கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ற்

பௌதிகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலம்

கவனிக்க :

- ❊ இவ்வினாத்தாள் **12** பக்கங்களில் **60** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ❊ ***எல்லா*** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- ❊ விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் ***உமது சுட்டெண்ணை எழுதுக.***
- ❊ விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள ஏனைய அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்க.
- ❊ **1** தொடக்கம் **60** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் ***சரியான*** அல்லது ***மிகப் பொருத்தமான*** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து. ***அதனை விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமையப் புள்ளடி (X) இட்டுக் காட்டுக.***

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

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

1. கிலோவாற்று - மணித்தியாலத்தின் பரிமாணங்கள்

   (1) $[M][L]^2[T]^{-2}$ (2) $[M][L][T]^{-1}$ (3) $[M][L]^2[T]^{-3}$ (4) $[T]$ (5) $[T]^{-1}$

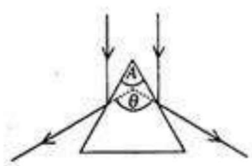
2. தாக்க விசையையும் மறுதாக்க விசையையும் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

   (A) அவை பருமனில் சமம்.
   (B) அவை ஒரே பொருளின் மீது தாக்குகின்றன.
   (C) அவை திசையில் ஒன்றுக்கொன்று எதிரானவை.

   மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

3. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் அரியத்தின் மீது ஒரு சமாந்தர ஒளிக் கற்றை படுகின்றது. இரு தெறித்த கற்றைகளுக்குமிடையே உள்ள கோணம் θ சமன்

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

4. ஒரு கித்தார்த் தந்தியின் நீளத்தை மாற்றாமல் இழுவை இரட்டிக்கப்படும்போது ஒரு தரப்பட்ட தொனியின் மீடிறன்

   (1) 2 என்னும் காரணியினால் அதிகரிக்கும்.
   (2) 2 என்னும் காரணியினால் குறையும்.
   (3) $\sqrt{2}$ என்னும் காரணியினால் அதிகரிக்கும்.
   (4) $\sqrt{2}$ என்னும் காரணியினால் குறையும்.
   (5) அதே பெறுமானத்தில் இருக்கும்.

5. ஒரு நுனி ஒரு பாவுகையில் (சீலிங்கில்) நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு நிலைக்குத்தான வில்லின் மற்றைய நுனியில் ஒரு திணிவு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அது வீச்சம் a உடனும் உயர்ந்தபட்சக் கதி v உடனும் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு செய்யப்படுகின்றது. இயக்கத்தின் வீச்சம் $2a$ யிற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படும்போது, உயர்ந்தபட்சக் கதி

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

6. தலைமைத் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளின் விகிதத்திற்கு ஒரே பெறுமானத்தை உடைய A, B என்னும் இரு இலட்சிய வாயுக்கள் ஒரே வெப்பநிலையில் பேணப்படுகின்றன. வாயு A யின் ஒரு மூலக்கூறின் திணிவு வாயு B யின் ஒரு மூலக்கூறின் திணிவின் நான்கு மடங்காகும். விகிதம் $\frac{\text{வாயு } A \text{ யில் ஒலியின் வேகம்}}{\text{வாயு } B \text{ யில் ஒலியின் வேகம்}}$ சமன்

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

Tez4me

7. 5 kg திணிவுள்ள பெட்டி ஒன்று ஒரு கிடை மேற்பரப்பின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டிக்கும் மேற்பரப்பிற்கு மிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆகும். பெட்டிக்கு ஒரு கிடை விசை 10 N பிரயோகிக்கப் படுமெனின், பெட்டி மீது தாக்கும் உராய்வு விசையின் பருமன்

(1) 1.5 N (2) 3 N (3) 4.5 N (4) 10 N (5) 15 N

8. குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A யை உடைய ஓர் உருக்கு (யங்கின் மட்டு $= E$, ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $= \alpha$) வளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு கொங்கிறீற்று ஆதாரங்களுக்கிடையே பிடியினால் இறுக்கப்பட்டுள்ளது. வளையின் வெப்பநிலை ΔT யினால் அதிகரிக்கும்போது வளையை விரியாமல் பேணுவதற்கு வளையின் ஒவ்வொரு முனையிலும் கொங்கிறீற்று ஆதாரங்களினால் உஞற்றப்பட வேண்டிய விசை

(1) $AE\alpha\Delta T$ (2) $\frac{AE}{\alpha\Delta T}$ (3) $\frac{AE\alpha}{\Delta T}$ (4) $\frac{AE\Delta T}{\alpha}$ (5) $E\alpha\Delta T$

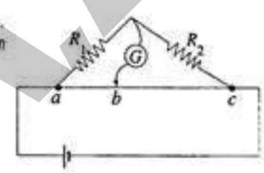
9. நான்கு 1Ω தடையிகளைச் சேர்த்துப் பெறப்படத்தக்க தடையின் இரு மிகத் தாழ்ந்த பெறுமானங்கள்

(1) 0.25Ω, 1.0Ω ஆகும். (2) 0.25Ω, 1.33Ω ஆகும். (3) 1Ω, 2Ω ஆகும்.
(4) 1.2Ω, 2.66Ω ஆகும். (5) 1.33Ω, 2.5Ω ஆகும்.

10. 200Ω அகத் தடையை உடைய கல்வனோமானி ஒன்று அதனூடாக 5 mA மின்னோட்டம் பாயும்போது முழு அளவிடைத் திரும்பலை ஆக்குகின்றது. இக்கல்வனோமானியை 10 A இற்கு முழு அளவிடைத் திரும்பலைத் தரும் அம்பியர்மானியாகப் பயன்படுத்தத் தேவைப்படும் புறத் தடையின் அண்ணளவுப் பெறுமானமும் அது கல்வனோமானியுடன் தொடுக்கப்பட வேண்டிய விதமும்

(1) 0.2Ω, தொடரில் ஆகும். (2) 0.2Ω, சமாந்தரத்தில் ஆகும். (3) 2.0Ω, சமாந்தரத்தில் ஆகும்.
(4) 0.1Ω, தொடரில் ஆகும். (5) 0.1Ω, சமாந்தரத்தில் ஆகும்.

11. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் ac ஆனது 1 m நீளமுள்ள ஒரு சீர்த் தடைக் கம்பியாகும். கல்வனோமானி வாசிப்பு பூச்சியமாக இருக்கும்போது புள்ளி a யிலிருந்து புள்ளி b யிற்கு உள்ள தூரம் 20 cm ஆகும். விகிதம் $\frac{R_1}{R_2}$ ஆனது



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

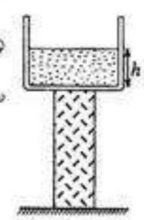
12. வெப்பமாக்கல் மூலகம் ஒன்று ஓர் 240 V வலு முதலுடன் தொடுக்கப்படும்போது 10 A மின்னோட்டத்தை எடுக்கின்றது. மூலகத்தின் வாற்றளவு

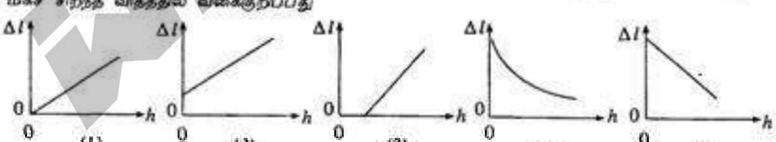
(1) 2.4 W (2) 24 W (3) 240 W (4) 2.4 kW (5) 24 kW

13. ஒரு குறித்த ஒளிக்கதோட்டின் மீது விழும் நீல ஒளியும் செவ்வொளியும் ஒளியிலத்திரன்களை உண்டாக்குகின்றன. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?

(1) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி நீல ஒளிக்கு உயர்வானதாகும்.
(2) நிற்பாட்டும் அழுத்தம் செவ்வொளிக்கு உயர்வானதாகும்.
(3) ஒளிக்கதோட்டின் திரவியத்தின் வேலைச் சார்பு நீல ஒளிக்கு உயர்வானதாகும்.
(4) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை நீல ஒளிக்கு எப்போதும் உயர்வானதாகும்.
(5) நிறுத்தும் அழுத்தம் இரு நிறங்களுக்கும் ஒரேயளவினதாகும்.

14. தொடக்க நீளம் l_0 ஐ உடைய ஓர் உருக்குத் தூணின் மீது நீர்த் தாங்கி ஒன்று அமைக்கப்பட்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் h இற்கு நீர் இடப்பட்டுள்ளது.
நீர் மட்டத்தின் உயரம் h உடன் தூணின் தொடக்க நீளத்திலிருந்து அதன் நெருக்கலின் (Δl) மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



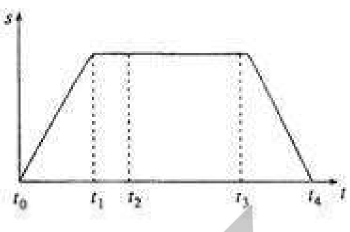


(1) (2) (3) (4) (5)

15. நீளம் 0.1 m ஐ உடைய குருதிக் கலன் ஒன்றின் ஆரை 1.0×10^{-3} m ஆகும். பிசுக்குமை 3.0×10^{-3} Pa s ஐ உடைய குருதி கலனினூடாக $1.0 \times 10^{-7} m^3 s^{-1}$ வீதத்தில் பாய்கின்றது. கலனின் இரு முனைகளுக்குமிடையே உள்ள அமுக்க வித்தியாசம் ($\pi = 3$ எனக் கொள்க)

(1) 80 Pa (2) 8 Pa (3) 0.8 Pa (4) 0.5 Pa (5) 0.1 Pa

16. உருவில் ஒரு துணிக்கையின் இயக்கத்திற்கான இடப்பெயர்ச்சி (s) எதிர் நேர (t) வளையி காணப்படுகின்றது. அதன் இயக்கம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) காலம் $t_0 - t_1$ இன்போது துணிக்கை ஒரு மாறா ஆர்முடுகலில் இயங்கும் அதே வேளை காலம் $t_2 - t_3$ இன்போது அது ஒரு மாறா வேகத்துடன் இயங்குகின்றது.

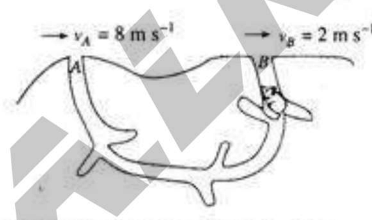
(B) துணிக்கை நேரம் t_4 இல் ஓய்விற்கு வருகின்றது.

(C) காலம் $t_0 - t_4$ இன்போது துணிக்கை சென்ற மொத்தத் தூரம் $s - t$ வளையியின் கீழ் உள்ள பரப்பளவிற்குச் சமம்.

மேற்தரப்பட்ட கூற்றுகளில்

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

17. நிலத்தின் கீழ் வாழும் சில விலங்குகளின் வளை உருவில் காணப்படுகின்றது. விலங்குகள் வளையின் A, B என்னும் இரு வாயில்களை வெவ்வேறு வடிவங்களில் பேணுகின்றன. இதன் விளைவாக வளி (அடர்த்தி 1.3 kg m^{-3}) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு 8 m s^{-1}, 2 m s^{-1} என்னும் வெவ்வேறு கதிகளில் துவாரங்களின் மீது வீசுகின்றது. துவாரங்கள் ஒரே மட்டத்தில் இருந்தால், துவாரங்களுக்கிடையே வளி அமுக்கத்தில் உள்ள வித்தியாசமும் வளையில் வளி அசைவின் திசையும் முறையே

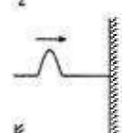


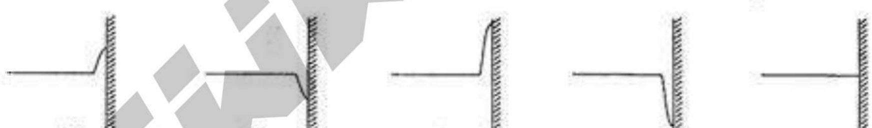
(1) 78 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும்.
(2) 78 Pa உம் A யிலிருந்து B யிற்கும் ஆகும்.
(3) 39 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும்.
(4) 39 Pa உம் A யிலிருந்து B யிற்கும் ஆகும்.
(5) 3.9 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும்.

18. ஆவர்த்தனம் T யை உடைய ஒரு நின்ற அலையின் கணுக்களும் முரண்கணுக்களும் நேரம் t_0 இல் பூச்சிய நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சிகளை உடையன. இது அடுத்ததாக நடைபெறும் நேரம்

(1) $t_0 + \frac{T}{4}$ (2) $t_0 + \frac{T}{2}$ (3) $t_0 + \frac{3T}{4}$ (4) $t_0 + T$ (5) $t_0 + \frac{3T}{2}$

19. உருவில் காணப்படும் சமச்சீர்த் துடிப்பு ஒன்று ஒரு விறைத்த வரைப்பாட்டினை நோக்கி ஓர் இழை வழியே இயங்குகின்றது. விறைத்த வரைப்பாட்டிலிருந்து துடிப்பின் செப்பமாக அரைவாசி தெறிக்கும் கணத்தில் விளையுள் துடிப்பைப் பின்வரும் எவ்வுரு சரியாகக் காட்டுகின்றது ?





