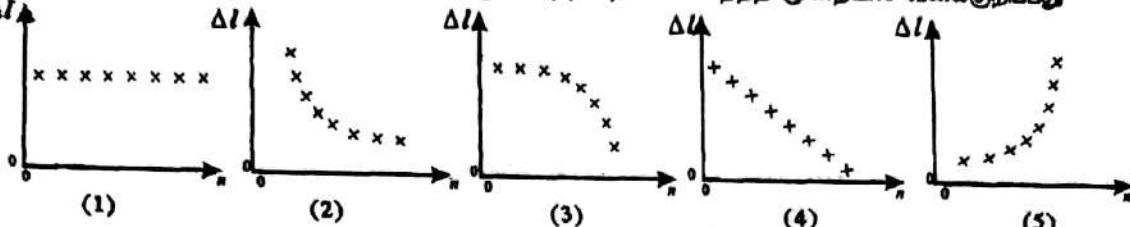


- (1)  $600 \text{ kJ}$  (2)  $300 \text{ kJ}$  (3)  $0$
- (4)  $-300 \text{ kJ}$  (5)  $-600 \text{ kJ}$

47. கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றின் ஒரு முனையில் நேரம்  $t=0$  இலிருந்து வளியை மெதுவாக ஊதும்போது மற்றைய முனையில் ஒரு சவர்க்காரக் குழிப் படிப்படியாக உண்டாகின்றது. குழிப்பினுள்ளே உள்ள மிகை அமுக்கம் ( $\Delta P$ ) ஆனது நேரம் ( $t$ ) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிப்பது.



48. பாராமான உலோகப் பெட்டி ஒன்று, அதன் முழு நிலையும் ஒரே திரவியத்தினாலான காண்சிக்கைக் கால்களைச் சீர்க்க கால்கள் எல்லாவற்றிடையேயும் கமாகப் பங்கிடப்பட்டதுக்காக, அங்கால்களினால் தாங்கடியை வெட்டியுள்ளது. இந்திலைமையில் பெட்டியின் நிறை காரணமாக ஒவ்வொரு காலினதும் சுருங்கல் ஆனது கால்களின் எண்சிக்கை காட்டன மாறும் விதத்தைய் மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



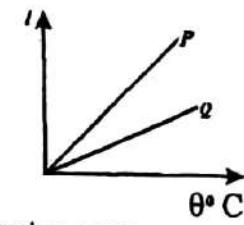
49. ஒரு குறித்த கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி ( $P$ ) பின்தும் கண்ணாடியுள் அங்கோல் வெப்பமானி ( $Q$ ) வனதும் திரவ நிரல்களின் நீளம் ( $L$ ) ஆனது வெப்பநிலை ( $\theta$ ) காட்டன மாறும் விதம் வரைபில் காணப்படுகின்றது.

மாணவன் ஒருவன் வரைபை மாத்திரம் அடிப்படையாய்க் கொண்டு பின்வரும் பொது முடிகளுக்கு வருகின்றான்.

- (A) இரச வெப்பமானிகள் அங்கோல் வெப்பமானிலிலும் பார்க்க உணர்ச்சி கூடியவை.  
(B) இரச வெப்பமானிகள் அங்கோல் வெப்பமானிலிலும் பார்க்க நீளம் கூடியவை.  
(C) இரசத்தின் கணவளவு விரிகைத்திறன் அங்கோலின் கணவளவு விரிகைத்திறனிலும் கூடியது.

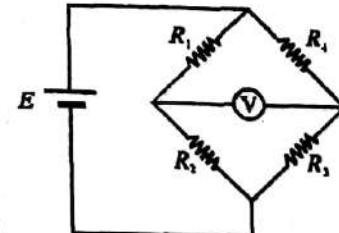
அவன் உண்மையாக வரத்தக்க முடிபு

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



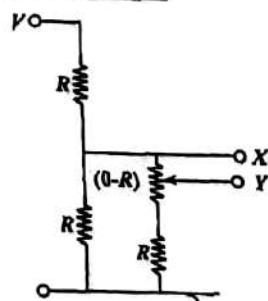
50. உருவில் காட்டப்படுவன பாலச் சுற்றில்  $R_1, R_2, R_3, R_4$  ஆகிய தடைகளுக்கு வழங்கத்தக்க ஒன்றிலிருந்தோன்று வேறுபடும் ஐந்து பெறுமானக் கூட்டங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் காணப்படுகின்றன. இக்கூட்டங்களில் எது வோல்ட்ருமானி (V) பில் மிகப் பெரிய திறம்பலை உண்டாக்குகின்றது?

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



51. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மூன்று நிலைத்த தடையிகளும் 0 இலிருந்து  $R$  இங்கு மாற்றப்பட்டத்தக்க ஒரு மாறுந் தடையிடம் உள்ளன. XY யிற்குக் குறுக்கே பெறத்தக்க உயர் வோல்ட்ருமாவு

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



52. துணிக்கை ஒன்று 10 m ஆரையுள்ள ஒரு வட்ட மண்஡லத்தில் இயங்குகின்றது. ஒரு கணத்தில் துணிக்கையின் கதி  $10 \text{ g}^{-1}$  ஆக இருக்கும் அதே வேளை  $10 \text{ g} \cdot \text{s}^{-2}$  வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. அக்கணத்தில் துணிக்கையின் வேகக் காவிக்கும் விளையுள் ஆர்முடுக்கற் காவிக்குமிடையே உள்ள கோணம்.

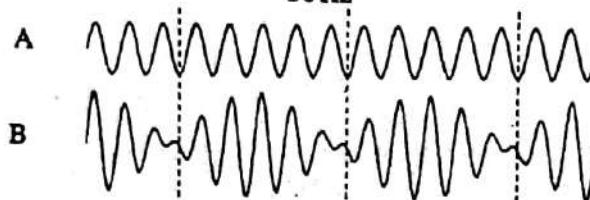
- (1)  $0^\circ$  (2)  $30^\circ$  (3)  $45^\circ$  (4)  $60^\circ$  (5)  $90^\circ$

53. புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்஡லத்தில் செல்கின்ற ஒர் உபகோளினிலுள்ளே அனுபவிக்கப்படும் நிறைக்குறையை (weightlessness) பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருது.  
(A) அந்தகைய ஒரு குத்துயரத்தில் உள்ள புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் சிறிய ஈர்ப்பின் விளைவாக நிறைக்குறையை ஏற்படுகின்றது.  
(B) உபகோளினிலுள்ளே இயங்குபவரின் உந்தம் நிறைக்குறையையின் விளைவாகப் பூச்சியமாகும்.  
(C) நிறைக்குறையையின் விளைவாக உபகோளினிலுள்ளே இயற்கை வெப்ப உடன்காலுகை ஒட்டங்கள் ஏற்பட முடியாது.

மூற்றுப்பித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உள்ளமையானது.
- (2) (C) மாத்திரம் உள்ளமையானது.
- (3) (A), (C) ஆகிய மாத்திரம் உள்ளமையானவை.
- (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உள்ளமையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் போய்யானவை.

54. ஒரு நடவடிக்கையில் ஒர்  $50\text{ Hz}$  செக்கையையும் மீறின்  $f(f > 50\text{ Hz})$  மூலம் உடைய வேற்றாரு செக்கையையும் வாங்குகின்ற ஒரு நிறுத்துக்கப்பள்ளியுடன் ஒர் அலைவுகாட்டி தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு A ஆனது  $50\text{ Hz}$  செக்கையுடன் மாத்திரம் உள்ள சுவட்டுணையும் ஒரு B ஆனது சேர்ந்த செக்கையின் விளைவாக உள்ள சுவட்டுணையும் காட்டுகின்றன.



$f$  இன் பெறுமானம்

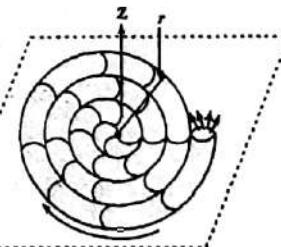
- (1)  $50\text{ Hz}$
- (2)  $55\text{ Hz}$
- (3)  $60\text{ Hz}$
- (4)  $65\text{ Hz}$
- (5)  $70\text{ Hz}$

55. உருவில் காணப்படும் வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள சக்கரவானம் ஒன்று ஏரிவதன் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும் ஒரு மாறு மறுதாக்க விசை காரணமாக ஒப்பான கிடை நிலம் ஒன்றின் மீது Z - அச்சைப் பற்றி ஒரு கூற்றி இயக்கத்தை அழற்றுகின்றது. வானம் தொடர்ச்சியாகச் சீர் வட்ட வடிவத்தைப் பேற்றுகிறது எனவும் Z - அச்சைப் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம்

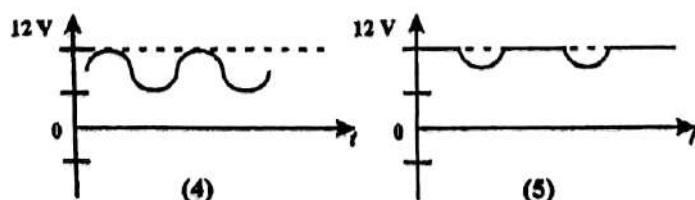
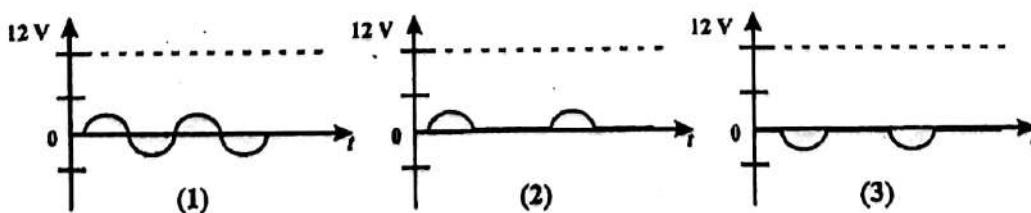
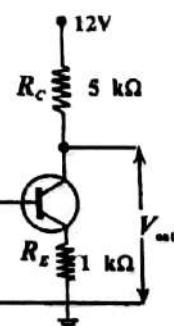
$$I = \frac{1}{2}mr^2$$

எனவும் கொள்க. ஒரு குறித்த கணத்தில் ஏரிந்துகொண்டிருக்கும் வாணத்தின் திணிவு, ஆரை, கோண வேகம், கோண ஆர்மூடுகல் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே  $m, r, \omega, \alpha$  எனின்,

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



56. சிலிக்கன் திரான்சிர்ரஹரப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பெய்ப்பு ஆடல் வோல்ட்ரன்வின் உச்சப் பெறுமானம்  $V_i$  ஆனது  $1\text{ V}$  எனின், பயப்பு வோல்ட்ரனாவு  $V_{out}$  ஐ மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிப்பது.



57. 30°C இல் உள்ளதும் 80% தொடர்பு ஈர்ப்பதனை உடையதுமான வளிமண்டல வளி 0°C இலும் 40°C இலும் பேணப்படும் Y, Z என்னும் இரு காணப்படுகின்றவாறு மெதுவாகப் பாயச் செய்யப்பட்டுள்ளது. 0°C, 30°C, 40°C ஆகியவற்றில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நிரம்பல் நிராவியின் அடர்த்திகள் முறையே  $4.8 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$ ,  $30 \times 10 \text{ kg m}^{-3}$ ,  $48 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$  ஆகும். பின்வரும் அட்வணைகளில் எது வளிமண்டலம் (X) இலும் Y, Z ஆகிய அறைகளிலும் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈர்ப்பதன்களையும் (RH) தனி ஈர்ப்பதன்களையும் (AH) திருத்தமாகத் தருகின்றது?