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

20. ஓர் ஏற்றியின் தளத்தின் மீது ஒரு பெட்டி தங்கியிருக்கின்றது. ஏற்றி நிலையாகவும் மேல்நோக்கி ஆர்முடுகும் போதும் கீழ்நோக்கி ஆர்முடுகும்போதும் தளத்தின் மீது பெட்டியை வழுக்கிக் கொண்டு செல்லத் தேவையான குறைந்தபட்ச விசையின் பருமன்கள் முறையே F_1, F_2, F_3 எனின்,

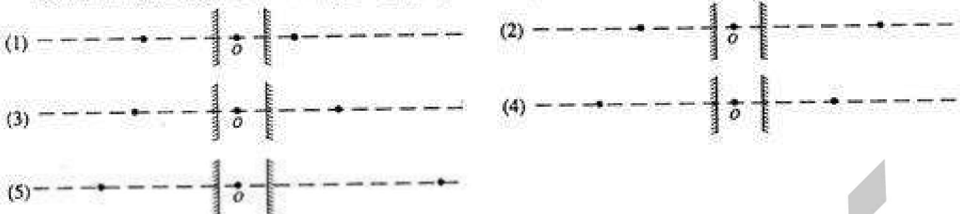
(1) $F_2 > F_1 > F_3$ (2) $F_1 > F_2 > F_3$ (3) $F_3 > F_2 > F_1$ (4) $F_1 > F_3 > F_2$ (5) $F_1 = F_2 = F_3$

21. அண்மைப் பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒரு கண்ணின் சேண (செய்மைப்) புள்ளி கண்ணுக்கு முன்னால் 50 cm இல் உள்ளது. முடிவிலியில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்குக் கண்ணின் முன்னால் 2 cm இல் ஒரு வில்லை அணியப்படுகின்றது. அவ்வில்லை

(1) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஓர் ஒருக்கும் வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
(2) 48 cm குவியத் தூரமுள்ள ஓர் ஒருக்கும் வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.

(3) 52 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
(4) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
(5) 48 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.

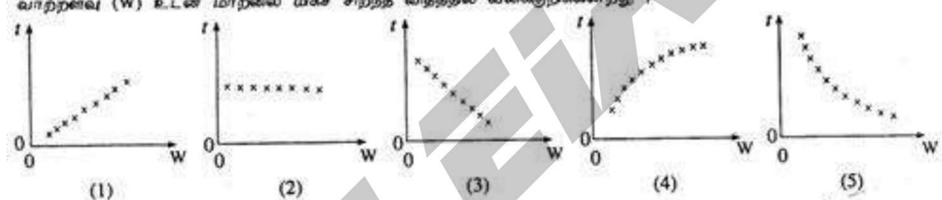
22. இரு சமாந்தரத் தள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு புள்ளிப் பொருள் O வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வோர் ஆடியினாலும் உண்டாக்கப்படும் இரண்டாம் விம்பத்தின் இடத்தைப் பின்வரும் வரிப்படங்களில் எது காட்டுகின்றது ?



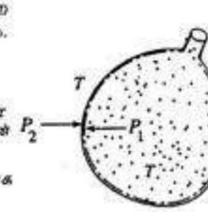
23. செவ்வாய்க் கோள் ஒரு வெறுங் கண்ணில் 8.0×10^{-5} rad கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் உள்ள ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியைப் பயன்படுத்திச் செவ்வாயை நோக்கும்போது அது கண்ணில் 2.4×10^{-3} rad கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. பார்வைத்துண்டின் குவியத் தூரம் 0.03 m எனின், பொருளியின் குவியத் தூரம்

(1) 0.001 m (2) 0.01 m (3) 0.5 m (4) 0.9 m (5) 1.0 m

24. சர்வசமக் கேத்தல் தொகுதி ஒன்றில் வெவ்வேறு வாற்றளவுகளை உடைய வெப்பமாக்கல் சுருள்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. ஒரே அளவு நீரைக் கொதிக்க வைப்பதற்கு இக்கேத்தல்கள் பயன்படுத்தப்படுமெனின், பின்வரும் வளையிகளில் எது நீரின் வெப்பநிலையை அதன் கொதிநிலை வரைக்கும் உயர்த்தத் தேவையான நேரம் (t) ஆனது சுருள்களின் வாற்றளவு (W) உடன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?

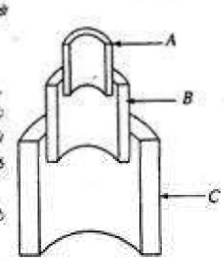


25. வளி நிரப்பிய ஓர் இறப்பர் பலூனைக் கருதுக. பலூனின் அக அமுக்கமும் புற அமுக்கமும் முறையே P_1, P_2 ஆகும். அதன் இரு பக்கங்களிலும் வெப்பநிலைகள் சமம். பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?



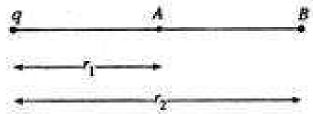
(1) இரு பக்கங்களிலும் வெப்பநிலைகள் சமமாக இருப்பதனால் $P_1 = P_2$
(2) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் உயரிய இடைக் கதிகளின் விளைவாக $P_1 > P_2$
(3) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் உயரிய இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் விளைவாக $P_1 > P_2$
(4) உள்ளே வளி மூலக்கூறுகள் பலூனின் சுவருடன் மோதும் வீதம் உயர்வாக இருப்பதன் விளைவாக $P_1 > P_2$
(5) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் தாழ்ந்த இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் விளைவாக $P_1 > P_2$

26. ஈயம், பித்தளை, உருக்கு என்னும் வெவ்வேறு திரவியங்களிலிருந்து செய்யப்பட்ட A, B, C என்னும் மூன்று பொள் உருளைகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் உருவில் காணப்படுகின்றது. இவை அறை வெப்பநிலையில் ஒன்றோடொன்று மட்டுமட்டாகப் பொருந்துகின்றன. உருளைகள் வெப்பமாக்கப்படும்போது உருளை C விழுகின்ற அதே வேளை உருளை A உருளை B யுடன் இறுக்கமாகப் பொருந்துகின்றது.



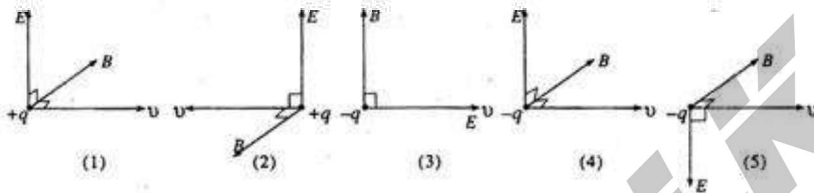
$\alpha_{ஈயம்} > \alpha_{பித்தளை} > \alpha_{உருக்கு}$ எனின், A, B, C ஆகிய உருளைகள் பெரும்பாலும் செய்யப்பட்டிருக்கும் உலோகம்

27. ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் q_0 ஆனது வேறொரு நிலையான புள்ளி மின்னேற்றம் q வினால் உண்டாக்கப்படும் மின் புலத்தின் செல்வாக்கின் கீழ் இயங்குகின்றது. q_0 ஆனது A யிலிருந்து B யிற்கு இயங்கும்போது அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம்



(1) $\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}\right)$ (2) $\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$ (3) $\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0}(r_1+r_2)$ (4) $\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1^2}-\frac{1}{r_2^2}\right)$ (5) $\frac{q_0^2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}\right)$

28. சீர் வேகம் (υ) உடன் இயங்கும் $+q$, $-q$ என்னும் இரு மின்னேற்றங்கள் ஒரு சீர் மின் புலம் (E) ஐயும் ஒரு சீர்க் காந்தப் புலம் (B) ஐயும் உடைய ஐந்து பிரதேசங்களினுள்ளே வேறுவேறாகப் பிரவேசிக்கும் நிலைமைகள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன. காவிகள் E யும் B யும் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் அதே வேளை காவி υ ஆனது E யிற்கும் B யிற்கும் செங்குத்தாகவோ, E யிற்குச் சமாந்தரமாகவோ இருக்கலாம். மின்னேற்றங்கள் தமது திசைகளை மாற்றாமல் பிரதேசத்திற்குக் குறுக்கே இயங்குவதற்கான இயல்தகவைப் பின்வரும் உருவமைப்புகளில் எது வழங்கக்கூடும் ?



29. ஒரு கோளத் திரவத் துளி மின் கொள்ளளவம் C_1 ஐயும் அதே திரவத்தினாலான வேறொரு கோளத் துளி கொள்ளளவம் C_2 ஐயும் உடையன. இவ்விரு திரவத் துளிகளும் இணைந்து ஒரு கோளத் துளியை ஆக்குமெனின், அத்துளியின் கொள்ளளவம் C ஆனது

(1) $C=C_1+C_2$ (2) $C=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$ (3) $C=\left(C_1^3+C_2^3\right)^{\frac{1}{3}}$

(4) $C=\left(C_1^2+C_2^2\right)^{\frac{1}{2}}$ (5) $C=(C_1C_2)^{\frac{1}{2}}$

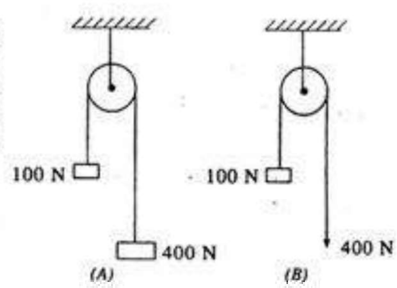
30. A, B என்னும் இரு கேள் தொகுதிகள் முறையே 90 dB, 95 dB என்னும் செறிவு மட்டங்கள் உள்ள ஒலிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒத்த ஒலிச் செறிவுகள் முறையே I_A, I_B எனின், விகிதம் $\frac{I_B}{I_A}$ சமன்

(1) 500 (2) 100 (3) $\sqrt{50}$ (4) $\sqrt{10}$ (5) $\sqrt{5}$

31. திணிவு 0.1 kg ஐ உடைய பந்து ஒன்று ஒரு வெற்றிடத்தில் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது 5.0 m என்னும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தை அடைகின்றது. பந்து வளியில் அதே வேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது 2.0 m என்னும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தை அடைகின்றது. வளியினால் பந்தின் மீது உஞற்றப்படும் சராசரித் தடை விசை

(1) 1.5 N (2) 1.25 N (3) 1.0 N (4) 0.75 N (5) 0.5 N

32. ஓர் உராய்வின்றிய கப்பியின் மேலாகச் செல்லும் இலேசான இழை ஒன்றினால் தொடுக்கப்பட்ட 100 N, 400 N என்னும் நிறையுள்ள இரு குற்றிகள் உரு (A) யில் காணப்படுகின்றன. தொகுதியில் உள்ள பாரமான குற்றி அகற்றப்பட்டு ஒரு கீழ்முக விசை 400 N இனால் இழை இழுக்கப்படும் நிலைமை உரு (B) யில் காணப்படுகின்றது. இரு நிலைமைகளிலும் 100 N குற்றியின் உரிய ஆர்முடுகல்கள்

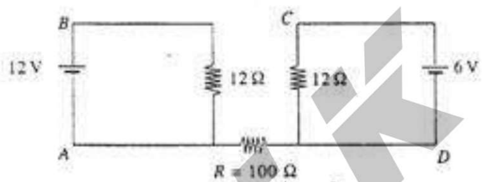


(1) $0.6\ \mathrm{m\,s^{-2}}$, $3\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும்.
(2) $6\ \mathrm{m\,s^{-2}}$, $6\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும்.
(3) $10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$, $10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும்.
(4) $6\ \mathrm{m\,s^{-2}}$, $40\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும்.
(5) $6\ \mathrm{m\,s^{-2}}$, $30\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும்.

33. முறையே 1500 Ω, 13 500 Ω அகத் தடையை உடைய A, B என்னும் இரு வோல்ற்றுமானிகள் மி.இ.வி. 10 V ஐ உடைய ஓர் இலட்சியப் பற்றரியுடன் **(a)** தொடரில், **(b)** சமாந்தரத்தில் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வருவனவற்றில் எது A, B ஆகியவற்றினால் வாசிக்கப்படும் வோல்ற்றளவுகளைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ?