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

	X	Y	Z
RH	80	100	10
AH( $\text{kg m}^{-3}$ )	$24 \times 10^{-3}$	$4.8 \times 10^{-3}$	$4.8 \times 10^{-3}$

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

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH( $\text{kg m}^{-3}$ )	$24 \times 10^{-3}$	$4.8 \times 10^{-3}$	$4.8 \times 10^{-3}$

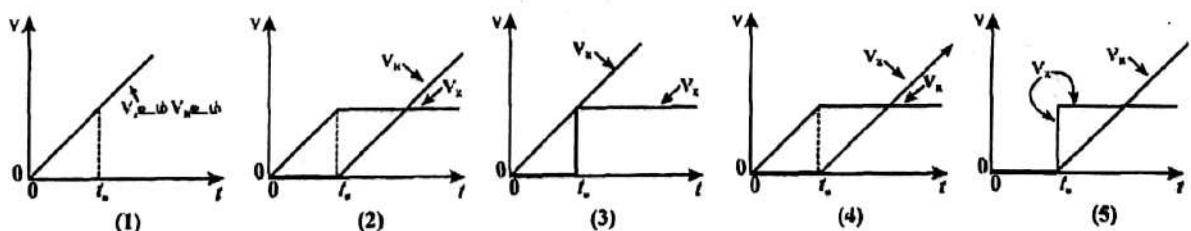
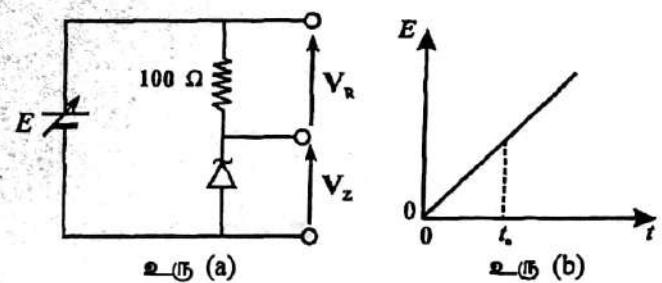
	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH( $\text{kg m}^{-3}$ )	$24 \times 10^{-3}$	$4.8 \times 10^{-3}$	$48 \times 10^{-3}$

58. உரு (a) இல் காணப்படும் சுற்றில் வழங்கல் வோல்ற்றளவு ( $E$ ) ஆனது உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் ( $t$ ) உடன் ஏகபரிமாண முறையில் அநிகரிக்கின்றது.

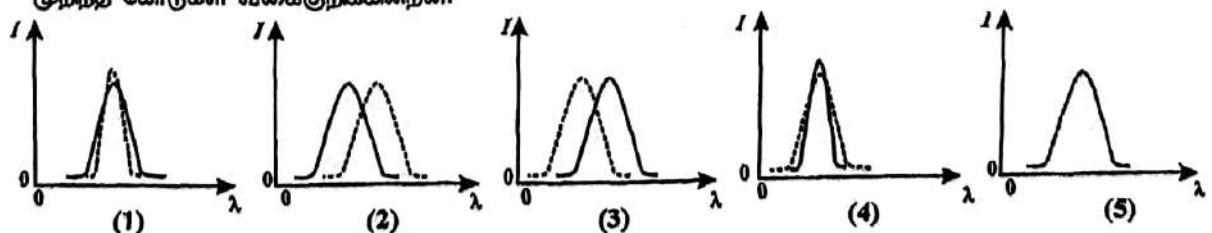
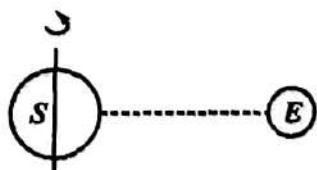
நேரம்  $t = t_0$  இல் வழங்கல் வோல்ற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவை விட்டுகின்றது.

100 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உள்ள

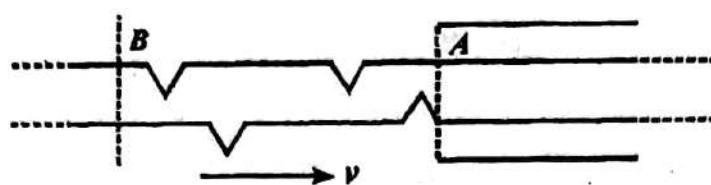
வோல்ற்றளவு ( $V_R$ ) உம் சேனர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு ( $V_Z$ ) உம் நேரம் ( $t$ ) உடன்மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிப்பது



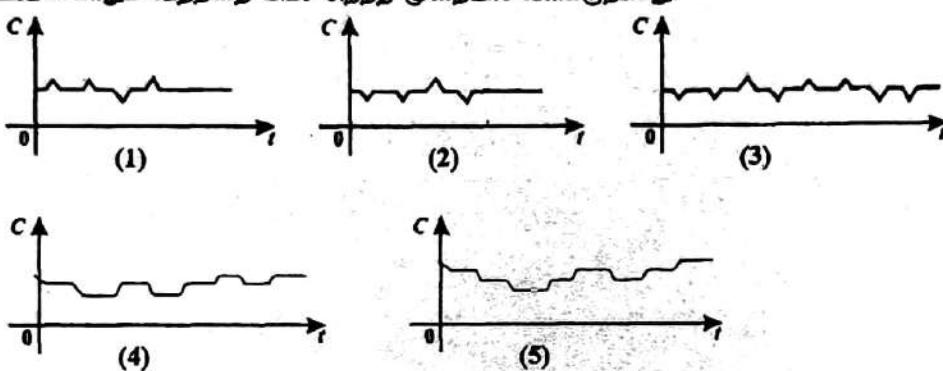
59. ஒரு உடு (S) அதன் அச்சுப் பற்றி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றுகின்றது. புவி (E) பிலிருந்து நோக்கும்போது உடுவில் உள்ள ஒரு குறித்த வாய்வினால் காலப்படும் திருச்சியக்கோடு ஒன்றின் நோக்கிய செறிவுப் பரம்பல் ( $I$ ) ஜ் அலைநீளம் ( $\lambda$ ) இன் ஒரு சார்பாகப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிக்கின்றது? உடு அதன் அச்சைப் பற்றிச் சுற்றாவிட்டால், திருச்சியக்கோட்டின் எதிர்பார்க்கும் செறிவுப் பரம்பலை முறிந்த கோடுகள் வகைக்குறிக்கின்றன.



60.



சிரு மின்னுழையத் திரவியத்தினாலான சீர்த் தகடு ஒன்று உற்பத்திக் குறைபாடுகளைச் சோதிப்பதற்காக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு சமாந்தர உலோகத் தகடுகளுக்குக் குறுக்கே மாறு வேகம் ( $v$ ) உடன் அறுப்படிகளின்றது. அத்தகைய குறைபாடுகளில் சில உருவில் காணப்படுகின்றன. தகட்டின் பகுதி  $AB$  ஆகை உலோகத்தகடுகளின்னாகச் செல்லும்போது நொகுதியின் கொள்ளளவும் ( $C$ ) ஆகை நேரம் ( $t$ ) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.



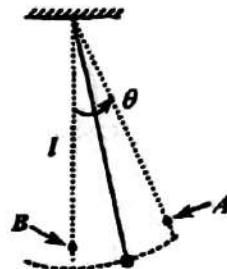
பகுதி A - அளவீட்டுப் பகுதி

நான்கு விளைக்களுக்கும் விடைகளை இந்தாளிலேயே எழுதுக.

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

1. மாணவன் ஒருவன் ஆய்கூடத்தில் ஓர் எனிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி ஸ்பினாலான ஆர்மூடுகளைக் காணத் திட்டமிடுகின்றான்.

- (a) (i) எனிய ஊசலின் அலைவுக் காலம்  $T$  மின்கால ஒரு கோவையை ஊசலின் நீளம்  $l$ , ஸ்பினாலான ஆர்மூடுகல்  $r$  ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.



- (ii) வரையைக் குறிப்பதற்கும்  $g$  மின்கால ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு மேற்கூறித்த கோவையை மிக உகந்த விதத்தில் மொவொழுங்குபடுத்துக.

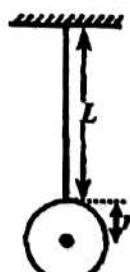
- (iii)  $T$  மின்கு வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது மாணவன் மாட்டிட்டு ஊசியை (reference pin) மேற்கூறித்த உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி  $B$  மின்கு வழிப்படுத்தி வைக்கின்றான். நேர அளவிட்டுக்காக இவ்வு சீயைய் புள்ளி  $A$  மின்கு வழிப்படுத்துவதிலும் பார்க்கப் புள்ளி  $B$  மின்கு வழிப்படுத்தல் ஏன் கூடிய செம்மையைத் தருவிருத்தனக் குறிப்பிடுகோ.

- (b) (i) மாணவன் ஓர் அலைவுக்கு மாத்திரம் நேரத்தை அளங்கப்போது அவனுடைய வாசிப்பு 2.0 s ஆக கிடூந்தது. நேர அளவிட்டில் உபகரண வழு 0.1 s எனின், அலைவுக் காலத்தின் பெறுமானத்தின் கதவித வழுவைத் தூணிக.

- (ii) அவன் ஓர் அலைவுக்கால நேரத்தை அளப்பதற்குப் பதிலாக 25 அலைவுகளுக்கால நேரத்தை அளங்கு பெற்ற பெறுமானம் 50.2 s ஆகும். நேர அளவிட்டின் பெறுமானத்தின் கதவித வழுவைத் தூணிக (உமது விடையைக் கிட்டிய முதலாவது தசமானத்திற்குத் தருக).

- (c) மாணவன் ஊசற் குண்டாக ஆரை  $r$  ஜ உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தினான். அவன் ஊசலின் நீளத்திற்காகப் பயன்படுத்திய நீளம்  $L$  உருவில் காணப்படுகின்றது.  $L$  எந்த  $T^2$  வரையைக் குறித்த பின்னர் அதன் பழத்திறன்  $4.0 \text{ s}^2\text{m}^{-1}$  எனவும் வெட்டுத்துண்டு  $0.04 \text{ s}^2$  எனவும் கண்டான்.

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



- (ii)  $g$  யைத் தூணிக (π யை 3.1 என எடுக்க).

- (III) கோளத்தின் ஆரை  $r$  ஜத் தூணிக.

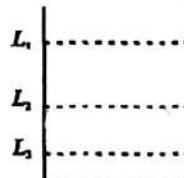
- (d) வளி ஈருகை (air drag) காரணமாக அஸைவுகளின் வீசும் நேரத்துடன் படிப்படியாகக் குறைந்துவரும் குண்டு இழுதியாக ஒய்வுக்கு வருகின்றதென மாணவன் அவதானித்தான். அவன் அதை ஆரையை உடைய ஒரு மரக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான். எந்த வகையாக குண்டு ஒய்வுக்கு வருவதற்குக் குறைந்த அளவு நேரத்தை எடுக்கும்? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.
- .....
- .....

2. மாணவன் ஒருவன் குளிரில் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்மெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிய வேண்டியுள்ளது. இதற்காக அவன் நீரிற்கும் திரவத்திற்கும் வேறுவேறாகக் குளிரில் வளையிகளைப் பெற்ற திட்டமிடுகின்றான். பரிசோதனைக்குத் தேவையான எல்லா உபகரணங்களும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

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

- (b) கலோரிமானியில் குறித்த வெவ்வேறு முன்று மட்டங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன.

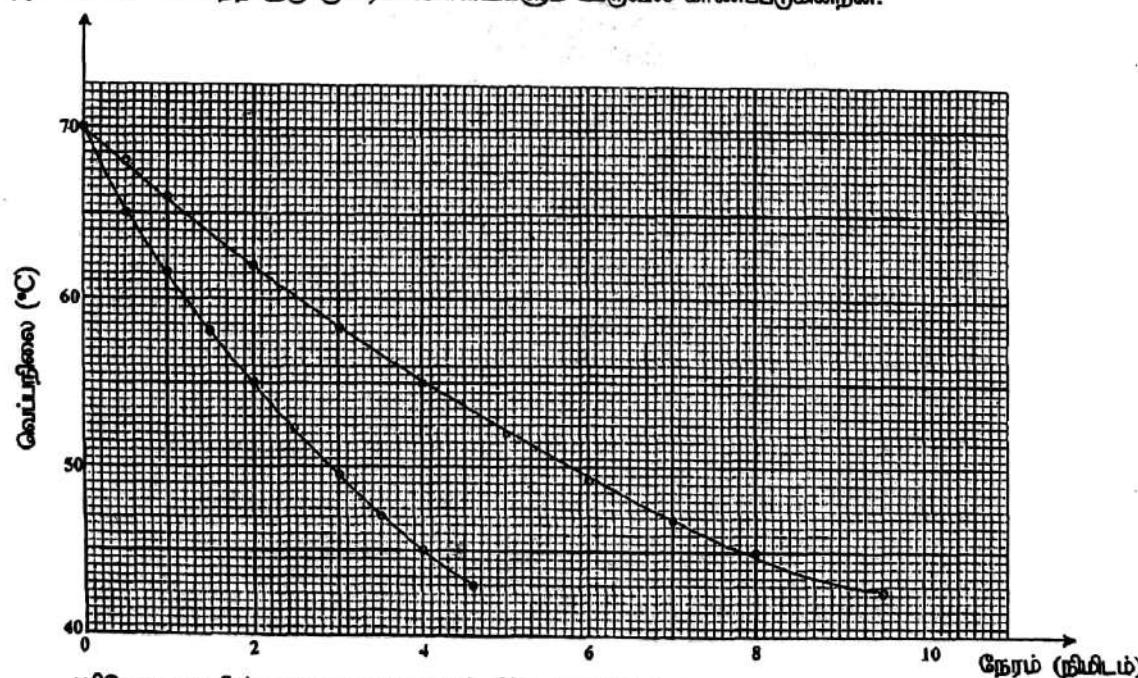
- (i) இப்பரிசோதனையில் மேலும் செம்மையான பேறைப் பெறுவதற்கு இம்முன்று மட்டங்களில் எம்மட்டம் வரைக்கும் மாணவன் நீரை/ திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும்?
- .....