	(a) A, B ஆகியன தொடரில் இருக்கும்போது		(b) A, B ஆகியன சமாந்தரத்தில் இருக்கும்போது	
	A யின் வாசிப்பு (V)	B யின் வாசிப்பு (V)	A யின் வாசிப்பு (V)	B யின் வாசிப்பு (V)
(1)	10	10	10	10
(2)	1	9	10	10
(3)	10	10	9	10
(4)	9	10	1	9
(5)	1	9	9	10

34. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் பற்றரிகள் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன. V_A, V_B, V_C, V_D ஆகியன முறையே சுற்றின் A, B, C, D என்னும் புள்ளிகளில் உள்ள அழுத்தங்களை வகைகுறிக்குமெனின்,



(1) $V_B - V_D = 18\text{V}$

(2) $V_A \neq V_D$

(3) $V_B - V_C = \frac{6}{124}\text{V}$

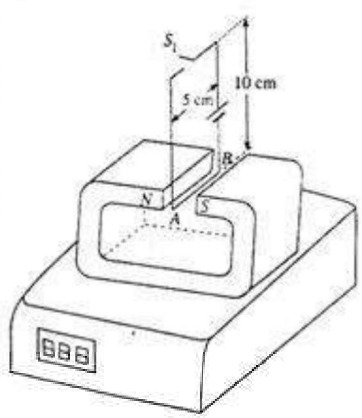
(4) $V_A - V_C = -6\text{V}$

(5) $R = 0$ ஆக இருந்தால் மாத்திரம் $V_A - V_D = 0$

35. ஒரே சடத்துவத் திருப்பத்தையும் ஒரே கோண வேகத்தையும் உடைய A, B, C என்னும் மூன்று சுயாதீனமாகச் சுழலும் தட்டுகளுக்கு அண்மையில் ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டுவரும்போது முதலில் A யும் அதனைத் தொடர்ந்து B யும் நின்று C தொடர்ச்சியாகச் சுழலக் காணப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?

	உலோகத் தட்டு	அடர்கொண்ட உலோகத் தட்டு	பிளாத்திக்குத் தட்டு
(1)	C	A	B
(2)	C	B	A
(3)	A	B	C
(4)	B	A	C
(5)	B	C	A

36. முனைவுகளுக்கிடையே காந்தப் பாய அடர்த்தி 1.0 T யை உடைய காந்தம் ஒன்று ஓர் இலத்திரன் தராசின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. பூச்சிய அகத் தடையை உடைய ஒரு 40 V பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள தடை 10 Ω ஐ உடைய ஒரு செவ்வகக் கம்பித் தடம் அதன் பக்கம் AB ஆனது காந்தத்தின் முனைவுகளுக்கிடையே முழுமையாகக் காந்தப் புலத்தினுள்ளே இருக்குமாறும் அதன் தளம் காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. தடம் அசைவதைத் தடுப்பதற்கு உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆளி S_1 மூடப்படும்போது இலத்திரன் தராசின் வாசிப்பு



(1) 200 கிராமினால் குறையும்.

(2) 20 கிராமினால் குறையும்.

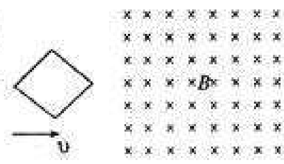
(3) 200 கிராமினால் அதிகரிக்கும்.

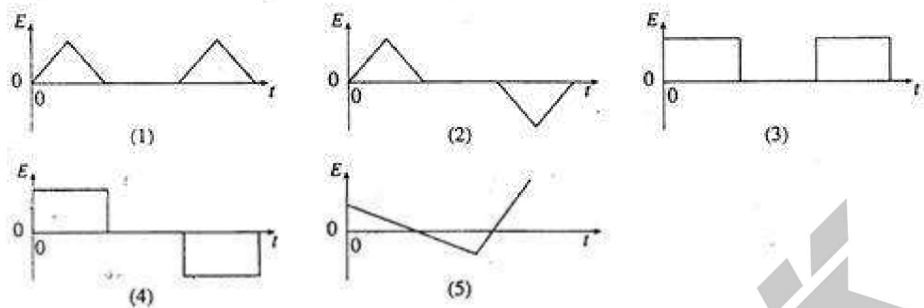
(4) 20 கிராமினால் அதிகரிக்கும்.

(5) மாறமாட்டாது.

Tez4me:

37. இணைகரத்தின் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தும் கம்பித் தடம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மாறாக் கதியுடன் ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தினுள்ளே புகுகின்றது. நேரம் (t) உடன் தடத்தில் தூண்டிய மி.இ.வி. (E) மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது





38. ஒரு சூரியகளங்கத்தின் வெப்பநிலை 4000 K ஆக இருக்கும் அதே வேளை அதனைச் சூழ்ந்துள்ள ஞாயிற்று மேற்பரப்பு 6000 K இல் உள்ளது. விகிதம்

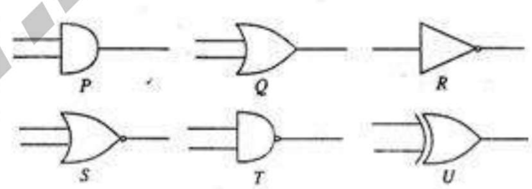
$$\frac{\text{சூரியகளங்கத்தின் செறிவு}}{\text{சூழ்ந்துள்ள ஞாயிற்று மேற்பரப்பின் செறிவு}}$$

(சூரியனின் மேற்பரப்பு எங்கணும் மேற்பரப்புக் காலற்றிறன் ஒரேயளவினதெனக் கொள்க)

(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{8}{27}$ (5) $\frac{16}{81}$

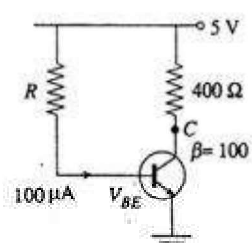
39. கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகம் ஒன்றின் அணு ஒன்று ஒரு β^- துணிக்கையைக் காலும்போது அது ஒரு வேறுபட்ட மூலகத்தின் ஓர் அணுவாக நிலைமாறுகின்றது. இவ்வாறு ஒரு வேறுபட்ட மூலகம் உண்டாகின்றமைக்குக் காரணம்
   (1) கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கரு ஒரு புரோத்தனைக் காலுகின்றமை.
   (2) கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கரு ஒரு நியூத்திரனைப் பெறுகின்றமை.
   (3) கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கருவில் உள்ள ஒரு புரோத்தன் ஒரு நியூத்திரனாக மாறுகின்றமை.
   (4) கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கருவில் உள்ள ஒரு நியூத்திரன் ஒரு புரோத்தனாக மாறுகின்றமை.
   (5) கதிர்த்தொழிற்பாட்டு அணு ஒரு புற மண்டிலத்திலிருந்து அதன் இலத்திரன்களில் ஒன்றைக் காலுகின்றமை.

40. 00, 11 ஆகிய பெய்ப்புத் துவித இலக்கச் சேர்மானங்களுக்கு மாத்திரம் ஒரு துவிதப் பயப்பைப் பெறுவதற்குக் காட்டப்பட்டுள்ள இரு படலைகளில் எதனை ஒரு சுற்றை அமைப்பதற்குச் சேர்க்கலாம் ?



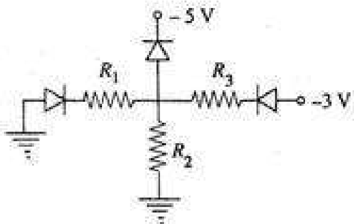
   (1) P, R ஆகியன (2) P, Q ஆகியன
   (3) R, U ஆகியன (4) S, R ஆகியன
   (5) T, Q ஆகியன

41. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் திரான்சிற்றருக்கான அடி (base) மின்னோட்டம் 100 µA உம் $V_{BE} = 0.7$ V உம் ஆகும். திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் 100 எனின், C யில் உள்ள வோல்ற்றளவு



   (1) 0.1 V
   (2) 1 V
   (3) 2 V
   (4) 4 V
   (5) 5 V

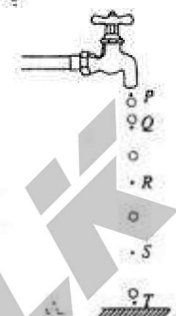
42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் R_1, R_2, R_3 ஆகியன சில கிலோ ஓம் வரிசையில் உள்ளன.



கணிசமான மின்னோட்டங்கள் இருப்பது

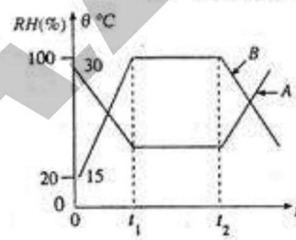
(1) R_1, R_3 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
(2) R_2, R_3 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
(3) R_1, R_2 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
(4) R_1, R_2, R_3 ஆகிய எல்லாவற்றினூடாகவும்
(5) தடையிகளில் எதனூடாகவும் அன்று.

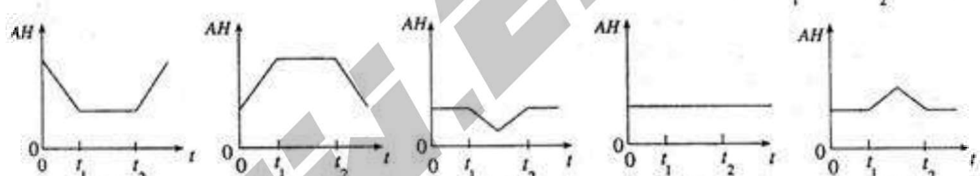
43. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திருகுபிடியிலிருந்து நீர்ச் சிறுதுளிகள் ஒரு மாறா வீதத்தில் விழுகின்றன. வளியில் துளிகளின் தொகுதியின் ஈர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி



(1) P
(2) Q
(3) R
(4) S
(5) T

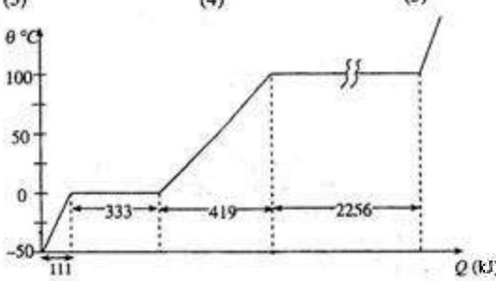
44. உருவில் காணப்படுகின்ற வளையி A யிற்கேற்ப ஓர் அடைத்த அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியின் வெப்பநிலை (θ) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும்போது அதன் தொடர்பு ஈரப்பதன் (RH) ஆனது வளையி (B) யிற்கேற்ப நேரத்துடன் மாறக் காணப்படுகின்றது. அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியின் தனி ஈரப்பதன் (AH) நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தைச் சரியாக வகைகுறிப்பது





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

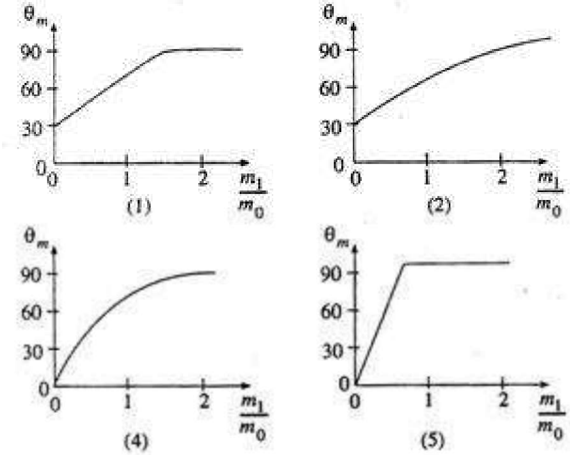
45. 1 kg பனிக்கட்டி வெப்பநிலை −50° C யிலிருந்து 100° C இற்கு வெப்பமாக்கப்படும்போது ஒவ்வொரு நிலையிலும் உறிஞ்சும் (kJ இலான) வெப்பத்தின் அளவுகள் Q உருவில் காணப்படுகின்றன.



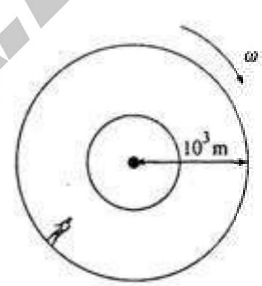
பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **பிழையானது** ?

(1) பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பம் 333×10^3 J kg^{-1} ஆகும்.
(2) நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம் 2256×10^3 J kg^{-1} ஆகும்.
(3) பனிக்கட்டியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 1110 J kg^{-1} °C^{-1} ஆகும்.
(4) பனிக்கட்டியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
(5) நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4190 J kg^{-1} °C^{-1} ஆகும்.

46. புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக் கொள்ளளவு உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் அறை வெப்பநிலை 30 °C இல் திணிவு m_0 ஐ உடைய நீர் உள்ளது. 100°C இல் உள்ள நீரின் திணிவு m_1 ஆனது பாத்திரத்தில் இடப்படும்போது கலவையின் உயர்ந்தபட்ச வெப்பநிலை θ_m ஆகின்றது (வெப்ப இழப்புகளைப் புறக்கணிக்க). $\frac{m_1}{m_0}$ உடன் θ_m இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

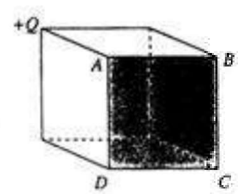


47. அதன் அச்சுப் பற்றிச் சுழலுகின்ற ஆரை 10^3 m ஐ உடைய ஒரு விண்வெளிக் குடியிருப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. குடியிருப்பின் தளத்தின் மீது நிற்கும் விண்வெளிப் பயணி ஒருவர் புவியின் மீது தன் நிறைக்குச் சமமான ஒரு தள்ளுகையைத் தமது பாதங்களில் அனுபவிக்கத்தக்கதாக விண்வெளிக் குடியிருப்பு எந்தக் கோணக் கதி (ω) இல் சுழற்றப்பட வேண்டும் ?