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

- (c) நீரில் அல்லது திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள வெய்மானி கலோரிமானிப்பின் மேற்பரப்பின் வெப்பதிலையை வாசிப்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைப் படிமுறை யாது?
- .....

- (d) மாணவன் பெற்ற இரு குளிரில் வளையிகளும் உருவில் காணப்படுகின்றன.



பரிசோதனையின் ஏனைய தரவுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

$$\text{கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு} = 112 \text{ J K}^{-1}$$

$$\text{நீரின் திணிவு} = 0.2 \text{ kg}$$

$$\text{நீரின் தன்மெப்பக் கொள்ளளவு} = 4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{திரவத்தின் திணிவு} = 0.172 \text{ kg}$$

- (i) 55°C இலிருந்து 25°C இற்கான குளிரவின்போது நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியின் வெப்ப இழப்பின் சராசரி விதம் யாது?

.....  
.....  
.....

- (ii) நிரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

.....  
.....  
.....

- (c) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகக் கண்ணாடிக் கொள்கலத்தைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

.....  
.....

3. ஸோயுத்திலிருந்து காலப்படும் ஓளிக்காகக் கண்ணாடியின் முறிவுச் சட்டி (a) ஐத் துணிவெற்குத் திருசியமானி, ஸோடிய விளக்கு/ சுபாலை, கண்ணாடி அரியம் ஆகியன் தரப்பட்டுள்ளன. அளவீடுகளைப் பெறுமுன்பாகத் திருசியமானியில் சில செப்பஞ்செய்கைகளைச் செய்ய வேண்டும்.

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

(1) .....  
(2) .....

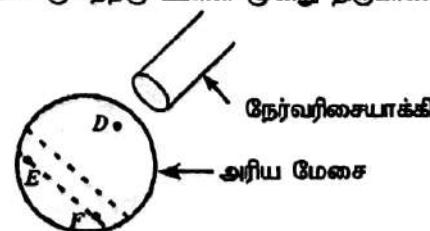
- (b) ஒரு தூரப் பொருளுக்குக் குவியப்படுத்துவதன் மூலம் திருசியமானியின் தொலைகாட்டி சமாந்தர ஓளிக்குச் செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது. மாணவன் ஒருவன் தொலைகாட்டியிலிருந்தாக அவதானித்தவாறு பொருளின் விம்பம் நிமிர்ந்ததா, தலைகீழானதா?

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

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



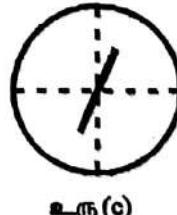
உரு (a)



உரு (b)

- (e) தொலைகாட்டியிலிருந்தாகக் காணப்படுகின்றவாறு குறுக்குக்கம்பிகளும் (முறிந்த கோடுகள்) அரியத்தின் ஒரு மேற்பரப்பிலிருந்து தெரிந்த ஓளியினால் ஆக்கப்பட்ட பிளப்பின் விம்பமும் (தின்மக் கோடு) உரு (c) இல் காணப்படுகின்றன. அது ஒழுங்கமைப்புடன் தொடர்புட்ட இரு வழுக்களைக் காட்டுகின்றது. அவற்றை இளங்காண்க.

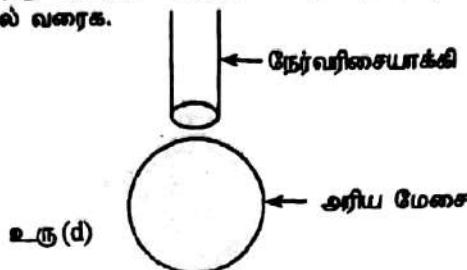
(1) .....  
(2) .....



உரு (c)

(f) இப்பிரிசோதனையில் அரியத்தின் கோணம்  $A$  வைத் துணிவதற்கு இரு அளவிகளே எடுக்கப்பட வேண்டியிருக்கிறது.

(i) இவ்விரு அளவிகளையம் பேருவதற்கு அரியத்தின் நிருத்தமான நாளைக்கணியும் தொலைவாட்டியின் இரு நாளைக்கணியும் உரு (d) இல் வரைக.



(ii) இரு அளவிகளுக்குமான அளவிடை வாசிப்புகள்  $197^{\circ}6'$ ,  $72^{\circ}52'$  ஆகும். அளவிகளை எடுக்கும்போது அளவிடை  $360^{\circ}$  குறிப்பினாடக்கூலவிலிலே. அரியத்தின் கோணத்தைக் காணக்.

.....  
.....  
.....

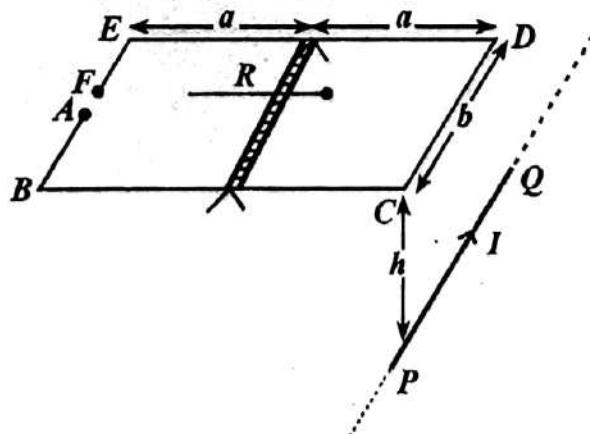
(g) சோடிய ஒளியின் அலைநீளத்திற்கான இழிவு விலகற் கோணத்தைத் துணிவதற்கு அளவிகளை எடுக்கும்போது சோடிய விளக்குக்குப் பதிலாக வெள்ளோளி முதலைப் பயன்படுத்தலாமென மாணவன் ஒருவன் வாதிடுகின்றான். இது சரியானதா? காரணங்களைத் தருக.

.....  
.....  
.....

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

.....  
.....

4.



கம்பியின் மூரிகள்  $A, F$  ஆகியன ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு இருக்கும் ஒரு விறைத்த செவ்வகக் கம்பிச் சட்டம்  $ABCDEF$  இளாலான ஒரு மின்னோட்டத் தராசின் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. ஓர் ஓடி (rider) ஒழுங்கமைப்பக் கொண்ட காலை திருமியத்தின் ஓர் இலைஞன் ஏற்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பிச் சட்டத்திலே நடவில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓடி  $R$  இன் தாணத்தைச் செப்பஞ்செப்புதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பு இரு கத்தியோரங்களின் மீது முதலில் கிடையாகச் சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. கத்தியோரங்களுடன் ஒரு பழ மின்னோட்ட முதலைத் தொடுப்பதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தினாடக ஒரு மின்னோட்டத்தைப் பாய்க் கொண்டு செய்யத்தக்கதாகக் கத்தியோரங்கள் கம்பிச்சட்டத்துடன் தொடுகையில் இருக்கின்றன.

இப்போது மின்னோட்டம்  $I$  யைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட நேரக் கம்பி  $PQ$  ஆளுகைம்பித் துண்டம்  $CD$  யிற்குச் சமந்தரமாகவும் அதற்கு நிலைக்குத்தாகக் கீழே தூரம்  $h$  இரும் வைக்கப்படுகின்றது. புலியின் காந்தப் புலத்தைப் பூரக்கணித்துப் பின்வரும் விளாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(a) PQ வினாடாகப் பாடும் மின்னோட்டம் / காரணமாக CD மூல உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப்பாய் அடர்த்தி B யிற்கான கோவையை எழுதுக.

(b) இப்பொது கம்பிஸ் சட்டத்தினாடாக ஒரு மின்னோட்டம் / ஆனது உருவில் காணப்படுகின்ற நிசையில் பாயச் செய்யப்படுகிறது. ஒடி R, ஐசு செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் கம்பிஸ் சட்டத்தை ஒரு தடவை கிடையாக மீளச்சமநிலைப்படுத்தியதும் B காரணமாக CD மூல தாக்கும் விசை F இன் பருமலுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(c) மேலே (b) இல் கம்பிஸ் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஒடி R அதன் தொடக்கத் தாங்கத்திலிருந்து அகைக்கப்பட வேண்டிய நிசையை ஒர் அம்புக்குறியிலால் வரிப்படத்தில் காட்டுக. கம்பிஸ் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓய்யைக்காட்டிய நிசையில் ஏன் அகைக்க வேண்டுமெனச் சருக்கமாக விளக்குக.

(d) மேலே (b) இல் கம்பிஸ் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஒடி R அதன் தொடக்கத் தாங்கத்திலிருந்து ஒரு தூரம் Δx இனால்துகைக்கப்பட வேண்டுமெனின், I யிற்கான ஒரு கோவையை  $m, l, h, a, b, \Delta x, \mu, g$  ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. இங்கு  $m$  ஆனது ஓடியின் திணிவாகும்.

(e) PQ வினாடாகப் பாடும் ஓர் அறியா மின்னோட்டம் / வய அளவுதற்கு PQ வையும் கம்பிஸ் சட்டத்தையும் தொடராகத் தொடுப்பதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். மேலே (d) இல் நீர் பெற்ற கோவையை இச்சந்தரப்பத்திற்காக மறுபடியும் எழுதுக.

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

(i) அம்பியர்மானியை ஒழுங்கமைப்படுத் தாங்கனம் தொடுப்பீர்?

(ii) தரங்களித்தற் செயன்முறையைச் சூருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

(g) மேலே (e) இல் குறிப்பிட ஒழுங்கமைப்புடன் நிறைவேற்றப்பட மின்னோட்ட அளவிடின் புலங்கூர்மையை (உணர்த்திறனை)  $h, m, a, b$  ஆகியவற்றின் பருமன்களை மாற்றுவதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யலாம். மின்னோட்ட அளவிடின் புலங்கூர்மையை எங்கனம் அதிகரிக்கச் செய்வீர்என்பதை உரியநிரவில் ✓ ஜ இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

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

### பகுதி B கட்டுரை

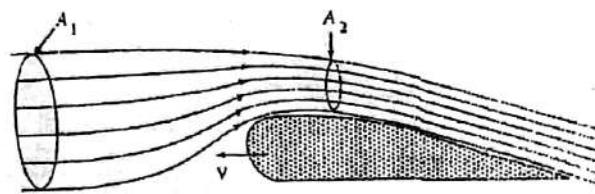
1. (i) பாய்மப் பாய்ச்சலுக்கான பேணுயியின் சமன்பாட்டை

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

என எழுதலாம்; இங்கு எல்லாக் குறிப்புகளும் அவற்றின் வழக்கமன கருத்தை உடையன.

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

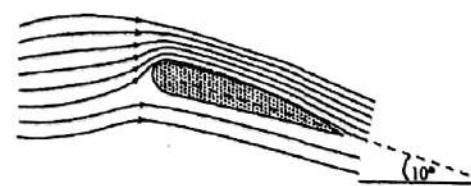
- (ii) நிலம் தொடர்பாக ஒரு மாறா வேகம்  $u$  உடன் வளியினாடாக இடப்பக்கமாகக் கிடையாக இயங்கும் ஆகாயவிமானம் ஓன்றின் ஒர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காணப்படுகின்றது.



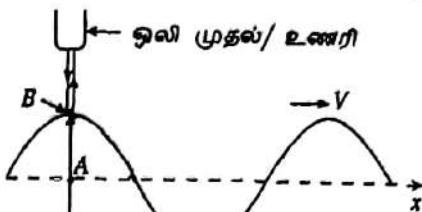
- (a) ஆகாயவிமானம் தொடர்பாகப் புள்ளி  $X$  இல் வளியின் வேகத்தின் பருமனும் நிசையும் யாலை? நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் உள்ளதெனக் கொள்க.
- (b) உருவில் காணப்படுவின்றவாறு ஒரு பாய்ச்சற் குழாயின் இறக்கையிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு  $A_1$ , உம் இறக்கையின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே இருக்கும் 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 ( $v'$ ) இறகான ஒர் கோவையை  $u$  யின் சார்பில் எழுதுக.
- (c) ஆகாயவிமானம் நினைவு  $2.64 \times 10^5 \text{ kg}$  ஐக் கொண்டும் இரு இறக்கைகளினதும் மொத்தப் பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்பின் பரப்பளவு  $250 \text{ m}^2$  ஆகவும் இருப்பின், ஆகாயவிமானம் நிலத்திலிருந்து மட்டுமேட்டாக உயர்வதற்குத் தேவையான  $u$  யின் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க (வளியின் அடர்த்தி  $1.20 \text{ kg m}^{-3}$  ஆகும்).
- (d) ஆகாயவிமானம் ஒடுபோதையில் ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு அதன் எஞ்சின்களிலிருந்து  $6.00 \times 10^6 \text{ N}$  என்னும் ஒரு மாறாக் கிடைச் செலுத்து விசையைப் பிரயோகிக்கின்றது. வளியின் விளைவாக உள்ள சுராசி ஈருகை ( $d_{\text{drag}}$ ) விசை  $7.20 \times 10^5 \text{ N}$  எனின், மேலே (ii) (c) இல் கணித்த கதி  $u$  யை அடைவதற்கு ஒடுபோதை வழியே ஆகாயவிமானம் எவ்வளவு தூரம் செல்ல வேண்டும்?

- (iii) உயர்ந்த சுற்றுப் பின்னர், கிடையுடன்  $10^\circ$  இல் இயங்கும் ஆகாயவிமானத்தின் ஒர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காணப்படுகின்றது.

- (a) இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டை உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, இறக்கையின் அடிக்கும் உச்சிக்குமிடையே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தின் விளைவாக இறக்கை மீது தாக்கும் தேறிய விசையின் நிசையை வரைக.
- (b) இப்போது ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே உள்ள வளியின் கதி  $250 \text{ m s}^{-1}$  இங்கு அதிகரித்துள்ளது. ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் அடி மேற்பரப்புக்குக் கீழே வளியின் கதியானது மேலே (ii) (a) இல் உள்ள அதே கதியாக இருப்பின், இப்போது இறக்கைகளின் மீது தாக்கும் தேறிய நிலைக்குத்து உயர்த்து விசையைக் கணிக்க.
- (iv) ஆகாயவிமானம்  $10 \text{ km}$  குத்துயர்த்தில் கதி  $u$ , உடன் கிடையாக இயங்கும் நிலைமையைக் கருதுக. இக்குத்துயர்த்திலும் நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் இருக்குமெனின், பெறுமானம்  $u$ , ஆனது மேலே (ii) (c) இல் கணித்த பெறுமானம்  $u$  யிலும் பார்க்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இது இவ்வாறு இருப்பதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக. ஆகாயவிமானத்தின் நினைவு மேலே (ii) (c) இல் தரப்பட்ட அதே பெறுமானத்தை உடையதெனக் கொள்க.



2. ஒரு திரவத்தின் மேற்பார்ப்பில் X - நிலையில் இயங்கும் குற்றலைகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. மேற்பார்ப்பில் உள்ள திரவம் ஒரு நிலைக்குத்தத் திசையில் எனிய இசை இயக்கத்தை அற்றாகின்றது. அலையின் செலுத்துகையின் விளைவாகத் திரவ மேற்பார்ப்பின் ஒரு குறித்த இடத்தில் உள்ள நிலைக்குத்து இயக்கத்தைப் பரிசீலிப்பதற்காகத் திரவ மேற்பார்ப்பிற்கு மேலே ஒரு நிலையான ஒலி முதல் / உணரி வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒலி முதல் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒலிச் சைகைகளை நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி அனுப்புகின்றது. அலையும் நிரவ மேற்பார்ப்பிலிருந்து தெரித்த சைகையானது உணரியினால் உணரப்படுகின்றது. உணரியானது ஒலி முதலினால் காணப்படுகின்ற அலைகளினாலும் நிரவ மேற்பார்ப்பிலிருந்து தெரித்த பின்னர் கிடைக்கும் அலைகளினாலும் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படையின் மீற்றனத் துணியைப் பக்கது. முதலினால் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகளின் மீற்றன் 680 kHz உம் வளியில் ஒலியின் கதி 340ms<sup>-1</sup> உம் ஆகும்.

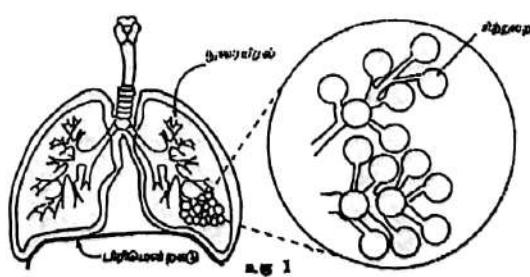


- (i) (a) உருவில் காணப்படும் எத்தானத்தில் (A அல்லது B) திரவ மேற்பார்ப்பின் கதி இழிவாகும்? அக்கத்தியின் பெறுமானம் யாது?
- (b) திரவ மேற்பார்ப்பின் கதி இழிவாக இருக்கும் கணத்தில் தெரித்த ஒலி அலைகளின் மீற்றன் யாது?
- (ii) (a) வளியில் ஒலியில் கதி, ஒலி முதலினால் காலப்படும் ஒலி அலைகளின் மீற்றன் ஆகியன முறையே  $u, f_1$  எனின், நிரவ மேற்பார்ப்பு ஒலி முதலிலிருந்து அப்பால் கதி  $v$  யில் இயங்கும்போது நிரவ மேற்பார்ப்பில் அவதானிக்கின்றவாறு மீற்றன்  $f'$  இற்கான ஒரு கோவையை  $u, f_1, v$  ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (b) மேலே (ii) (a) இல் விவரித்த நிலைமைக்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் மீற்றன்  $f'$  இற்கான ஒரு கோவையை  $u, f_1, v$  ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (c) மேலே (ii) (a) இலும் (ii) (b) இலும் பெற்ற உமது கோவைகளைப் பயன்படுத்தி,  $v < < u$  ஆக இருக்கும்போது உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீற்றன்  $\frac{2f_0v}{u}$  எனக் காட்டுக.
- (d) திரவ மேற்பார்ப்பின் எத்தானத்தில் (A அல்லது B) உயர் அடிப்பு மீற்றனை உணரலாம்? இம்மீற்றன் 600 Hz எனின், இத்தானத்தில் திரவ மேற்பார்ப்பின் வேகத்தின் பருமனைக் காணக்.
- (e) நிலைமை  $v < < u$  விற்குத் திரவ மேற்பார்ப்பின் ஒரு முழுமையான அலைவுக் காலத்திற்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீற்றனின் பெறுமானத்தை நேர்த்தின் ஒரு சார்பாகப் பரும்படியாய் வரைக.
- (iii) (a) அடிப்பு மீற்றனின் இரு அடுத்துவரும் பூசியப் பெறுமானங்களுக்கிடையே உள்ள நேர ஆயிடை 0.05 s எனின், குற்றலைகளின் மீற்றன் யாது?
- (b) சிறிய அலைளீங்களுக்கு ஒரு திரவத்தின் மீது உள்ள குற்றலைகளின் கதி  $V$  ஆனது  $V = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda\rho}}$

இனால் தரப்படும்; இங்கு  $T, \lambda, \rho$  ஆகியன முறையே திரவத்தின் பரப்பிமுகை, குற்றலைகளின் அலைநீளம், திரவத்தின் அடர்த்தி ஆகும்.  $\lambda = 12 \text{ mm}$  ஆகவும்  $\rho = 13600 \text{ kg m}^{-3}$  ஆகவும் இருப்பின்,  $T$  யிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுக ( $\pi = 3$  எனக் கொள்க).

3. பின்வரும் பந்திகளைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள விளைக்களுக்கு விடை எழுதுக.

நூரையிர்களில் ஒட்சிசனினதும் காபளிரோட்சைப்படினதும் பரிமாற்றம் சிற்றறைகள் எனப்படும் சிறிய பலுள் போன்ற கட்டமைப்புகளின் மேற்பார்ப்பு மென்சல்வுகளுக்குக் குறுக்கே நடைபெறுகின்றது (ஒரு 1). ஒவ்வொரு நூரையரிலிலும் ஏறத்தாழ 150 மில்லியன் சிற்றறைகள் உள்ளன. அதிக எண்ணிக்கையில் சிற்றறைகள் இருப்பதனால் பலித (பயன்படும்) மேற்பார்ப்புப் பரப்பளவு அதிகரிக்கின்றது. இதன் விளைவாக வளியின் பரிமாற்றம் மேலும் திறமையாக நடைபெறுகின்றது. உட்கவாசச் செய்ன்முறையில் இச்சிற்றறைகளை வீங்கச் செய்தும்பு அவற்றின் கற்றாடல் தொட்பாகக் கீற்றுறைகளிலுள்ள மிகை அமுக்கம் இருக்க வேண்டும். பிரிமென்றகட்டைக் கீற்றுநோக்கி இயக்குவதன் மூலம் வளிமண்டல

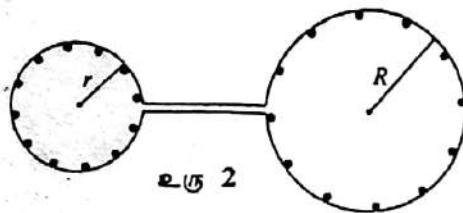


அமுக்கம் குறித்துச் சிற்றறைகளுக்குப் புத்தே உள்ள அமுக்கத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் இவ்வழக்க வித்தியாசம் அடையப்படுகின்றது (உரு 1 ஹப் பார்க்க). இச்செயலின் மூலம் அடையத்தக்க உயர் அமுக்க வித்தியாசம் 1.0 mm Hg மாந்திரமேயாகும்.

ட்ட்ஸாக்ட்டின்போது ஒரு சிற்றறையின் ஆரை வழக்கமாக 0.05 mm இருந்து 0.10 mm இங்கு அதிகரிக்கின்றது சிற்றறைகளின் உள் மேற்பரப்பின் பாய்ம் நுதிப்பு (படல்) (*lining*)  $5.0 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$  என்றும் பரப்பிழுவையை உடையது. பிரிமெஞ்சுக்ட்டின் அசைவின் விளைவாக ஏற்படும் 1.0 mm Hg அமுக்க மாந்திரம் சிற்றறையை 0.05 mm இல்லிருந்து 0.10 mm இங்கு வீங்கச் செய்யப் போதியதன்று. ஆகவே பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தைச் (surfactant) கூறுதல், அதன் மூலம் மேற்குறித்த பாய்மத்தின் பரப்பிழுவையை ஏற்றதால்  $\frac{1}{15}$  இங்குக் குறையச் செய்வதன் மூலம் இச்சிற்றறைகள் முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்படுகின்றன. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை குறைக்கப்பட்டதும் 1.0 mm Hg அமுக்க மாந்திரம் இச்சிற்றறைகளை முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்போதியதாகும்.

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

எல்லாச் சிற்றறைகளும் ஒரே பருமனைக் கொண்டிருப்பதில்லை. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை எல்லா இடங்களிலும் ஒரே பெறுமானத் தைக் கொண் டிருப்பின், சிறிய சிற்றறைகளிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைகளுக்குப் பாயும். முழு நுரையீரலும் ஒரு பாரிய சிற்றறையாக மாந்திரப்படும் வரைக்கும் இச்செயன்முறை தொடர்ந்து நிகழும். ஆனால் பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் இருப்பதனால் இவ்வாறு நடைபெறவதில்லை.