(1) 0.1 rad s^{-1}
(2) 1 rad s^{-1}
(3) 2 rad s^{-1}
(4) 5 rad s^{-1}
(5) 10 rad s^{-1}

48. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சதுரமுகியின் மூலைகளில் ஒன்றில் ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் $+Q$ வைக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மின்னேற்றத்தின் விளைவாகச் சதுரமுகியின் மேற்பரப்பு ABCD யினூடாக உள்ள மின் பாயம்



(1) $Q\left(\text{அல்லது } \frac{Q}{\varepsilon_0}\right)$ (2) $\frac{Q}{4}\left(\text{அல்லது } \frac{Q}{4\varepsilon_0}\right)$

(3) $\frac{Q}{6}\left(\text{அல்லது } \frac{Q}{6\varepsilon_0}\right)$ (4) $\frac{Q}{24}\left(\text{அல்லது } \frac{Q}{24\varepsilon_0}\right)$

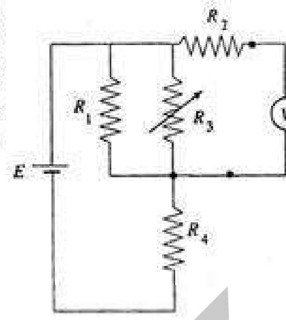
(5) $\frac{Q}{36}\left(\text{அல்லது } \frac{Q}{36\varepsilon_0}\right)$

49. அகத் தடைகள் புறக்கணிக்கப்படத்தக்கனவும் தொடரில் தொடுக்கப்பட்டனவுமான ஆறு 1.5 V பற்றரிகளினால் ஒரு வானொலிப் பெட்டிக்கு வலு வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு தனி பற்றரி 9600 C மின்னேற்றத்தை வழங்கலாம். ஒரு குறித்த ஒலி மட்டத்தில் பற்றரிகள் வானொலிப் பெட்டியை 270 Ω தடையாகக் கருதினால், இவ்வொலி மட்டத்தில் வானொலிப் பெட்டி செயற்படுத்தப்படத்தக்க மணித்தியாலங்களின் எண்ணிக்கை

(1) 60. (2) 80. (3) 90. (4) 240. (5) 480.

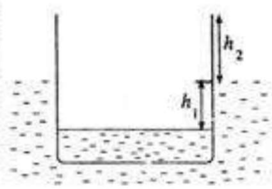
Tez4me

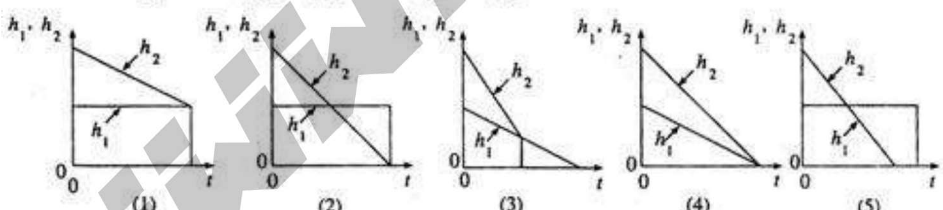
50. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் E ஆனது புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு மின் கலத்தின் மி.இ.வி. யை வகைகுறிக்கின்றது. R_1, R_2, R_4 ஆகியன முடிவுள்ள தடைகளாகும். V ஆனது ஒரு மாறும் தடை R_3 இற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இலட்சிய வோல்ற்றுமானியாகும். R_3 இன் பெறுமானம் பூச்சியத்திலிருந்து முடிவிலிக்கு மாறுமெனின், $R_3 = 0$ ஆகவும் $R_3 \to \infty$ ஆகவும் இருக்கும்போது பின்வரும் உறுப்புகளில் எது V யின் வாசிப்புகளைச் சரியாக எதிர்வுகூறுகின்றது ?



	$R_3 = 0$ ஆக இருக்கும்போது	$R_3 \to \infty$ ஆக இருக்கும்போது
(1)	0	$\left(R_4 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}\right)E$
(2)	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4}\right)E$	$\left(\frac{R_4}{R_1 + R_4}\right)E$
(3)	0	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4}\right)E$
(4)	$\left[\frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_4}\right]E$	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4}\right)E$
(5)	0	$\left(R_1 + \frac{R_4 R_2}{R_4 + R_2}\right)E$

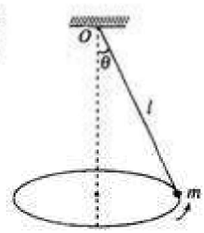
51. மெல்லிய சுவருள்ள உருளைப் பாத்திரம் ஒன்று ஓர் ஏரியில் மிதக்கின்றது. நேரம் $t = 0$ இல் பாத்திரத்தின் அடியில் ஒரு சிறிய துவாரம் ஆக்கப்பட்டு, பாத்திரம் ஒரு மாறா வேகத்துடன் அமிழுமாறு பாத்திரத்தினுள்ளே ஒரு மாறா வீதத்தில் நீர் பாய விடப்படுகின்றது. நேரம் t யில் h_1 என்பது பாத்திரத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள நீர் மட்டங்களின் உயரங்களின் வித்தியாசமாகவும் h_2 என்பது வெளியே உள்ள நீர் மட்டத்திற்கு மேலே விளிம்பின் உயரமாகவும் இருப்பின், பாத்திரம் முழுமையாக அமிழ்ந்திருக்கும் வரைக்கும் நேரம் (t) உடன் h_1, h_2 ஆகிய உயரங்களின் மாறலைப் பின்வரும் வளையிகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?





52. திணிவு m ஐ உடைய சிறிய பொருள் ஒன்று நீளம் l ஐ உடைய ஓர் இழையினால் தொங்கவிடப்பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு O வினூடாகச் செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சைப் பற்றி ஒரு கிடை வட்டப் பாதையில் இயங்குமாறு விடப்படுகின்றது.

வளித் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின், பொருளின் கதி

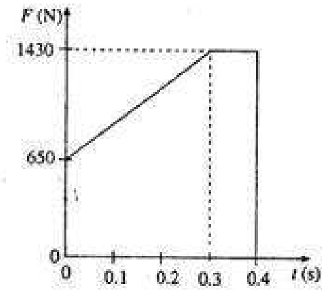


(1) $\sqrt{lg\sin\theta\tan\theta}$ (2) $\sqrt{lg\sin\theta\cos\theta}$ (3) $\sqrt{lg\tan\theta}$

(4) $\sqrt{lg\sin\theta}$ (5) $\sqrt{lg\cos\theta}$

Tez4me

53. ஒருவர் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கிப் பாயும்போது பாதங்களின் மீது தளத்தினால் உஞற்றப்படும் விசை (F) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. விசை (F) ஆனது 0.3 s இல் அவருடைய சாதாரண நிறையாகிய 650 N இற்குச் சமமான ஒரு பெறுமானத்திலிருந்து 1430 N இற்கு அதிகரித்து, 0.1 s இற்கு மாறாமல் இருந்த, பின்னர் பாதங்கள் தளத்துடனான தொடுகையை இழக்கும்போது பூச்சியத்திற்கு விழுகின்றது. அவர் எக்கதியில் தளத்திலிருந்து புறப்பட்டார் ?

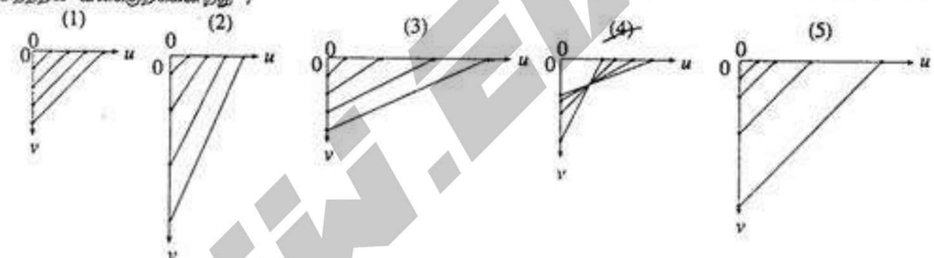


(1) $1\ m\ s^{-1}$ (2) $1.5\ m\ s^{-1}$ (3) $2\ m\ s^{-1}$
(4) $3\ m\ s^{-1}$ (5) $10\ m\ s^{-1}$

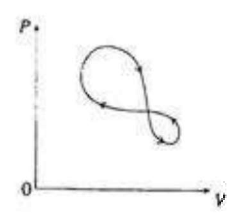
54. வேகம் V_s உடன் இயங்கும் ஓர் ஒலி முதல் (S) ஆனது மீடிறன் f_0 ஐ உடைய ஓர் ஒலி அலையைக் காலுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வேகம் V_0 உடன் இயங்கும் ஒரு நோக்குநர் (O) ஒலியின் மீடிறனை f' எனத் துணிகின்றார். பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?

(1) $V_s = 60\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = 20\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
(2) $V_s = 20\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = 60\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' < f_0$ ஆகும்.
(3) $V_s = -20\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -60\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
(4) $V_s = -60\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -20\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
(5) $V_s = 60\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -20\ m\ s^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.

55. ஒரு குவிவு வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் மெய் விம்பங்களுக்குப் பொருள் தூரம் (u), விம்பத் தூரம் (v) ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே u-அச்சின் மீதும் v-அச்சின் மீதும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒத்த u, v புள்ளிகள் நேர்கோடுகளினால் தொடுக்கப்படும்போது பின்வருவனவற்றில் எது சரியான கோலத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?



56. இலட்சிய வாயு ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்ற ஒரு சக்கரச் செயன்முறைக்கு உட்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

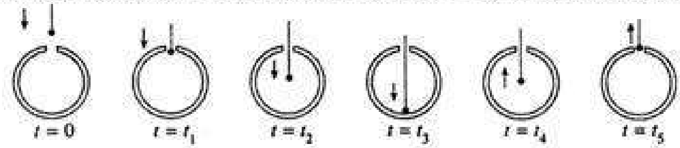


(A) வாயுவினால் ஒரு முழுமையான சக்கரத்தின் மீது தேறிய வேலை செய்யப்படுகின்றது.
(B) ஒரு முழுமையான சக்கரத்தின் மீது வாயுவிலிருந்து தேறிய வெப்பம் வெளியேறுகின்றது.
(C) சக்கரம் எங்கணும் வாயுவின் வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கின்றது.

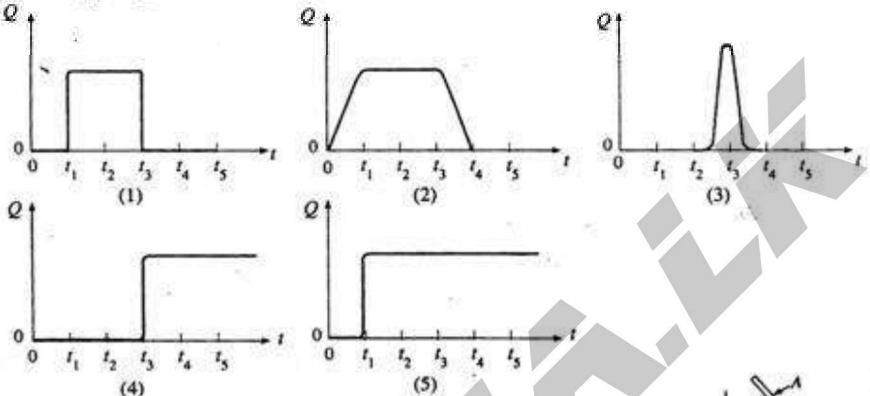
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

Tez4me

57. ஒரு காவலிடும் இழையினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளதும் மின்னேற்றம் q வைக் காவுகின்றதுமான சிறிய உலோகக் குண்டு ஒன்று மின்னேற்றப்படாத கடத்தும் பொட் கோளத்தினுள்ளே ஒரு சிறிய துவாரத்தினூடாக அதன் அடியைத் தொடும் வரைக்கும் படிப்படியாகச் செலுத்தப்பட்டு, பின்னர் அதே விதத்தில் அகற்றப்படுகின்றது. $t = 0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$ ஆகிய வெவ்வேறு நேரங்களில் உலோகக் குண்டின் தானங்கள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன.