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

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

- நுரையீரலில் ஒரு பெரிய சிற்றறைக்குப் பதிலாக அதிக எண்ணிக்கையிலான சிறிய சிற்றறைகள் இருப்பதன் அநூகலம் யாது?
- (a) சிறிய வீங்கிய சிற்றறையின் ஆரை 0.1 mm எனக் கொண்டு அந்தகைய சிற்றறைகளின்  $1.5 \times 10^3$  எண்ணிக்கையின் மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்ளவைக் கணிக்க ( $\pi = 3$  எனக் கொள்க).
- (b) நுரையீரல் ஒரு பெரிய கோளச் சிற்றறையிலானதாக இருப்பின், மேலே (ii)(a) இல் கணித்த மேற்பரப்பின் பிரப்ளவை அடைவதற்கு நுரையீரல் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஆரையை மதிப்பிடுக. ( $\pi = 3$  எனவும்  $\sqrt{1.5} = 1.22$  எனவும் கொள்க).
- (iii) (a) ஒரு சிற்றறையிலுள்ளே இருக்கும் மிகை அமுக்கம்  $\frac{2T}{r}$  எனக் கொள்க. இங்கு  $T$  ஆனது பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் (surfactant) இல்லாமல் பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை ( $5.0 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$ ) மும்  $r$  ஆனது சிற்றறையின் ஆரையும் ஆகும்.  $r = 0.05 \text{ mm}$  ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையிலுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அமுக்கம் ( $\Delta P_1$ ) ஹக் கணிக்க. இவ்வாறே  $r = 0.10 \text{ mm}$  ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையிலுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அமுக்கம் ( $\Delta P_2$ ) ஹக் கணிக்க.
- (b) இம்மிகை அமுக்கங்களின் வித்தியாசம் ( $\Delta P_1 - \Delta P_2$ ) ஹ  $\text{mm Hg}$  இல் கணிக்க.

$$(1 \text{ Pa} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ mm Hg})$$

இதிலிருந்து, பிரிமெஞ்சுக்ட்டை அசைப்பதன் மூலம் மாந்திரம் இவ்வழக்க வித்தியாசத்தை அடை முடியாதெனக் காட்டுக.

- (c) பரப்பிமுலையைக் குறைக்கும் திரவம் சுரக்கப்படுவதன் விளைவாகப் பாய்மத்தில் தாழ் பரப்பிமுலை  $\left(\frac{5.0}{15} \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}\right)$  இன் மூலம் சிற்றறையை முழுமையாக வீங்கச் செய்வதற்கு 1.0 mm Hg அழுக்க விந்தியாகச் சோதியதெனக் காட்டுக.
- (iv) இப்போது உரு 2 ஜக் கவனிக்க.
- (a) சுரக்கப்பட்ட திரவத்தின் விளைவாகப் பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிரிய சிற்றறையில் பரப்பிமுலையின் குறைப்பு ஏன் கூடியதாகும்?
  - (b) சிரிய சிற்றறையிலும் பெரிய சிற்றறையிலும் சுரக்கப்பட்ட திரவத்துடன் பலித (பயன்படும்) பரப்பிமுலைகள் முறையே  $T_r, T_R$  எனின், சிரிய சிற்றறையிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைக்குப் பாய்வதைத் தடுப்பதற்கு இருக்க வேண்டிய விகிதம்  $\frac{T_r}{T_R}$  இற்கான ஒரு கோவையை  $r, R$  ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. அவ்விரு சிற்றறைகளுக்கும் பூத்தே அழுக்கம் ஒரேயளவினதெனக் கொள்க.
  - (c) (i) பலித (பயன்படும்) பரப்பிமுலை  $T_r$ , 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)  $T_R$  இங்கு ஒர் ஒத்த கோவையை எழுதுக.
  - (d) இவ்விரு கோவைகளையும் மேலே (iv)(b) இல் பெற்ற தொடர்புடைமையையும் பயன்படுத்தி  $T_r, T_R$  ஆகியவற்றுக்கான பெறுமாணங்களைத் துணிக ( $r = 0.5 \text{ mm}$  எனவும்  $R = 1.0 \text{ mm}$  எனவும் கொள்க).
4. முடிவிலியில் தவிர வேறு பொருள்களும் மின்னேற்றங்களும் இல்லாத வெளியில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு மின்னேற்றம்  $+q$  வைக் கொண்டுள்ள, திணிவு  $m$  ஜ உடைய பொருள் ஒன்றைப் பற்றிய கருதுகோள் நிலைமை ஒன்றைக் கருதுக.
- (i)  $m = \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$  எனின், சர்வசமத் திணிவையும் மின்னேற்றத்தையும் உடைய ஒர் இரண்டாம் பொருளை வேலை எதனையும் செய்யாமல் முடிவிலியிலிருந்து முதற் பொருளை நோக்கிக் கொண்டு வரலாமெனக் காட்டுக (முடிவிலியில் இரண்டாம் பொருளின் இயக்கத்தைத் தொடக்கத் தேவைப்படும் சக்தியைப் பூர்க்கணிக்க).  $G$  ஆனது அகில ஸ்ரப்பு மாறிலியும்  $r$ , ஆனது சுயாதன வெளியின் அனுமதித்திற்கும் ஆகும்.
  - அதோடு, முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளைக் கொண்டு வரும்போது
  - (a)  $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$  எனின், பொருளினால் வேலை செய்யப்படுகின்றது எனவும்
  - (b)  $m < \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$  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 மண்஡லத்தில் இருக்கும் ஒர் அழுற்றை மேலே (i) இல் தரப்பட்டுள்ள எந்திப்பந்தனையின் கீழ்க் கொண்டிருக்கமெனக் கூறுக.
  - (iv) மேலே (iii) இல் குறிப்பிட்டவாறு இரண்டாம் பொருள் ஆகை  $r$  ஜ உடைய ஒரு வட்ட மண்஡லத்தில் காலி  $v$  உடன் இயங்கினால்,  $r$  ஜயும் மேலே குறிப்பிட்ட ஏனைய கணியங்களையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையை எழுதுக.
  - (v) திணிவு  $M$  ஜ உடைய ஒரு குறித்த கோளிலிருந்து அப்பால் மிகத் தூரத்தில் இருக்கும் திணிவு  $m$  ஜ உடைய உருப்போலி (asteroid) ஒன்று அவற்றுக்கிணாடுயே உள்ள ஸ்ரப்புச் செல்லாக்கின் விளைவாகக் கோளை நோக்கி இயங்கத் தொடர்க்கிண்றது. கோள் நிலையானது எனவும் ஏனைய வாச்

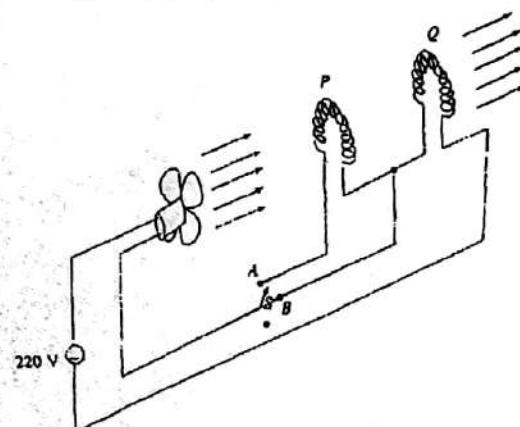
பொருள்களிலிருந்து கோளின் மீதும் உட்டுப்போலியின் மீதும் ஈர்ப்புச் செல்வாக்கு எதுவும் இல்லை எனவும் கொள்க. கோளிலிருந்து தூரம்  $R$  இல் உடுப்போலி இருக்கும்போது உடுப்போலியின் கதி  $v$  உள்ள, உடுப்போலியைக் கோளிலிருந்து தூரம்  $\frac{R}{2}$  இல் நிற்பாட்டு அதன் இயக்கத்தைப் பழங்குறுத்து அக்கணத்தில் (அது. வேறாக்கம்  $R$  ஆக இருக்கும் கணத்தில்) பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் மீதும் இடப்பட வேண்டிய மின்னேற்றத்தின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

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

(a) ஒரு குறித்த வகை வெப்ப வளி ஹெதிபிள் (hot air blower) முக்கிய பகுதிகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. விசிறியைப் பயன்படுத்தி  $P, Q$  என்னும் ஒரு சர்வசம வெப்பமாக்கல் மூலகங்களினாடாக வளியைப் பாய்க் கெய்வதன் மூலம் வெப்ப வளி அருவி உண்டாக்கப்படும் விதத்தை உரு காட்டுகின்றது.

- (i) வெப்பமாக்கல் மூலகம் ஒவ்வொன்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு  $10^4 \text{ m}^2$  ஜூயிம் நீளம் 0.45m ஜூயிம் உடைய நைக்குரோம் கம்பிகளினாலான தெளின், அறைவெப்பநிலை 25°C இல் ஒரு வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் தடையைக் கணிக்க (25°C இல் ஒரு நைக்குரோமின் தடைத்திறன்  $10^4 \Omega \text{ m}$  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 இருக்கும்போது 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 பண்ணி ஒப்படைச் செய்க  
 (விசிறியின் கதி அதனாடாக உள்ள மின்னோட்டத்திற்கு விகிதசமமெனக் கொள்க.)

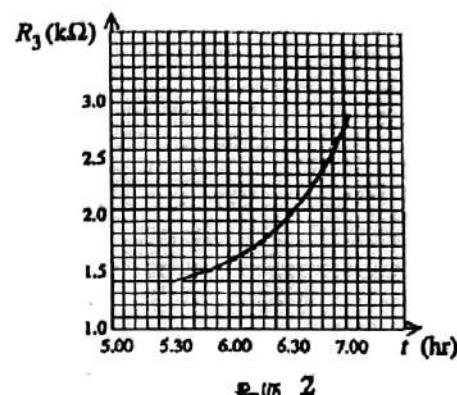
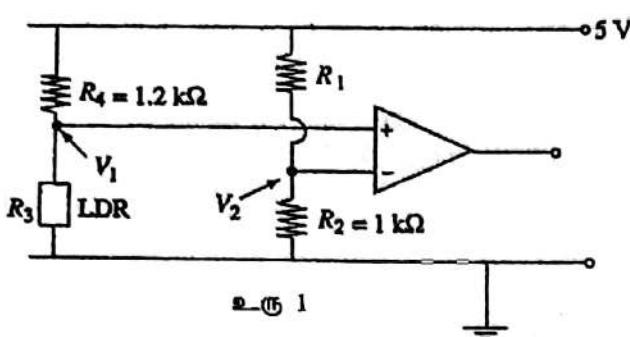
- (iv) வெப்ப வளி ஹெதி ஆளித் தானம்  $B$  யில் செயற்படும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகம்  $Q$  வின் வெப்பநிலையானது  $200^\circ\text{C}$  என்னும் ஒர் உறுதிப் பெறுமானத்திற்கு உயர்கின்றது.

- (a) புதிய வெப்பநிலையில்  $Q$  வின் தடையைக் கணிக்க (நைக்குரோமின் தடைபின் வெப்பநிலைக் குணகம்  $0.002 \Omega \text{ K}^{-1}$  ஆகும்).  
 (b) வெப்பநிலையில் உள்ள இம்மாற்றமானது  $Q$  வினால் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் வீதத்தில் அதிகரிப்பையா, குறைவையா ஏற்படுத்தும்? எனின், எவ்வளவினால்? (சுற்றின் ஏனைய பகுதிகளின் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் எவ்வும் இருப்பின் அவற்றைப் பறக்கணிக்க.)

- (v) வெப்ப வளி ஹெதி 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) நிறந்த தட நயமெனின்,  $V_+$  இறகான ஒரு கோவையை  $V_+$ ,  $V_-$ ,  $A$  ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.  
 (ii) மேற்குறித்த செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பின் நிரம்பல் வோல்ட்ரனாவு  $\pm 5 \text{ V}$  ஆகவும்  $A=10^3$  ஆகவும் இருப்பின், யப்பை நிரம்பலடையச் செய்த தேவையான பெய்ப்பு வோல்ட்ரனாவு வித்தியாசம் ( $V_+ - V_-$ ) இன் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

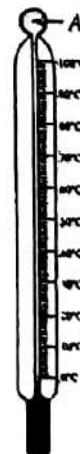
- (iii) குறில் காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நிரம்பல் வோல்ட்ரனவு (உரு 1) ஆனது  $\pm 5\text{ V}$  ஆகும்.



- (a)  $R_2 = 1\text{k}\Omega$  எனின்,  $V_2 = +3\text{ V}$  ஆக இருக்கச் செய்யும்  $R_1$  இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெயப்பு 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 வோல்ட்ரனவு  $-5\text{ V}$  எனவும் பி.ப. 6.30 இல் அது  $+5\text{ V}$  எனவும் காட்டுக.
- (iv) உருவில் காணப்படும் குறிலே திரான்சிர்ரீ நிரம்பல் வகையில் செயற்பாட்சு செய்யப்படும்போது உபாயம்  $D$  ஆனது ஒர்  $230\text{ V}$  விளக்கை ஒளிரச் செய்யும் ஆழ்றலை உடையது. இருண்டிருக்கும்போது (அதாவது பி.ப 6.30 இல்)  $230\text{ V}$  மின்குழிமை ஒளிரச் செய்வதற்கு உரு 1 இல் காணப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்றின் பயப்புடன் இச்சுற்றின் பெயப்பு முடிவிடங்கள்  $AB$  தொடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளன.
- (a) நிரம்பல் வகையில் திரான்சிர்ரீரைச் செயற்படுத்தத் தேவையான அடி (base) மின்னோட்டம்  $100\text{ }\mu\text{A}$  எனின்,  $R$  இற்கு உகந்த ஒரு பெறுமானத்தைக் கணிக்க ( $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ).
- (b) உபாயம்  $D$  யின் விளைவாக உள்ள பலித (பயன்படும்) சேகரிப்போன் தடை  $600\text{ }\Omega$  எனின், விளக்கு ஒளிரும்போது திரான்சிர்ரீரினாடாக உள்ள சேகரிப்போன் மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

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

- (a)  $0^\circ\text{C}$  இல் கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி ஒன்றின் குழியின் உட்கனவளவு  $1\text{ cm}^3$  ஆகும். கண்ணாடியின் ஏபரிமாண விரிகைத்திறன்  $3 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  உம் இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன்  $2 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  உம் ஆகும். கண்ணாடிக் குழியின் கனவளவுடன் ஒப்படும்போது மயிர்த்துவளையின் கனவளவு பூக்கணிக்கத்தக்கது.
- (i) குழியின் வெப்பநிலை  $0^\circ\text{C}$  இலிருந்து  $100^\circ\text{C}$  இற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது.
- (a) கண்ணாடிக் குழியின் இறுதி உட்கனவளவைக் காண்க.
  - (b) இரசத்தின் கனவளவில் உள்ள அதிகரிப்பைக் காண்க.
  - (c) மயிர்த்துவளையில் இரசக் கனவளவின் அதிகரிப்பைக் காண்க.
  - (d) ஒரு தகந்த மயிர்த்துவளையைப் பயன்படுத்தி இல்வெப்பமானியானது  $1^\circ\text{C}$  இற்கு  $0.25\text{ cm}$  எழுப்பம் என்னும் புலங்கூர்மையை (உணர்த்தினை)க் கொண்டிருக்குமாறு செய்யப்படின், மயிர்த்துவளையின் குறுக்கவெட்டு சீரானதெனக் கொள்க.
- (ii) வெப்பமானிகள் தற்செயலாக மிகை வெப்பமாதலுக்கான ஒரு பாதுகாப்பாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சிறிய குழி  $A$  உடன் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மேற்குறித்த வெப்பமானியை  $300^\circ\text{C}$  வரைக்கும் பாதுகாப்பதற்குக் குழி  $A$  யின் இழிவுக் கனவளவு யாதாக இருக்க வேண்டும்?



- (iii) பிழையாகத் தரங்களித்த (அளவுகோட்டு) வெப்பமானி ஒன்றின் அளவிடையில்  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$  குறிகள் முறையே  $-0.3^{\circ}\text{C}$ ,  $99.8^{\circ}\text{C}$  என்றும் வெப்பிலைகளை ஒத்துள்ளன. இவ்வெப்பமானி  $40^{\circ}\text{C}$  ஐ வாசிக்கும்போது திருத்தமான வெப்பிலையைக் காண்க.
- (iv) கண்ணாடியின் திரவ வெப்பமானிகளுக்கு இரசம் ஏன் உகந்த வெப்பமானத் திரவமாகும் என்பதற்கு முன்று காரணங்களைத் தருக.
- (b) (i) உயிலில் உள்ள கதிர்த்தொழிற்பாட்டு  $^{210}\text{Po}$  (பொலோனியம்) அனு ஒன்று ஒரு மகள் மூலம்  $^{206}\text{Pb}$  (ஸயம்) ஆகவும் ஒரு  $\alpha$  - துணிக்கையாகவும் தேய்வதைக் கருதுக.  

$$^{210}\text{Po} \longrightarrow ^{206}\text{Pb} + \alpha + \text{கதிரி (E)}$$
- இங்கு  $E$  ஆனது தேய்வின்போது விடுவிக்கப்படும் சக்தியாகும்.  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{206}\text{Pb}$  ஆகியவற்றின் அனுத் திணிவுகளை முறையே  $348.571554 \times 10^{-27}\text{kg}$ ,  $341.917595 \times 10^{-27}\text{kg}$  உம்  $\alpha$  - துணிக்கையின் திணிவு  $6.644625 \times 10^{-27}\text{kg}$  உம் ஒளிபின் கதி (c) ஆனது  $3.0 \times 10^8\text{ ms}^{-1}$  உம் ஆகும்.
- (a)  $^{206}\text{Pb}$  அனுவினதும்  $\alpha$  - துணிக்கையைதும் திணிவுகளின் கூட்டுத்தொகையைக் கணிக்க.
- (b) தேய்வின் விளைவாகத் திணிவில் உள்ள இழப்பை ( $\Delta m$ ) காண்க.
- (c)  $E$  ஆனது தேய்வின்போது இழக்கப்படும் திணிவு ( $\Delta m$ ) இனால் ஆக்கப்படும் சக்தியாகும்.  $E$  யைக் கணிக்க ( $E = \Delta mc^2$  எனக் கொள்க).
- (d)  $\alpha$  - துணிக்கையானது உந்தம்  $p$  உடன் திசை  $x$  இல் காலப்படுமெனின், மகள் மூலத்தின் உந்தத்தின் பருமனும் திசையும் யாவை?

பின்வரும் பகுதிகளின் கணிப்புகளுக்கு மடக்கை வாய்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

- (e) காலப்பட்ட  $\alpha$  - துணிக்கையின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி  $K = \frac{A_u}{A_u + A_a} E$  யினால் தரப்படும்; இங்கு  $A_u$ ,  $A_a$  ஆகியன முறையே மகள் அனுவினதும்  $\alpha$  - துணிக்கையைதும் திணிவுவண்களாகும்.  $K$  யைக் காண்க:
- (a) மாதிரியில் உள்ள  $^{210}\text{Po}$  அனுக்களின் தொடக்க எண்ணிக்கை ( $N$ ) (அவகாதரோ மாறிலி  $= 6 \times 10^{23}$  மூல்  $^{-1}$  எனக் கொள்க).
- (b) மாதிரியின் தொடக்கத் தொழிற்பாடு ( $A$ ) ( $A = \lambda N$ ).
- (c)  $\alpha$  - துணிக்கைகளின் தொடக்கக் காலல் வீதம்.
- (d) மாதிரியிலிருந்து சக்தியின் தொடக்க விடுவிப்பு வீதம்.
- (e) (i) நாட்களில்  $^{210}\text{Po}$  இன் அரை ஆயுர்  $T$  ( $T = \frac{0.7}{\lambda}$  எனவும்  $1\text{s} = 1.16 \times 10^{-5}$  நாட்கள் எனவும் கொள்க)
- (ii) ஒரு தரப்பட்ட  $^{210}\text{Po}$  மாதிரியின் தொழிற்பாடு இரு ஆண்டுகளில் அண்ணாவாக என்ன பின்னத்தினால் குறையும்?

வினாக்கள்

பொதிகவியல் - I

2006

1.	5	11.	3	21.	4	31.	4	41.	3	51.	1
2.	2	12.	2	22.	4	32.	all	42.	4	52.	3
3.	3	13.	5	23.	3	33.	2	43.	2	53.	2
4.	1	14.	1	24.	1	34.	5	44.	4	54.	3
5.	5	15.	3	25.	4	35.	3	45.	2	55.	1
6.	1	16.	4	26.	2	36.	4	46.	4	56.	5
7.	2	17.	2	27.	5	37.	4	47.	4	57.	2
8.	3	18.	3	28.	2	38.	5	48.	2	58.	2
9.	3	19.	4	29.	5	39.	5	49.	5	59.	1
10.	1	20.	1	30.	1	40.	5	50.	1	60.	4

வினாக்கள்

பொதிகவியல் - II

2006

1. (a) (i)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  (ii)  $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l$   
 (iii) பயில் உயர்கதி அல்லது பயில் நேர அளவீடு செம்மை (வழு விதம் குறைவு)

(b) (i) சதவீத வழு =  $\frac{0.1}{2} \times 100 = 5\%$

(ii) சதவீத வழு =  $\frac{0.1}{50.2} \times 100 = 0.2\%$

(c) (i)  $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} (L + r)$  (ii) பாத்திரன் =  $\frac{4\pi^2}{g} = 4$   
 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L + \frac{4\pi^2 r}{g}$   $g = 9.6 \text{ ms}^{-2}$

(iii) வெட்டுத்துண்டு =  $\frac{4\pi^2}{g} r = 0.04$

கோளத்தின் ஆரை  $r = 0.01 \text{ m}$  or  $1 \text{ cm}$

(d) மரக்கோளம்

மரக்கோளம் குறைந்த சுத்துவ திருப்பம் உடையது. அல்லது மரக்கோளத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட சத்தி இழிவு அல்லது மரகோளத்தின் திணிவு குறைவு

2. (a) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமமேற்பரப்பளவைப் பேசுவதற்கு அல்லது ஒரே வெப்ப இழப்பு விதத்தைப் பேசுவதற்கு அல்லது ஒரே குளிரல் நிபந்தனைகளைப் பேசுவதற்கு

(b) (i) L, வரைக்கும்

(ii) கலோரிமானி முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலையைப் பேசுவதற்கு அல்லது கலோரிமானி திறந்த உள் மேற்பரப்பளவை இழிவாக்க

- (c) நிரவத்தை / நீரை நன்கு கலக்குவதால்

(d) (i) நிரிச்சதும் கலோரிமொனிபினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம்  $= (112 + 0.2 \times 4 \times 10^3) \frac{55 - 45}{4 \times 60} = 38\text{W}$

(ii) திருவத்தினான்மூர் கலோரிமானிபிள்ளைமும் வெப்ப இழப்பு வீதம்

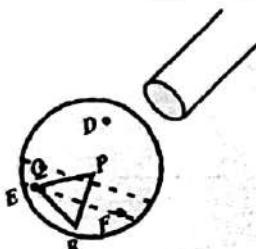
$$= (112 + 0.172S) \left( \frac{55 - 45}{2 \times 60} \right) = 38$$

$$S = 2 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

- (e) வெப்ப இழப்பு வீதம் சீர்றிறது அல்லது கண்ணாடிக் கொள்கலத்தின் வெளிமேற்பரப்பிற்கும், திரவத்திற்குமிடையே குறிப்பிடத்தக்களாவு வெப்பநிலை வேறுபாடு காணப்படும்.

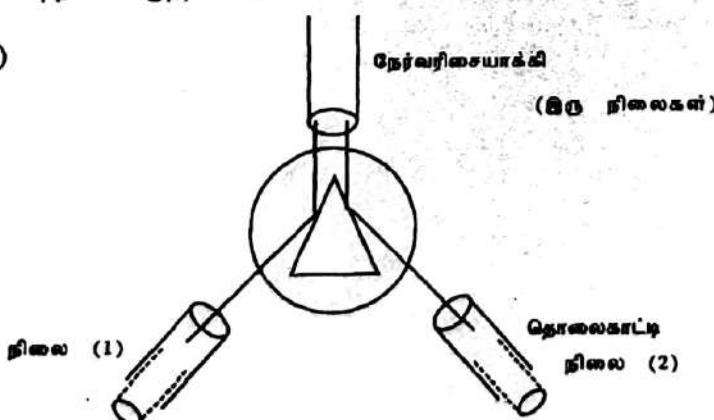


(d)



- (c) அரியமேசை விடையாக இல்லை  
பினவு நிலைக்குத்தாக இல்லை என்பது சரியாக செய்யப்படவில்லை.