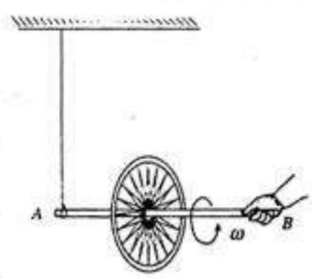
நேரம் (t) உடன் பொட் கோளத்தின் புற மேற்பரப்பின் மீது உள்ள மின்னேற்றம் (Q) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



58. திரவம் ஒன்றில் தோய்க்கப்பட்ட ஒரு கண்ணாடித் தகடு A உருவில் காணப்படுகின்றது. கண்ணாடித் தகடு கிடையுடன் ஒரு கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது. கண்ணாடியுடன் திரவத்தின் தொடுகைக் கோணம்

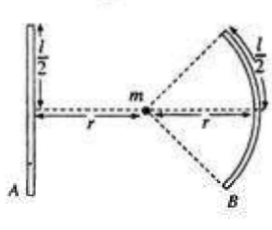
(1) 0 (2) θ (3) $90^\circ - \theta$ (4) $180^\circ - \theta$ (5) $90^\circ + \theta$

59. அச்சாணி AB பற்றிப் பெரிய கோண வேகம் ω வுடன் சுழலும் சைக்கிள் சில்லு ஒன்று உருவில் உள்ளவாறு முனை A யில் கட்டப்பட்ட ஓர் இழையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டு முனை B யில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. அது முனை B யிலிருந்து விடுவிக்கப்படும்போது



(1) முனை B விழுந்து அச்சாணி AB நிலைக்குத்தாக இருக்கும்.
(2) AB யின் திசை மாறாமல் இருக்கும்.
(3) AB அண்ணளவாகக் கிடையாக இருக்கும் அதே வேளை A யினூடாக உள்ள நிலைக்குத்து அச்சுப் பற்றி அச்சாணி சுழலும்.
(4) முனை B விழுந்து சில்லு ஊசல் போன்று அலையத் தொடங்கும்.
(5) முனை B முதலில் மேல்நோக்கி இயங்கி, பின்னர் விழுந்து, ஊசல் போன்று அலையத் தொடங்கும்.

60. A என்பது நீளம் l ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோலாகும். A யிற்குச் சர்வசமனான வேறொரு கோலை ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்டத்தின் ஒரு வில்லின் வடிவத்தில் வளைப்பதன் மூலம் கோல் B ஆக்கப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு புள்ளித் திணிவு m வைக்கப்பட்டுள்ளது.



F_A என்பது m மீது A யினால் பிரயோகிக்கப்படும் ஈர்ப்பு விசையின் பருமனாகவும் F_B என்பது m மீது B யினால் பிரயோகிக்கப்படும் ஈர்ப்பு விசையின் பருமனாகவும் இருப்பின்,

(1) $F_A = F_B = \frac{GMm}{r^2}$ (2) $F_B < F_A = \frac{GMm}{r^2}$ (3) $F_A < F_B = \frac{GMm}{r^2}$

(4) $F_A < F_B < \frac{GMm}{r^2}$ (5) $F_B < F_A < \frac{GMm}{r^2}$

Tez4me

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ற்

பௌதிகவியல் II

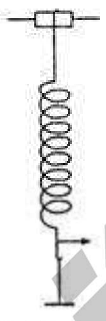
மூன்று மணித்தியாலம்

பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை **இத்தாளிலேயே** எழுதுக.

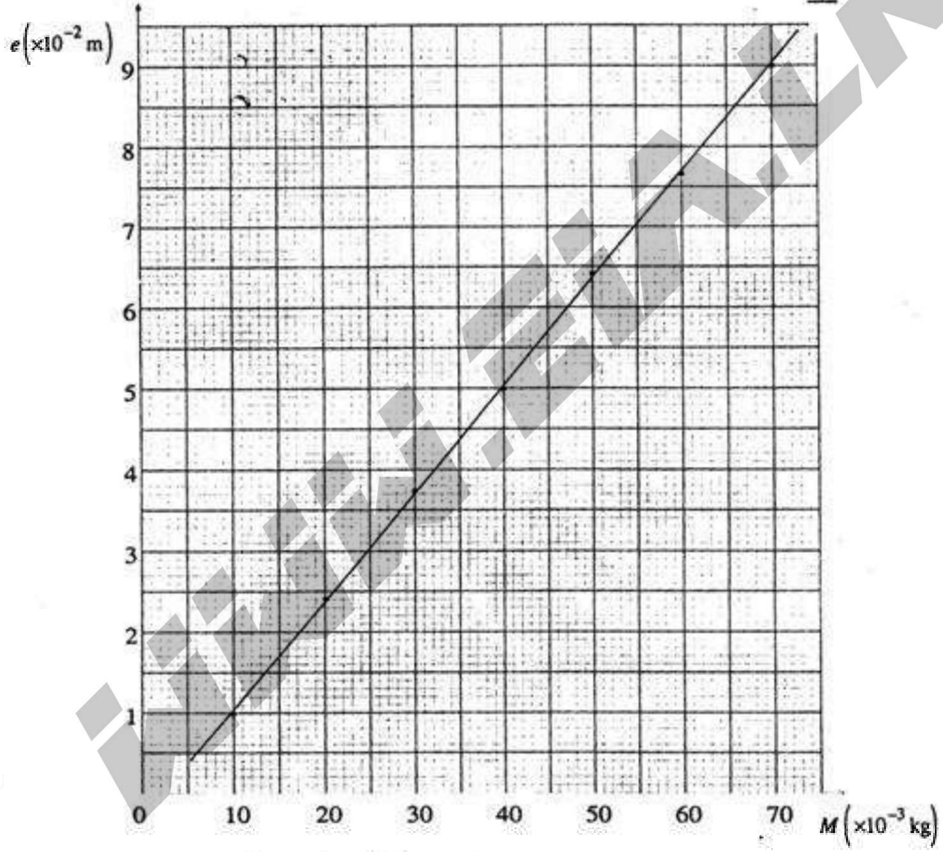
(g = 10 N kg^{-1})

1. மேல் முனை ஒரு விறைத்த ஆதாரத்தில் உறுதியாகப் பிடியினால் பொருத்தப் பட்டுள்ளதும் கீழ் முனையில் ஓர் இலேசான காட்டி இணைக்கப்பட்டுள்ளதுமான வில் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. நீர் வில்லின் வில் மாறிலி (k) ஐத் துணிய வேண்டும். உம்மிடம் நியம திணிவுகளின் ஒரு தொகுதியும் ஒரு மீற்றர்க் கோலும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.



(a) வில்லின் நீட்சி (e) ஐ அளப்பதற்கு மீற்றர்க் கோல் வைக்கப்பட வேண்டிய சரியான தானத்தை உருவில் வரைந்து காட்டுக.

(b) அத்தகைய ஒரு வில்லுக்காகச் சுமை (M) இற்கு எதிரே நீட்சி (e) வரையப் பட்டுள்ள வரைபு கீழே காணப்படுகின்றது.



(i) வில் மாறிலி k யை kg m^{-1} இல் துணிக.

....

(ii) k யைத் துணிவதற்கு நீர் பயன்படுத்திய இரு புள்ளிகளையும் வரைபில் தெளிவாகக் காட்டுக.

Tez4me:

(c) ஒரு சுமை M இணைக்கப்பட்டுள்ள வில்லிற்கு ஒரு சிறிய இடப்பெயர்ச்சியைக் கொடுப்பதன் மூலம் அது நிலைக்குத்தாக அலையச் செய்யப்படுகின்றது. அலைவுகளின் ஆவர்த்தன காலம் (T) ஆனது

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{M + \frac{m}{3}}{kg}}$$

இனால் தரப்படுகின்றது; இங்கு m ஆனது வில்லின் திணிவாகும்.

(i) சரப்பினாலான ஆர்முடுகல் (g) ஐயும் வில்லின் திணிவு (m) ஐயும் துணிவதற்குரிய ஒரு வரைபை வரைவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை **மிகவும் உகந்த** விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

....

....

(ii) இப்பரிசோதனையில் வாசிப்புகளைப் பெறுவதற்கு உமக்குத் தேவைப்படும் மேலதிக உபகரணம் யாது ?

....

(iii) g, m ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு நீர் வரைபிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் கணியங்கள் யாவை ?

g யைத் துணிவதற்கு : ....

m ஐத் துணிவதற்கு : ....

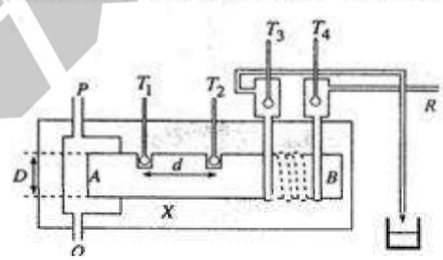
(d) M பெறுமானங்களின் சதவீத வழு 1% எனின், T யின் சதவீத வழுவையும் 1% இற்குப் பொருத்த மாக்குவதற்கு நீர் எவ்வளவு அலைவுகளைப் பெற வேண்டியிருக்கும் ? (T யின் பின்ன வழு $\frac{2\Delta T}{T}$ உம் நேர அளவிட்டிலான வழு 0.1 s உம் ஆகும். $T = 2$ s எனக் கொள்க).

....

....

(e) மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட வரைபை வரைவதற்கு முறுக்குகள் **ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக அழுத்தப்பட்டிருக்கும்** ஒரு புதிய வில்லை மாணவன் ஒருவன் பயன்படுத்தினான். இச்சந்தர்ப் பத்தில் நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபின் வடிவத்தைப் பருமபடியாகப் பின்வரும் உருவில் வரைந்து காட்டுக.

2. சேளின் முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது.



(a) குழாய் R உடன் தொடுக்க வேண்டிய உபகரணத்தின் ஒரு வரிப்படத்தை R இற்கு முன்னால் உள்ள வெளியில் **உரிய இடத்தில்** வரைக. உமது உபகரணம் R உடன் தொடுக்கப்படும் விதத்தைத் தெளிவாகக் காட்டுக.

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் மேலதிக உபகரணங்கள் யாவை ?

....

....

(c) உலோகக் கோலின் முனை A கொதிநீராவியைப் பயன்படுத்தி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. குழாய் P யினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புதல் குழாய் Q வினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புவதிலும் பார்க்க உகந்ததாக இருப்பதற்கான **இரு** காரணங்களைத் தருக.

(i) ....

(ii) ....

(d) தொகுதி உறுதியான நிலையை அடைந்துள்ளமையை நீர் எங்ஙனம் அவதானிப்பீர் ?

....

....

(e) T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கும் உலோகக் கோலுக்குமிடையே சிறந்த வெப்பத் தொடுகையை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

....

....

(f) இப்பரிசோதனைக்குரிய பின்வரும் தரவுகள் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

வெப்பமானி T_1 இன் வாசிப்பு (θ_1)	= 75.0 °C
வெப்பமானி T_2 இன் வாசிப்பு (θ_2)	= 61.0 °C
வெப்பமானி T_3 இன் வாசிப்பு (θ_3)	= 37.0 °C
வெப்பமானி T_4 இன் வாசிப்பு (θ_4)	= 28.0 °C
3.0 நிமிடங்களில் சேகரித்த நீரின் திணிவு (M)	= 0.4 kg
உலோகக் கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு (A)	= 1.2×10^{-3} m^2
T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் (d)	= 0.08 m
நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (s)	= 4200 J kg^{-1} K^{-1}

உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.

....

(g) உலோகக் கோலிலிருந்து நடைபெறும் வெப்ப இழப்பைக் குறைப்பதற்கு வெளி X இல் பொலித்தைரீன் போன்ற ஒரு சிறந்த வெப்பக் காவலி நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வளியின் வெப்பக் கடத்தாறு 0.025 W m^{-1} K^{-1} உம் பொலித்தைரீனின் வெப்பக் கடத்தாறு 0.08 W m^{-1} K^{-1} உம் ஆகும். இதற்கேற்ப வளி பொலித்தைரீனிலும் பார்க்கச் சிறந்த வெப்பக் காவலி என்பதை இது உட்கிடையாகக் கருதுகின்றது. ஆனால் வெளி X இல் பொலித்தைரீனை நிரப்புதல் அதில் வளி இருப்பதிலும் பார்க்க ஏன் உகந்தது என்பதை விளக்குக.

....

....

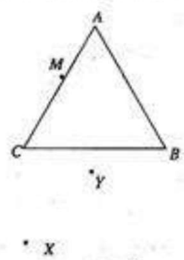
3. (a) படுகைக் கோணங்கள் $\theta_1(>\theta_c)$, $\theta_2(<\theta_c)$ ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒளியின் இரு ஒருநிறக் கதிர்கள் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கண்ணாடி - வளி இடைமுகத்தின் மீது விழுகின்றன; இங்கு θ_c ஆனது கண்ணாடியின் அவதிக் கோணமாகும். கதிர்களின் பாதைகளைப் பூரணப்படுத்துக.