(f) (i)



$$(ii) \text{ அரியக்கோணம் } A = \frac{197^\circ 6' - 72^\circ 52'}{2} \\ = 62^\circ 7'$$

- (g) இல்லை வெள்ளொளி முதலின் தொடர் திருச்சியத்தில் சோடிய ஒளியின் அலை நீளத்திற்கான திருச்சிய கோட்டைக் கிணக்கமாக குறிப்பு கழனம்.

$$(ii) \quad n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

- $$4. \quad (a) \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$$

$$(b) F = B_i b \text{ அல்லது } F = \frac{\mu}{2\pi h} bi$$

(6) ← இப்பாட்டும் தோக்கி வாஸுத்துறி

$$(d) \quad I = \frac{2\pi\Delta \times mgh}{\mu \cdot lba}$$

$$(e) I = \sqrt{\frac{2\pi\Delta \times mgh}{\mu_0 ba}}$$

(f) (i) CD, PQ என்பவற்றுடன் நூட்ராக

(ii) அமியீர்மானியின் வெல்லேறு வாசிப்புகளுக்கு சம்மீலை பெறப்பட்டு | கணிக்கப்பட்டு அமியீர்மானி வாசிப்பிற்கு எதிராக | வரைபு வரையப்படும்.

(g)

பரிமாணம்	பருமனை அழிகரிக்கக் கூடியவைகள் மூலம்	பருமனைக் குறைப்பதன் மூலம்
$h$		✓
$m$		✓
$a$	✓	
$b$	✓	

$h$  உம்  $m$  உம் குறைகின்றன  
 $a$  யும்  $b$  யும் அழிகரிக்கின்றன.

### பகுதி B கட்டுரை

1. (i)  $\rho V^2$  இன் பரிமாணம்  $= ML^{-3} [LT^{-1}]^2 = ML^{-1} T^{-2}$

$$\text{அழுக்கத்தின் பரிமாணம்} = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1} T^{-2}$$

எனவே  $\rho V^2$  என்பது அழுக்கத்தின் பரிமாணங்களை உடையது.

(ii) (a) விமானம் நூட்ரபாக வளியின் வேகம்  $V$  வலது பக்கமாக

$$\text{அல்லது } V_{AP} = V_{AG} + V_{CP}$$

$$= 0 - V = -V$$

$$(b) A_1 V = A_2 V'$$

$$V' = 1.2V$$

(c)  $P_1 P_2$  என்பன விமானத்தின் கீற்பக்கத்திலும் மேற்பக்கத்திலும் அழுக்கங்கள் எனில்

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho V'^2$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho (1.2V)^2$$

$$\text{ஆனால் } P_1 - P_2 = \frac{Mg}{A} = \frac{2.64 \times 10^5 \times 10}{250}$$

$$\frac{1}{2} \times 1.2 [1.44V^2 - V^2] = \frac{2.64 \times 10^5}{25}$$

$$V^2 = \frac{2.64 \times 10^5}{0.44 \times 0.6 \times 25} = \frac{10^6}{25}$$

$$V = 200 \text{ ms}^{-1}$$

(d) விமானத்தின் ஆர்மூடுகேல்  $a$  எனில்  
 விமானத்திற்கு  $F = ma$  பிரயோகிக்க

$$6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5 = 2.64 \times 10^5 a$$

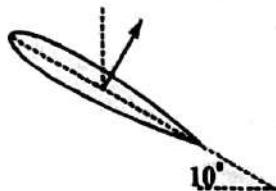
$$a = \frac{52.8 \times 10^5}{2.64 \times 10^5} = 20 \text{ ms}^{-2}$$

$$V^2 = U^2 + 2as \text{ பிரயோகிக்க} \\ 200^2 = 2 \times 20 \times S \\ S = 1000 \text{ m (1 km)}$$

வேறு முறை:

$$\text{சுக்கிக்காப்புத்தத்துவம்படி } F_s = \Delta \frac{1}{2} m v^2 \\ (6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5) S = \frac{1}{2} \times 2.64 \times 10^5 \times 200^2 \\ S = 1000 \text{ m (1 km)}$$

(iii) (a)



$$(b) \text{ புதிய உயர்த்து விசை} = \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250$$

$$\text{புதிய நிலைக்குத்து உயர்த்து விசை} = \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250 \times \cos 10^\circ \\ = 3.32 \times 10^6 N$$

$$\text{விளையுள் நிலைக்குத்து உயர்த்து விசை} = F - mg \\ = 3.32 \times 10^6 - 2.64 \times 10^6 \\ = 0.68 \times 10^6 N (0.7 \times 10^6 N)$$

(iv) வளிபிள்டர்த்தி குறைவென்பதால் அல்லது வளி ஜதானது என்பதால் விமானத்தின் கதி உயர்வாக இருப்பின் மாத்திரமே விமானத்தின் நிறையை சம்பந்தத் தூதியும்.

2. (i) (a) B யில், புதியம்.

(b) 680 KHZ

$$(ii) (a) f' = \left( \frac{u-v}{u} \right) f_0$$

$$(b) f'' = \left( \frac{u}{u+v} \right) f'$$

$$f'' = \left( \frac{u}{u+v} \right) \left( \frac{u-v}{u} \right) f_0 = \left( \frac{u-v}{u+v} \right) f_0$$

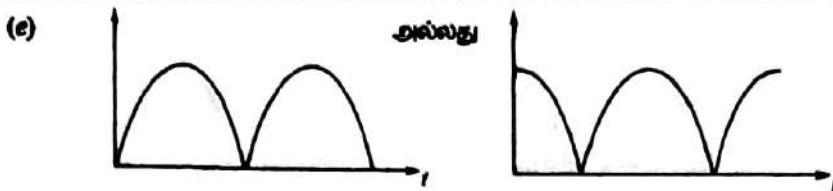
(c) அப்பதிர் வெளி =  $f_0 - f''$

$$= \left[ 1 - \left( \frac{u-v}{u+v} \right) \right] f_0 = \frac{2f_0v}{u+v}$$

$$= \frac{2f_0v}{u} \quad \text{இங்கு } v \ll u$$

(d) A யில்

$$600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 v}{340} \quad \text{or} \quad 600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 \times v}{(340+v)} \\ v = 0.15 \text{ ms}^{-1} \quad \text{or} \quad 0.1501 \text{ ms}^{-1}$$



(iii) (a) அடிரீமாலம்  $T = 0.05 \times 2 = 0.1$  மீசு

$$\text{மீற்றுள் } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} = 10 \text{ Hz}$$

(b)  $V = f\lambda$

$$f\lambda = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda\rho}} \Rightarrow T = \frac{f^2 \lambda^3 \rho}{2\pi}$$

$$T = \frac{10^2 \times (12 \times 10^{-3})^3 \times 13600}{2 \times 3} \\ = 0.392 \text{ Nm}^{-1} \quad (0.4 \text{ Nm}^{-1})$$

3. (i) பலித (பயன்படு) மேற்பாட்டுப் பரப்பளவை அதிகரிக்க அல்லது வளிமின் பரிமாற்றத்தை மேலும் நிறுமையாக நடை பெறச் செய்ய.

(ii) (a) மொத்த மேற்பாட்டுப்பளவு  $= 4 \times 3 \times 0.1^2 \times 1.5 \times 10^4$   
 $= 1.8 \times 10^7 \text{ mm}^2 (18 \text{ m}^2)$

(b) நூற்றிரல் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஆரை  $R$  எனில்  
 $12R^2 = 12 \times 1.5 \times 10^4$   
 $R = 1.22 \times 10^3 \text{ mm} (1.22 \text{ m})$

(iii) (a)  $\Delta P_1 = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{0.05 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$

$$\text{இதேபோல } \Delta P_2 = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{0.1 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(b)  $\Delta P_1 - \Delta P_2 = 2 \times 10^3 - 1 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$   
 $= 1 \times 10^3 \times 7.5 \times 10^{-3} \text{ mm Hg}$   
 $= 7.5 \text{ mm Hg}$

பிரிமெண்டக்ட்டுன் அசைவின் விளைவாக ஏற்படும் உயர் அழுக்க மாற்றம்  $1 \text{ mm Hg}$  மாத்திரமே. எனவே பிரிமெண்டக்ட்டை அசைப்பதன் மூலம் இவ் அழுக்க வித்தியாசம்  $7.5 \text{ mm Hg}$  அடையமுடியாது.

(c) பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் ஈக்கப்படுவதன் விளைவாக

$$\Delta P_1 - \Delta P_2 = \frac{7.5}{15} = 0.5 \text{ mm Hg}$$

இப்பொழுது சிற்றறையை முழுமையாக விணக்க செய்வதற்கு  $1 \text{ mm Hg}$  அழுக்க வித்தியாசம் போதுமானது

(iv) (a) பரப்பிழுவையைகுறைக்கும் திரவத்தின் மூலக்கூறுகளின் பாட்பல் சிறிய சிற்றறையில் மேலும் அடர்ந்தது. அதாவது ஒருத்து மேற்பாட்டின் பரப்பளவில் கூடுதலான திரவ மூலக்கூறுகள் உள்ளன. எனவே பெரிய சிற்றறையிலும்பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் பரப்பிழுவையின் குறைப்பு கூடியதாகும்.

(b) கிரு சிற்றறைகளிலும் அழுக்கம் சமமாதலால்

$$\frac{2T_r}{r} = \frac{2T_K}{R}$$

$$\frac{T_r}{T_K} = \frac{r}{R}$$

$$(c) (i) K \text{ யின் புதிமானமாக்கல்} = M L T^{-1} L^{-1} L^3 = M L^2 T^4$$

$$(ii) T_R = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{R^2}$$

$$(d) T_r = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{r^2} \quad \text{--- (A)}$$

$$T_R = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{R^2} \quad \text{--- (B)}$$

$$\frac{(A)}{(B)} \Rightarrow R^2 T_R - r^2 T_r = 5 \times 10^{-2} (R^2 - r^2) \quad \text{--- (C)}$$

$$\text{ஆகால } T_R = \frac{R}{r} T_r$$

$$\text{எனவே (C)} \Rightarrow T_r \left[ \frac{R^3}{r} r^2 \right] = 5 \times 10^{-2} (R^2 - r^2)$$

$$\text{அதில்} \quad T_r \left[ \frac{1}{0.5} - 0.5^2 \right] = 5 \times 10^{-2} (1 - 0.5^2)$$

$$T_r = \frac{5 \times 10^{-2} \times 0.75}{1.75} = 2.143 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-2}$$

$$T_R = 4.286 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-2}$$

$$4. (i) \text{ இரு திணிவுகளுக்கிடையே ஈர்ப்புவிசை } F_6 = \frac{GM^2}{r^2}$$

$$\text{இவற்றிற்கிடையே பின்விசை} \quad F_t = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

இரண்டாம் பொருளை வேலை எதனையும் செய்யாமல் முடிவிலியிலிருந்து முதற்பொருளை நோக்கிக் கொண்டுவருவதற்கு

$$\frac{GM^2}{r^2} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad m = \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$$

$$\text{அது } m = \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}} \text{ எனில் வேலை எதனையும் செய்யாமல் கொண்டுவரலாம்.}$$

$$(a) \frac{GM^2}{r^2} > \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{ எனில் இரண்டாம் பொருளினால் வேலை செய்யப்படுகிறது.}$$

$$\text{அதாவது} \quad m > \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$$

$$(b) \frac{GM^2}{r^2} < \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{ எனில் இரண்டாம் பொருள் மீது வேலை செய்யப்படுகிறது.}$$

$$\text{அதாவது} \quad m < \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$$

- (ii) முதற்பொருளிலிருந்து தூரம்  $r$  இல் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கு முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளை கொண்டுவர செய்ய வேண்டிய வேலை

$$\text{இரண்டாம் பொருளின் ஈர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி} = - \frac{Gm^2}{r}$$

$$\text{இரண்டாம் பொருளில் பின் அழுத்தச்சக்தி} = - \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\text{மூலிகையிட மொத்தவேலை} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} \cdot \frac{Gm^2}{r}$$