உரு 1

(b) முழு அகத் தெறிப்பு முறையின் மூலம் கண்ணாடியின் அவதிக் கோணத்தை நீர் துணிய வேண்டியுள்ளது. உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு அரியம் ஒரு வெள்ளைத் தாளின் மீது, ஒரு நிலைக்குத்துக் குண்டூசி (M) ஆனது அரியத்தின் முகம் AC உடன் தொடுகையில் இருக்குமாறு, வைக்கப்பட்டுள்ளது. அரியத்தின் முகங்களின் வரைப்பாடுகள் தாளில் வரையப்பட்டுள்ளன.

(i) இப்பரிசோதனையில் குண்டூசி M ஆனது முகம் AC உடன் தொடுகையில் வைக்கப்பட வேண்டும். இதற்குரிய காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

....



உரு 2

(ii) முகம் BC யினூடாக AB யைப் பார்த்துக்கொண்டு உமது கண்ணை B யிலிருந்து C யிற்குக் கொண்டு செல்லும்போது குண்டூசி M இன் விம்பத்தில் எம்மாற்றம் நடைபெறுமென நீர் எதிர்பார்ப்பீர் ?

....

(iii) வேறு இரு குண்டூசிகளைப் பயன்படுத்தி உரிய வெளிப்படு கதிரின் பாதையைப் பரிசோதனை முறையாக எங்ஙனம் கண்டுபிடிப்பீர் ? இரு குண்டூசிகளினதும் தானங்கள் உரு 2 இல் X, Y எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

....

....

(iv) கதிர் வரிப்படத்தை அமைப்பதற்கு நீர் பின்பற்றும் எஞ்சியுள்ள படிமுறைகளை ஒழுங்காக எழுதுக. கதிர் வரிப்படத்தை அமைப்பதன் படிமுறைகளை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு உரு 2 ஐயும் பயன்படுத்துக.

....

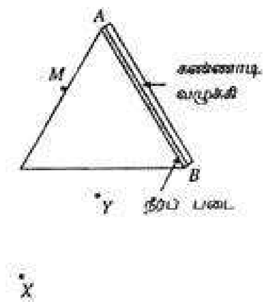
....

(v) கதிர் வரிப்படத்திலிருந்து நீர் பெற்றுக்கொள்ளும் அளவீடு யாது ? அதனைக் கதிர் வரிப்படத்திலும் தெளிவாகக் காட்டுக.

....

Tez4me

(c) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு மேற்பரப்பு AB மீது ஒரு மெல்லிய நீரப் படையை ஆக்குவதன் மூலம் கண்ணாடி - நீர் இடைமுகத்திற்கான அவதிக் கோணத்தைத் துணிவதற்கு இப்பரிசோதனையை மாற்றியமைத்து மீளச் செய்யுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.



உரு 3

(i) மேலே (b) இல் பெற்ற விம்பம் தொடர்பாகக் குண்டூசி M இன் விம்பத்தின் புதிய தானம் யாது ?

....

(ii) X, Y என்பன தொடர்பாகப் புதிய வெளிப்படு கதிரை உரு 3 இல் வரைந்து அதனை $X'Y'$ எனப் பெயரிடுக.

(d) மேலே (b) இலும் (c) இலும் துணிந்த அவதிக் கோணங்கள் முறையே C_1, C_2 ஆகும். நீரின் முறிவுச் சுட்டிக்குரிய ஒரு கோவையை C_1, C_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க.

....

4. மின்னோட்டம் I_0 ஐ அனுப்பும்போது சுருள் தடை R_G யை உடைய ஓர் அசையுஞ் சுருட் கல்வனோமானி முழு அளவிடைத் திரும்பலை உண்டாக்குகின்றது.

(a) கல்வனோமானி ஒரு முழு அளவிடைத் திரும்பலைக் காட்டும்போது அதன் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு (V_0) இற்குரிய ஒரு கோவையை R_G, I_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

(b) கல்வனோமானிக்குக் குறுக்கே V_0 இலும் பார்க்கக் குறைந்த ஒரு வோல்ற்றளவு (V_1) இருக்கும்போது அது ஒரு திரும்பல் θ வை உண்டாக்குகின்றது. கல்வனோமானியின் முழு அளவிடைத் திரும்பல் θ_m எனின், V_1 இற்குரிய ஒரு கோவையை θ, θ_m, V_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

....

(c) V_0 இலும் பார்க்க மிகவும் பெரிய ஒரு வோல்ற்றளவு V_2 இற்கு முழு அளவிடைத் திரும்பலைத் தரும் வோல்ற்றுமானியாக இக்கல்வனோமானியை மாற்ற வேண்டியுள்ளது. தக்க பெறுமானம் R_1 ஐ உடைய ஒரு தடையி உம்மிடம் வழங்கப்பட்டிருக்குமெனின், இத்தடையியைக் கல்வனோமானியுடன் தொடுக்கும் விதத்தை ஒரு வரிப்படத்தில் காட்டுக.

(d) R_1 இற்குரிய ஒரு கோவையை V_2, I_0, R_G ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

....

(e) $R_G = 20\ \Omega$, $I_0 = 10\ mA$ எனின், இக்கல்வனோமானியை 1 V இற்கு ஒரு முழு அளவிடைத் திரும்பலைத் தரும் வோல்ற்றுமானியாக மாற்றத் தேவையான தடை R_1 இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

....

....

(f) இக்கல்வனோமானியை 10 V, 50V ஆகியவற்றுக்கு முழு அளவிடைத் திரும்பலைத் தரும் வோல்ற்றுமானிகளாக மாற்றுவதற்கு முறையே தேவைப்படும் R_2, R_3 ஆகிய தடைகளின் பெறுமானங்களையும் கணிக்க.

....

(g) மேலே (e), (f) ஆகியவற்றில் கணித்த தடைப் பெறுமானங்களையும் மேலே குறிப்பிட்ட கல்வனோமானியையும் பயன்படுத்தி 0 – 1 V, 0 – 10 V, 0 – 50 V என்னும் மூன்று வெவ்வேறு வீச்சுகளில் வோல்ற்றளவுகளை அளக்கப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு பல்வீச்சு வோல்ற்றுமானியின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக. வீச்சுகளைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கு ஒரு 3 வழி ஆளியைப் பயன்படுத்துக.

(h) ஓர் 2000 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உண்டாகும் 5 V வரிசையில் உள்ள ஒரு வோல்ற்றளவை அளப்பதற்கு இவ்வோல்ற்றுமானி 0 – 10 V வீச்சில் பயன்படுத்தப்படுமெனின், உண்மைப் பெறுமானத்தைப் பெறலாமென எதிர்பார்க்கிறீரா ? உமது விடையை விளக்குக.

....

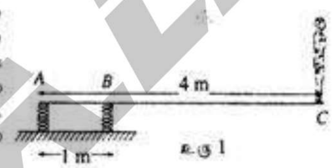
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ற்
பௌதிகவியல் II

பகுதி B — கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் எழுதுக.

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

1\. (a) நீர் விளையாட்டில் ஈடுபடும் 50 kg திணிவுள்ள சுழியோடி ஒருவர் புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவும் 4 m நீளமும் உள்ள ஒரு கிடைப் பலகை (AC) யின் முனை (C) யில் நிற்கின்றார். உரு 1 இல் உள்ளவாறு பலகை 1 m இடைத் தூரத்தில் உள்ள A, B என்னும் இரு நிலைக்குத்து விற்களின் மீது ஏற்றப்பட்டுள்ளது. விற்களினால் A, B ஆகிய புள்ளிகளில் பலகையின் மீது தாக்கும் விசைகளின் பருமனையும் திசையையும் காண்க.



உரு 1

(b) சுழியோடி பாய்ச்சலை நிகழ்த்துகின்றார். அவருடைய ஈர்ப்பு மையம் (G) யின் இயக்கத்தைக் கருதுக. உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிக் கோட்டினால் அதன் பாதை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பாய்ச்சல் ஆரம்பிக்கும் கணத்தில் நீர் மேற்பரப்பிற்கு 4 m மேலே உள்ள புள்ளி G ஆனது 2 s இல் பாதையைப் பூர்த்தி செய்த பின்னர் Y யில் நீர் மேற்பரப்பில் புகுகின்றது. XY = 2 m. (வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க.)

உரு 2

(i) G யின் தொடக்க வேகத்தின் கிடைக் கூறையும் நிலைக்குத்துக் கூறையும் காண்க.

(ii) நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து G யினால் அடையப்படும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தைக் கணிக்க.

(iii) சுழியோடியின் பாதையின் அதியுயர் புள்ளியில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(1) பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி

(2) நீர் மேற்பரப்பு தொடர்பாக ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தி

(c) சுழியோடி G யினூடாகச் செல்லும் ஓர் அச்சு (தாளினுள்ளே OP எனக் கொள்க) பற்றிச் சுழற்சி இயக்கத்தையும் ஆற்றுகின்றார். அவர் உடலின் சடத்துவத் திருப்பத்தை மாற்றுவதற்குத் தமது உடலை வளைத்து/நீட்டித் தமது சுழற்சி இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றார். இயக்கத்தின் முதல் 0.25 s இன்போதும் இறுதி 0.75 s இன்போதும் அவர் தமது உடலை முழுமையாக நீட்டிய தானத்தில் பேணிக்கொண்டு நேரம் 1 s இன்போது தனது உடலை முடங்கிய நிலையில் பேணுகின்றார். உரு 3 ஐப் பார்க்க ($\pi = 3.0$ எனக் கொள்க). அவர் முதல் 0.25 s இன்போது OP பற்றி 0.5 சுற்றல்/செக்கன் என்னும் வீதத்தில் சுழல்கின்றார்.

உரு 3

(i) முதல் 0.25 s இன்போது சுழியோடியின் கோணக் கதி (ω_1) ஐக் காண்க.

2 s என்னும் மொத்த நேரத்தின்போது அவர் OP பற்றி $2\frac{1}{2}$ சுற்றல்கள் சுழன்றால், பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

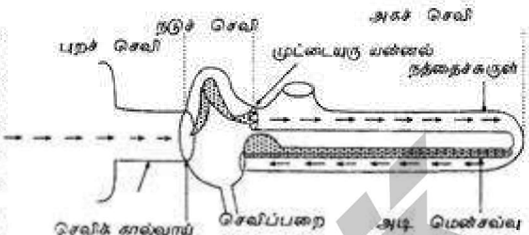
Tez4me

(ii) அவர் முற்றாக முடங்கிய நிலையில் இருக்கும்போது கோணக் கதி (ω_2).

(iii) முற்றாக முடங்கிய நிலையில் OP பற்றி அவருடைய சடத்துவத் திருப்பம். முற்றாக நீட்டிய நிலையில் OP பற்றி அவருடைய சடத்துவத் திருப்பம் $20\ kg\ m^2$ ஆகும்.

(iv) முற்றாக நீட்டிய நிலையில் இருக்கும்போது அவருடைய உடலின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி.

2. செவி ஒலி அலைகளின் சக்தியை மின் சக்தியாக மாற்றுகின்றது. ஆகவே, செவியை ஓர் அமுக்க மாறுகடத்தியாகக் (pressure transducer) கருதலாம். படும் ஒலிக்கு மறுசைகையக் காட்டும் வகிபாகத்திற்கேற்பச் செவியானது புறச் செவி, நடுச் செவி, அகச் செவி என்னும் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. செவியின் ஒரு (எளிதாக்கிய) குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.

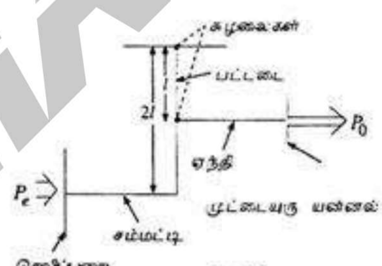


உரு 1

புறச் செவி ஒரு புறச் செவிக் கால்வாயைக் கொண்டுள்ளது. அதன் ஒரு முனை வளிமண்டலத்திற்குத் திறந்திருக்கும் அதே வேளை மற்றைய முனை செவிப்பறையில் (eardrum) முடிவடைகின்றது. செவிக் கால்வாயின் நீளம் 2.5 cm ஆக இருக்கும் அதே வேளை செவிப்பறையின் பரப்பளவு $80\ mm^2$ ஆகும். செவிக் கால்வாய் ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்ட ஒரு சுரமண்டலக் குழலை ஒத்தது. செவி 3000 Hz ஐச் சுற்றி உள்ள மீடிறன்களை உடைய ஒலிகளுக்கு மிகவும் உணர்ச்சியுள்ளது. செவி உணரத்தக்க ஒலியின் குறைந்தபட்சச் செறிவு $10^{-12}\ W\ m^{-2}$ ஆகும். 160 dB செறிவு மட்டம் உள்ள ஒலி செவிப்பறையைக் கிழிக்கலாம்.

ஓர் ஒலி அலையின் செறிவு (I) அதன் அமுக்க வீச்சம் (P_m) இன் சார்பில் எடுத்துரைக்கப்படும்போது $I = \frac{P_m^2}{2\upsilon\rho}$ இனால் தரப்படுகின்றது; இங்கு υ ஆனது வளியில் ஒலியின் கதியும் ρ ஆனது வளியின் அடர்த்தியும் ஆகும்.

நடுச் செவியின் முக்கிய பகுதிகள் அவற்றின் உரிய வடிவங்கள் காரணமாகச் சம்மட்டி (hammer), பட்டடை (anvil), ஏந்தி (stirrup) என அழைக்கப்படும் ஒன்றோடொன்று இணைந்த மூன்று சிறிய என்புகளாகும். இம்மூன்று என்புகளும் ஒரு நெம்புத் தொகுதியாகச் செயற்படுகின்றன. அதன் ஒரு புயமாகிய சம்மட்டி செவிப்பறையுடன் இணைந்துள்ளது. அதன் மற்றைய புயமாகிய ஏந்தி அகச் செவியின் முட்டையுரு யன்னலுடன் (oval window) (பரப்பளவு $4\ mm^2$) இணைந்துள்ளது. நடுச் செவியின் நெம்பு, முசலச் செயற்பாட்டின் திட்ட (schematic) வகைக்குறிப்பு உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது.



உரு 2

அகச் செவி ஒரு பாய்மம் நிரம்பிய நத்தைச்சுருள் எனப்படும் ஒரு சிறிய சுருள் வடிவக் குழாயைக் கொண்டுள்ளது. நத்தைச்சுருளின் விரித்த வடிவம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.

நத்தைச்சுருள் நீளப்பாட்டில் மூன்று கால்வாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அவை மென்சவ்வுகளினால் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் கால்வாய் வழியே அமுக்க அலை செல்லும்போது அது மூன்றாம் கால்வாயிலிருந்து இரண்டாம் கால்வாயை வேறாக்கும் அடி மென்சவ்வின் (basilar membrane) குறுக்கு இடப்பெயர்ச்சிகளை ஏற்படுத்துகின்றது.

அடி மென்சவ்வு அதன் குறுக்குப்பாட்டில் செல்லும் ஆயிரக்கணக்கான சமாந்தர நார்களைக் கொண்டிருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. நத்தைச்சுருளின் அடிக்கு அண்மையில் இருக்கும் அடி மென்சவ்வின் நார்கள் குறுகியவையும் விறைத்தவையுமாகும். அவை மிக விரைவாக அதிரும் அதே வேளை உயர் சுரங்களுக்கு உணர்ச்சியுள்ளன. இதற்கு எதிர்மாறாக நத்தைச்சுருளின் உச்சிக்கு அண்மையில் உள்ள அடி மென்சவ்வின் நார்கள் நீளமானவையும் மேலும் வளையத்தக்கவையுமாகும். ஆகவே, அவை மிக மெதுவாக அதிரும் அதே வேளை அவை தாழ்ந்த சுரங்களுக்கு உணர்ச்சியுள்ளவையாகும். அகச் செவி இவ்வாறாகவே மீடிறன்களைத் துணிக்கின்றது.

(*a*) செவி அமுக்க மாறுகடத்தியாகக் கருதப்படுகின்றமைக்குக் காரணம் யாது ?

(*b*) (i) செவி எந்த ஒலி மீடிறனைச் சுற்றி மிகவும் உணர்ச்சியுள்ளது ?

Tez4me:

(ii) செவிக் கால்வாயை ஒரு முனையில் அடைத்த சுரமண்டலக் குழாயாகக் கருதி அதன் அடிப்படைப் பரிவு மீடிறனைக் கணிக்க (வளியில் ஒலியின் கதி 330 m s^{-1} ஆகும்).
இதிலிருந்து, மேலே (*b*) (i) இல் நீர் தந்த விடையை நியாயப்படுத்துக.

(iii) செவிக் கால்வாய் பரிவுறும்போது, செவிப்பறையில் உள்ள நின்ற அலையின் அமுக்க மாறல் உயர்ந்தபட்சமாகவா, குறைந்தபட்சமாகவா இருக்கும் ? உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக.

(*c*) (i) செறிவு 10^{-12} W m^{-2} ஐ உடைய ஒலி அலைகளைக் கருதுக. ஒலி அலைகளின் ஒத்த அமுக்க வீச்சத்தைத் துணிக (வளியின் அடர்த்தி 1.25 kg m^{-3} ஆகும்; $\sqrt{33} = 5.5$ எனக் கொள்க).

(ii) மேலே (*c*) (i) இல் பெற்ற விடையைப் பயன்படுத்திச் செவிப்பறை மீது தாக்கும் விசை (F_e) யைத் துணிக.

(iii) மூன்று என்புகளினதும் நெம்புத் தாக்கத்தைக் கருதுவதன் மூலம் முட்டையுரு யன்னலின் மீது பிறப்பிக்கப்படும் விசை (F_0) ஐத் துணிக (இக்கணிப்புக்கு உரு 2 இல் தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்துக).

(iv) இதிலிருந்து, முட்டையுரு யன்னலின் மீது உள்ள அமுக்க வீச்சம் (P_0) ஐக் கணிக்க. அமுக்கம் விரியலாக்கப்படும் காரணியைத் துணிக.

(*d*) (i) செவிப்பறை எவ்வளவு ஒலிச் செறிவு மட்டத்தில் கிழிதல் கூடும் ?

(ii) இது ஒலியின் எவ்வளவு செறிவை ஒத்தது ?

(*e*) "உயர் மீடிறன்கள் அடி மென்சவ்வின் அடிப் பிரதேசத்தைத் தூண்டும் அதே வேளை தாழ் மீடிறன்கள் உச்சிப் பிரதேசத்தைத் தூண்டுகின்றன." அடி மென்சவ்வில் உள்ள நார்களை இழுவையின் கீழ் உள்ள சீர்த் தந்திகளாகக் கருதி மேற்குறித்த கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

3. புவாசேயின் சமன்பாட்டினை $Q = \dfrac{\pi \Delta P r^4}{8 \eta l}$ என எழுதலாம்.

மேற்குறித்த சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு பௌதிகக் கணியத்தையும் இனங்காண்க.

(*a*) மேற்குறித்த சமன்பாடு பரிமாணரீதியில் சரியானதெனக் காட்டுக.

(*b*) பிசுக்குமை 0.9 kg m^{-1} s^{-1} ஐயும் அடர்த்தி 9.0×10^2 kg m^{-3} ஐயும் உடைய பண்படுத்தா எண்ணெயை 1 km நீளமும் 20 cm அக (உள்) ஆரையும் உள்ள ஒரு நேர்க் கிடை உலோகக் குழாயைப் பயன்படுத்தி 1.0 m s^{-1} என்னும் சராசரிக் கதியுடன் ஒரு துறைமுகத்திலிருந்து ஒரு தூய்மிக்கு (refinery) வழங்க வேண்டியுள்ளது.

(i) குழாய்க்குக் குறுக்கே பேணப்பட வேண்டிய அமுக்க வித்தியாசத்தைக் கணிக்க.

(ii) குழாயினூடாகத் தரப்பட்ட வீதத்தில் எண்ணெயை வழங்கத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச வலு யாது ? ($\pi = 3.0$ எனக் கொள்க).

(iii) குழாயில் எண்ணெயின் கதி எந்த ஆரைத் தூரங்களில் அதன் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்தையும் குறைந்தபட்சப் பெறுமானத்தையும் கொண்டிருக்கும் ? குறைந்தபட்சக் கதியின் பெறுமானம் யாது ?

(*c*) கழிவுப் பொருள்கள் படிகின்றமையால் உலோகக் குழாயின் அக (உள்) ஆரை 10% இனால் குறைகின்றது. மேலே (*b*) இல் குறிப்பிட்ட அதே வீதத்தில் எண்ணெயை வழங்குவதற்குக் குழாய்க்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தை எச்சதவீதத்தினால் அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும் ? $\left(\dfrac{10}{9} = 1.11\right.$ எனக் கொள்க).

(*d*) ஒத்த ஆரைகளையும் நீளங்களையும் கொண்ட இரு சிறிய குழாய்களை மேலே (*b*) இல் குறிப்பிட்ட உலோகக் குழாயின் முனையில் இப்போது பொருத்தி (*b*) இல் தரப்பட்ட தூய்மிக்குப் பதிலாக வேறு இரு தூய்மிகளுக்கு எண்ணெய் வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு சிறிய குழாயின் நீளம் 1 km ஆகவும் எல்லாக் குழாய்களுக்கும் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசங்கள் சமமாகவும் இருப்பின், ஒரு சிறிய குழாயின் ஆரையைக் காண்க.

4. (*a*) புவியின் திணிவும் ஆரையும் முறையே M, R எனின், புவியின் மையத்திலிருந்து ஒரு தூரம் $h\,(h > R)$ இல் உள்ள ஒரு புள்ளி P யில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்திற்கான ஒரு கோவையை M, h, அகில ஈர்ப்பு மாறிலி G ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக. புவியின் மையத்திலிருந்து ஒரு முடிவில் தூரத்தில் ஈர்ப்பு அழுத்தம் பூச்சியமெனக் கொள்க.

(*b*) திணிவு m ஐ உடைய ஒரு சிறிய பொருள் புள்ளி P யிலிருந்து கதி v_i உடன் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகின்றதெனக் கொள்க.

(i) அதன் தொடக்கப் புள்ளியில் பொருளின் மொத்தப் பொறிமுறைச் சக்திக்குரிய ஒரு கோவையை எழுதுக.

(ii) புவியின் மையத்திலிருந்து பொருள் செல்லும் உயர்ந்தபட்ச உயரம் H இற்குரிய ஒரு கோவையை h, G, M, v_i ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iii) இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொருளின் தப்பல் வேகம் v_e' இற்குரிய ஒரு கோவையை G, M, h ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க.

Tez4me

(c) புவியின் மையத்திலிருந்து ஒரு தூரம் h இல் ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் பொருளைப் பேணத் தேவையான கதி υ_0 எனின், $\upsilon_e' = \sqrt{2}\upsilon_0$ எனக் காட்டுக.

(d) $M = 6 \times 10^{24}$ kg, $R = 6400$ km எனின், புவியின் மேற்பரப்பில் தப்பல் வேகம் υ_e யைக் கணிக்க.
$G = 6 \times 10^{-11}\ \mathrm{m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}}$ எனவும் $\sqrt{2} = 1.4$ எனவும் கொள்க.

(e) புவியின் மேற்பரப்பின் இடை வெப்பநிலை 280 K ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் H_2, O_2 மூலக்கூறுகளுக்கான இடை வர்க்க மூலக் கதிகளைக் (υ_{rms}) கணிக்க. உமது கணிப்புக்குப் பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்துக.

போல்ற்ஸ்மான் மாறிலி $= k = 1.4 \times 10^{-23}\ \mathrm{J\,K^{-1}}$

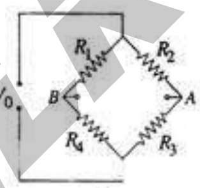
ஒரு H_2 மூலக்கூறின் திணிவு $= m_{H_2} = 3 \times 10^{-27}$ kg

ஒரு O_2 மூலக்கூறின் திணிவு $= m_{O_2} = 16 \times m_{H_2}$

(f) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் வாயு மூலக்கூறுகள் மிக விரைவான கதிகளிலிருந்து மிக மெதுவான கதிகள் வரையுள்ள வீச்சில் அமைந்த கதிகளை உடையன. தரப்பட்ட ஒரு வாயுவை வளிமண்டலத்தில் வைத்திருப்பதற்கு அவ்வாயுவிற்கு $6\upsilon_{rms} < \upsilon_e$ என்னும் தேவையைத் திருப்தியாக்க வேண்டும். மேலே (e) இல் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்திப் புவியின் வளிமண்டலத்தில் O_2 வாயு இருக்கின்றபோதிலும் H_2 வாயு ஏன் இருப்பதில்லை என்பதை விளக்குக.

5. (A) இற்கு அல்லது (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) வீற்ஸ்ரன் பாலத்தின் ஒரு சுற்று வரிப்படம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.



உரு 1

V_0 ஆனது பாலத்திற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வோல்ற்றளவாக இருக்கும் அதே வேளை தேவையெனின் AB யிற்குக் குறுக்கே ஒரு கல்வனோமானியைத் தொடுக்கலாம்.

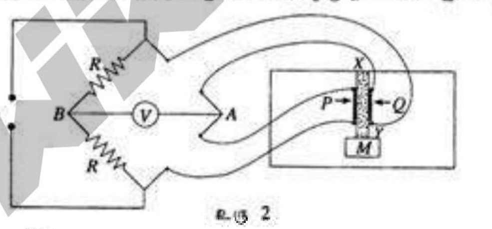
(a) பாலம் சமநிலைப்பட்டிருக்கும்போது $\dfrac{R_1}{R_4} = \dfrac{R_2}{R_3}$ எனக் காட்டுக.