(iii)  $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$  என்ற நிபுந்தனையில்  
அல்லது (i) ம் என்ற நிபுந்தனையில்

$$(iv) \text{ முதலாம் தினிலை நோக்கி விளையுள் விரைவு} = \frac{Gm^2}{r^2} \cdot \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\text{மூலிகை நோக்குவிரைவு} \frac{MV_o^2}{r} = \frac{Gm^2}{r^2} \cdot \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

(v) பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் மீதும் இட்டிட வேண்டிய மின்னேற்றும்  $Q$  எனில் கோளிலிருந்து தூரம்  $R$  இல் உடுப்போலி இருக்கும் போது இரண்டாம் பொருளின் மொத்தச்சக்தி

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{GMm}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$\frac{R}{2} \text{ தூரத்திலிருக்கும் போது மொத்தச் சக்தி} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} - \frac{2GMm}{R}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 - \frac{GMm}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} - \frac{2GMm}{R}$$

$$Q = 2\sqrt{\pi\epsilon_0 R \left( \frac{1}{2} mv^2 + \frac{GmM}{R} \right)}$$

$$5. (a) (i) R = \frac{\rho l}{A} = \frac{10^{-6} \times 0.45}{10^{-4}} = 45\Omega$$

$$(ii) (a) 220 = i(10 + 45 + 45)$$

$$i = 2.2 A$$

$$\text{வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி} = 2 \times 2.2^2 \times 45 = 435.6 W$$

$$(b) \text{ விசிறி மோட்டிரின் வலு நுகர்ச்சி} = 2.2^2 \times 10 = 48.4 W$$

$$(c) 220 = i(10 + 45) \quad i = 4 A$$

$$\text{வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி} = 4^2 \times 45 = 720 W$$

$$(d) \text{ விசிறி மோட்டிரின் வலு நுகர்ச்சி} = 4^2 \times 10 = 160 W$$

$$(ii) 220V \text{ இனை உயர்வுப் பெறுமதி எனக் கருதினால் rms பெறுமதி} \frac{220}{\sqrt{2}} V$$

$$(a) \text{ வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி} = 217.8 W$$

$$(b) \text{ விசிறி மோட்டிரின் வலு நுகர்ச்சி} = 24.2 W$$

$$(c) \text{ ஆளித்தானம் B யில் வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி} = 360 W$$

$$(d) \text{ விசிறி மோட்டிரின் வலு நுகர்ச்சி} = 80 W$$

$$(iii) (a) \text{ இயக்கச்சக்தி / பொரும்பூர்ச் சத்தி (வளிமுலக்கூறுகள் விசிறி அலகுகள்) / வெப்பச்சக்தி / ஓலிச்சக்தி}$$

$$(b) \text{ ஆளித்தானம் A யில் குறைந்த மின்னோட்டம் செல்கிறது விசிறியின் வேகம் குறைவு, வளிப்பாய்ச்சல் கதித்தறைவு, ஆளித்தானம் B யில் உயர் மின்னோட்டம் செல்கிறது விசிறியின் வேகம் உயர்வு. வளிப்பாய்ச்சல் கதி உயர்வு,$$

வெப்பசுத்தி உறுப்புத் தடுப்புப்பிள்ளைம் 1.65

வளிப்பாய்ச்சுற்றுத் தடுப்புப்பிள்ளைம் 1.8

எனவே ஆளித்தானம் சீ யில் வளிவெப்பநிலை குறைவு

$$(iv) (a) R_t = R_0 (1 + at)$$

$$R_{200} = R_0 (1 + 0.002 \times 200)$$

$$45 = R_0 (1 + 0.002 \times 25)$$

$$\frac{R_{200}}{45} = \frac{1 + 0.002 \times 200}{1 + 0.002 \times 25}$$

$$R_{200} = 60 \Omega$$

$$(b) i_{\text{max}} = \frac{220}{70} = \frac{22}{7} \text{ A}$$

$$Q \text{ வின் புதிய வலு விரயம்} = \left(\frac{22}{7}\right)^2 \times 60 = 592.6 \text{ W}$$

$$\text{வலு விரயக் குறைவு} = 720 - 592.6 = 127.4 \text{ W}$$

வலுவிரயம் 127.4 W இனால் குறைகிறது.

220V இனை உயர்வுப் பெறுமதி எனக் கருதினால் ஞ வினாவில் பிறப்பிக்கப்படுமே வத்தில் குறைவு = 63.7 W

(v) விசிரியின் கதி குறையும்  
வெப்பமாக்கல் மூலம் Q ஆனது கற்றிலிருந்த கழற்றப்பாமல் வளிப்பாய்ச்சுவிலிருந்து அபால் அசைக்கப்படும் போது அதன் வெப்ப நிலை அதிகரிக்கிறது. இதனால் தடை அதிகரிக்கிறது. கற்றில் பின்னோட்டம் குறைகிறது. விசிரியின் கதி குறைகிறது.

5. (b) (i)  $V_o = A(V_1 - V_2)$

$$(ii) (V_1 - V_2)_{\text{min}} = \frac{V_{\text{min}}}{A} = \frac{5}{10^3} = 50 \mu V$$

$$(iii) (a) V_2 = \frac{5}{(R_1 + R_2)} R_2$$

$$3 = \frac{5 \times 10^3}{10^3 + R_1}$$

$$R_1 = \frac{2}{3} \times 10^3 = 667 \Omega \quad (666.66 \Omega)$$

(b) பிறப்கல் 6.00 மணிக்கு

$$R_3 = 1600 \Omega$$

$$V_1 = \left( \frac{5}{R_3 + R_4} \right) R_3 = \left( \frac{5}{1600 + 1200} \right) 1600 = \frac{80}{28} = 2.86 V$$

இப்பெறுமதி 3V இலும் சிறியது.

அல்லது  $(V_1 - V)$  எனபது மறையானது

அதன் பெறுமதி 50 μs இலும் பெரியது எனவே  $V_o = -5V$

பிறப்கல் 6.30 மணிக்கு

$$R_3 = 2000 \Omega$$

$$V_1 = \left( \frac{5}{1200 + 2000} \right) 2000 = \frac{100}{32} = 3.1 V$$

இப்பேறுமதி  $3V$  இலும் பெரியது.  
அல்லது ( $V_1 - V_2$ ) என்பது நோன்று  
அதன் பேறுமதி  $50 \mu V$  இலும் பெரியது எனவே  $V_1 = +5V$

(iv) (a)  $V_{AB} = I_a R + V_{BE}$   
 $S = 100 \times 10^4 R + 0.7$

$$R = \frac{4.3}{100 \times 10^4} = 43 \text{ k}\Omega$$

(b) சேகரிப்போன் மின்ஜோட்டம்

$$I_c = \frac{12 - 0}{600} = 20 \text{ mA}$$

$$\text{அல்லது } I_c = \left( \frac{12 - 0.1}{600} \right) = 19.8 \text{ mA}$$

6. (a) (i) (a) கண்ணாடுக் குழியின் இருதிக்கணவளவு

$$V_0 = V_1 (1 + 3\alpha\theta)$$

$$= 1 (1 + 3 \times 3 \times 10^{-4} \times 100)$$

$$= 1.0009 \text{ Cm}^3 \quad \text{or} \quad 1.0009 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

(b) இரசத்தின் இருதிக் கணவளவு

$$V_{100} = 1 (1 + 20 \times 10^{-4} \times 100)$$

$$= 1.02 \text{ Cm}^3$$

$$\text{இரசத்தின் கணவளவிலுள்ள அநிகரிப்பு} = 1.02 - 1$$

$$= 0.02 \text{ Cm}^3$$

$$\text{அல்லது இரசத்தின் கணவளவு அநிகரிப்பு} \quad v = V_0 \gamma /$$

$$= 1 \times 20 \times 10^{-4} \times 100$$

$$= 0.02 \text{ Cm}^3$$

(c) மயிர்த்துளைக் குழாயில் இரசக் கணவளவின் அநிகரிப்பு

$$= 1.02 - 1.0009$$

$$= 0.019 \text{ Cm}^3$$

(d) குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு  $A$  எனில்

$$A = \frac{0.019}{25} = 0.00076 \text{ Cm}^2 = 7.6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$$

(ii)  $300^\circ\text{C}$  யில் இரசத்தின் கணவளவு அநிகரிப்பு

$$= 3 \times 0.019 = 0.057 \text{ Cm}^3$$

$$\text{குழி } A \text{ யின் கணவளவு} = 0.057 - 0.019$$

$$= 0.038 \text{ Cm}^3 (3.8 \times 10^{-8} \text{ m}^3)$$

அல்லது

$300^\circ\text{C}$  யில் கண்ணாடுயின் கணவளவு

$$V_{300} = 1 (1 + 3 \times 3 \times 10^{-4} \times 300) = 1.0027 \text{ Cm}^3$$

$300^\circ\text{C}$  யில் இரசத்தின் கணவளவு

$$V_{300} = 1 (1 + 20 \times 10^{-4} \times 300) = 1.06 \text{ Cm}^3$$

இரசத்தின் தோற்றுமிகுபு

$$= 1.06 - 1.0027$$

$$= 0.057 \text{ Cm}^3$$

குழியின் கணவளவு

$$= 0.057 - 0.019 = 0.038 \text{ Cm}^3$$

(iii) திருத்தமான மெப்பினிலை  $t$  எனில்  $\frac{t+0.3}{99.8+0.3} = \frac{40}{100}$

$$= \frac{99.8+0.3}{100} \times 40 - 0.3$$

$$= 40.04 - 0.3 = 39.74^\circ\text{C}$$

(iv) விரிவு குணம் உயர்வு  
 சீரான விரிவுடையது  
 கண்ணாடுவது நன்றாக / நோடுகைக் கோணம் உயர்வு  
 உயர்மூற்றினைல்  
 எளிதில்கூடியதி  
 ஆவியழகம் குறைவு (ஏதாவது முன்று)

6. (b) (i) (a)  $^{24}Pb$  அலுமினிடைம் உ நுணிக்கைகளினதும் நினைவுகளின் கூட்டுத்தொகை

$$\approx (341.917595 + 6.644625) \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\approx 348.562220 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

(b) நினைவில் இழப்பு  $\Delta m = 348.571554 \times 10^{-27} - 348.562220 \times 10^{-27}$   
 $= 0.009334 \times 10^{-27} \text{ kg}$

(c) சங்கி உற்பத்தி  $E = \Delta m c^2$   
 $= 0.009334 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$   
 $= 8.4 \times 10^{-13} \text{ J}$ .

(d) பருமன்  $\approx P$  நிசை - x (அல்லது - P)

(e)  $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E = \frac{206}{(206+4)} (8.4 \times 10^{-13}) = 8.2 \times 10^{-13} \text{ J}$

அல்லது  $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$   
 $= \frac{341.917595}{(341.917595 + 6.644625)} \times 8.4 \times 10^{-13} = 8.2 \times 10^{-13} \text{ J}$

(ii) (a)  $N = \frac{6.0 \times 10^{23}}{210} = 2.86 \times 10^{21}$

(b)  $A = n\lambda$   
 $= 2.86 \times 10^{21} \times 5.6 \times 10^{-4}$   
 $= 1.6 \times 10^{14} \text{ Bq}$

(c) உ - நுணிக்கைகளின் தொடக்கக் காலல் வீதம்.  
 $= 1.6 \times 10^{14}$  நுணிக்கைகள் / செக்

(d) சக்ரியின் தொடக்க விடுவிப்பு வீதம்  
 $= 1.6 \times 10^{14} \times 8.4 \times 10^{-13}$   
 $= 134.4 \text{ W}$

(e) (i) அரை ஆயுள்  $T = \frac{0.7}{5.6 \times 10^{-4}} \times 1.16 \times 10^4$   
 $= 145 \text{ நாட்கள்}$

(ii) அரை வாழ்வுக் காலங்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{2 \times 365}{145} = 4.9 (\approx 5)$$

தொழிற்பாடு கிரு ஆண்டுகளின் பின்னர்

$$= \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} = 0.03$$

தொழிற்பாடு குறையும் பின்னம் = 1 - 0.03 = 0.97