(b) $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ எனக் கொள்வோம். $R_3 = R + r$ ஆக இருக்குமாறு புயம் R_3 இனுள்ளே ஒரு சிறிய தடை r ஐப் புகுத்திப் பாலம் இப்போது சமனறவுபடச் (unbalance) செய்யப்படுகின்றது. இந்நிலைமையின் கீழ் AB யிற்குக் குறுக்கே ஒரு வோல்ற்றளவு $\dfrac{Vr}{4R+2r}$ உண்டாகுமெனக் காட்டுக ($R >> r$ ஆக இருக்கும்போது இக்கோவை $\dfrac{Vr}{4R}$ ஆக ஒடுங்குகின்றது என்பதைக் குறித்துக் கொள்க.

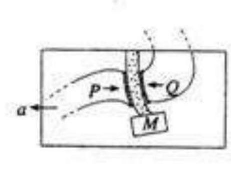
(c) புயம் R_3 இன் தடையை $R + r$ இல் பேணிக்கொண்டு புயம் R_2 இன் தடை இப்போது $R - r$ இற்குக் குறைக்கப்படுகின்றது. இம்மாற்றத்தைச் செய்வதன் மூலம் மேலே (b) இல் AB யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு இரு மடங்காக்கப்படலாம் ($R >> r$ எனக் கொள்க).

(d) உதாரணமாகப் புற விசைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் உலோகக் கீற்றுகளை நீட்சிக்கு அல்லது சுருங்கலுக்கு உட்படுத்தும்போது தடையின் அத்தகைய அதிகரிப்புகள் அல்லது குறைவுகள் ஏற்படுகின்றன. நீட்டும்போது ஓர் உலோகக் கீற்றின் கனவளவும் தடைத்திறனும் மாறாவிட்டால், அதன் தடை அதிகரிக்குமெனக் காட்டுக.

(e) பொருள்களின் ஆர்முடுகல்களை அளப்பதற்கு ஓர் ஆர்முடுகல்மானியானது உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பெட்டியின் மேல் - உள் மேற்பரப்புடன் ஒரு காவலிடும் செவ்வகக் கோல் XY யை நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தி அதன் மற்றைய முனையுடன் ஒரு திணிவு M ஐ விறைப்பாக இணைத்துச் செய்யப்பட்டுள்ளது.



உரு 2



உரு 3

கோலின் இரு பக்கங்களிலும் தடை R ஐ உடைய P, Q என்னும் இரு உலோகக் கீற்றுகளும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கீற்றுகளின் முனைகள் ஒரு வீற்ஸ்ரன் பாலத்தின் இரு புயங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பெட்டியை ஓர் ஆர்முடுகும் பொருளின் மீது வைக்கும்போது உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு கோலும் கீற்றுகளும் வளையும்.

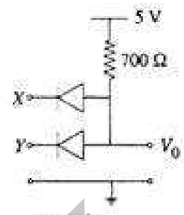
(i) ஆர்முடுகலின் விளைவாகக் கோல் வளையும்போது P, Q ஆகிய சீற்றுகளின் நீளங்களுக்கு என்ன நடைபெறும் ?

(ii) $V_0 = 5\ V$ ஆகவும் சீற்றுகளின் தடைகளில் உள்ள பின்ன மாற்றங்களின் பருமன் சமமாகவும் அதன் பெறுமானம் $\frac{1}{100}$ இற்குச் சமமாகவும் இருக்குமெனின், A யிற்கும் B யிற்குமிடையே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வோல்ற்றுமானிக்குக் குறுக்கே பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவைக் காண்க.

(iii) நீர் அத்தகைய ஓர் ஆர்முடுகல்மானியை எங்ஙனம் தரங்கணிப்பீர் ?

(B) (*a*) ஒரு NOT படலையையும் ஒரு 2 - பெய்ப்பு AND படலையையும் பயன்படுத்தி நீர் ஒரு NAND படலையை எங்ஙனம் செய்வீர் என்பதை ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைவதன் மூலம் காட்டுக.

(*b*) வோல்ற்றளவுகளைக் கருத்தில் கொண்டு உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்று ஓர் AND படலையாகச் செயற்படுகின்றது என்பதை நிறுவுக (ஒரு முன்முகக் கோடல் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு 0.7 V எனக் கொள்க).

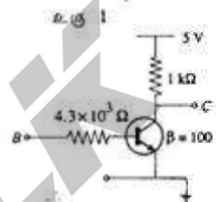


உரு 1

(*c*) உரு 2 இல் காணப்படும் திரான்சிற்றரின் சுற்று வரிப்படத்தில் அதன் பெய்ப்பு B ஆனது 5 V இற்கோ, 0 V இற்கோ தொடுக்கப்படலாம் (முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்போது திரான்சிற்றரின் V_{BE} ஆனது 0.7 V எனக் கொள்க).

(i) திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் (β) ஆனது 100 எனின், பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு 5 V ஆக இருக்கும்போது அது நிரம்பல் வகையில் செயற்படுகிறதெனக் காட்டுக.

(ii) வோல்ற்றளவுகளைக் கருதிக்கொண்டு அது ஒரு NOT படலையாகச் செயற்படுகிறதென நிறுவுக.

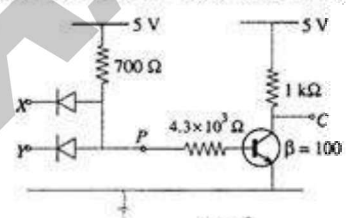


உரு 2

(*d*) உரு 3 இல் உள்ள சுற்றானது உரு 1 இலும் உரு 2 இலும் தரப்பட்டுள்ள இரு சுற்றுகளையும் தொடுத்து அமைக்கப்படுகின்றது.

(i) P யில் உள்ள தருக்க மட்டங்களைக் கருத்தில் கொண்டு உரு 3 இல் காணப்படும் சுற்று ஒரு NAND படலையாகச் செயற்படுகிறதெனக் காட்டுக (குறிப்பு : இவ்வகை இருவாயித் திரான்சிற்றர்த் தருக்க (DTL) படலைகள் மேலும் பயன்பாட்டில் இல்லை. இவை இப்போது TTL படலைகளினால் பிரதிவைக்கப்பட்டுள்ளன)

(ii) $X = Y = 5\ V$ ஆக இருக்கும்போது திரான்சிற்றரின் அடி - காலிச் சந்தியினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் யாது ?



உரு 3

(*e*) பின்வருமாறு ஓர் அறையில் ஒரு மின் விளக்கைச் செயற்படுத்துவதற்கு ஒரு சுற்றை அமைப்பதற்குத் தருக்கப் படலைகளைப் பயன்படுத்தலாம். இந்த அறையின் முன் கதவில் உள்ள ஓர் ஆளி A யினாலும் பின் கதவில் உள்ள ஓர் ஆளி B யினாலும் விளக்கைச் செயற்படுத்த வேண்டும். ஆளி A மூடப்பட்டிருக்கும்போதும் ஆளி B திறக்கப்பட்டிருக்கும்போதும் அல்லது ஆளி A திறந்திருக்கும்போதும் ஆளி B மூடப்பட்டிருக்கும்போதும் விளக்கு ஒளிர வேண்டும். இரு ஆளிகளும் மூடப்பட்டிருக்கும்போது அல்லது திறப்பட்டிருக்கும்போது விளக்கு அணைந்திருக்க வேண்டும். ஆளிகளின் உரிய தருக்க மாறிகளின் மூலம் வகைகுறிப்பதற்கு A, B ஆகிய அதே குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி

(i) மேற்குறித்த தேவைகளைத் திருப்தியாக்கும் சுற்றின் பயப்பு (F) இற்குரிய ஒரு தருக்கக் கோவையை எழுதுக.

(ii) மேற்குறித்த செயலைச் செய்யும் ஒரு தருக்கச் சுற்றைப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி வரைக.

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

(A) வளிமண்டல அமுக்கம் 10^5 Pa இலும் வெப்பநிலை 27 °C இலும் சூழல் வளி நிரப்பப்பட்ட ஒரு வெப்ப வளி பலூன் உருவில் காணப்படுகின்றது.

பலூனின் அக (உட்) கனவளவு 830 m^3 ஆகும். உமது எல்லாக் கணிப்புகளிலும் வளி ஓர் இலட்சிய வாயுவெனக் கருதுக.

(*a*) (i) மேற்குறித்த வெப்பநிலையில் பலூனினுள்ளே இருக்கும் வளியின் திணிவு (m_1) ஐத் துணிக. இதிலிருந்து, 27 °C இல் உள்ள வளியின் அடர்த்தியைக் கணிக்க (வாயு மாறிலி $R = 8.3\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ எனக் கொள்க. வளியின் மூலர்த் திணிவு 30 g mol^{-1} ஆகும்) ($\frac{1}{83} = 0.012$ எனக் கொள்க).

Tez4me:

(ii) பலூனை உயர்த்துவதற்குப் பலூனினுள்ளே இருக்கும் வளியை வெப்பமாக்க வேண்டும். தற்கால வெப்ப - வளி பலூன்களில் புரோப்பேனைத் தகனமடையச் செய்வதன் மூலம் வளி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. பலூனின் கூடையினுள்ளே வைக்கப்பட்டிருக்கும் இலேசான நிறையுள்ள உருளைகளில் இப்புரோப்பேன் நெருக்கிய திரவ வடிவத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. பலூனினுள்ளே உள்ள வளியின் வெப்பநிலையை T K இற்கு உயர்த்தும்போது இவ்வெப்பநிலையில் பலூனினுள்ளே எஞ்சியிருக்கும் வளியின் திணிவு (m_2) இற்கான ஒரு கோவையை T யின் சார்பில் எழுதுக. வெப்பமாக்கிய வளியின் அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திலேயே மாறாமல் இருக்கின்றது.

(b) புறத்தே உள்ள வளி (27 °C) இன் மூலம் பலூனின் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பைக் கணிக்க. பலூனின் திரவியத்தினதும் உள்ளே இருப்பவர்கள் உட்பட எல்லாப் பொருள்களினதும் கனவளவுகளைப் புறக்கணிக்க.

(c) (i) பலூனினுள்ளே இருக்கும் வெப்ப வளியின் திணிவைத் தவிரப் பலூனின் மொத்தத் திணிவு 246 kg எனின், பலூன் நிலத்திலிருந்து மட்டுமட்டாகக் கிளம்புவதற்குப் பலூனினுள்ளே இருக்கும் வளி உயர்த்தப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை T யின் பெறுமானத்தைத் துணிக.

இதிலிருந்து, m_2 இன் பெறுமானத்தைத் துணிக.

(ii) கிளம்பும் காலத்தில் புரோப்பேன் தகனமடைவதன் மூலம் விடுவிக்கப்படும் வெப்பம் பலூனினுள்ளே இருக்கும் வளியினால் மாத்திரம் உறிஞ்சப்படுகிறதெனக் கொண்டு இச்செயன்முறையின்போது வழங்கப்படும் வெப்பத்தை மதிப்பிடுக. பலூனிலிருந்து வெளியேறும் வளியின் இடை வெப்பநிலை $\frac{300+T}{2}$ K எனக் கொள்க (மாறா அமுக்கத்தில் வளியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C_p ஆனது 10^3 J kg^{-1} K^{-1} ஆகும்).

(iii) 1 kg புரோப்பேன் முழுமையாகத் தகனமடையும்போது விடுவிக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவு 87.5 MJ kg^{-1} எனின், இச்செயன்முறையின்போது பயன்படுத்தப்படும் புரோப்பேனின் திணிவைத் துணிக.

(B) மனித உடலில் உள்ள குருதியின் கனவளவை அளக்கும் முறைகளில் ஒன்று குருதியுடன் சேரும் ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் தொழிற்பாட்டினை அளப்பதை அடிப்படையாய்க் கொண்டது. இம்முறையின்போது அறிந்த கனவளவுள்ள ஒரு குருதி மாதிரி உடலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் அதே வேளை முன்னர் துணிந்த கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் அளவு அதனுடன் சேர்க்கப்படும். இப்போது இம்மாதிரிக் குருதி மறுபடியும் மனித உடலினுள்ளே ஏற்றப்படும். கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் திரவியம் குருதிக் கனவளவினுள்ளே சீராகப் பரம்புவதற்குப் போதிய ஒரு குறித்த காலத்திற்குப் பின்னர் ஓர் இரண்டாம் குருதி மாதிரி பெறப்பட்டு அதன் கதிர்த்தொழிற்பாடு அளக்கப்படும். அவதானித்த தொழிற்பாட்டின் குறைவிலிருந்து குருதிக் கனவளவைக் கணிக்கலாம்.

^{51}Cr ஆனது இச்செயன்முறையில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகம் ஆகும். இது பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

அணு எண் = 24; அரை ஆயுள் = 28 d (28 நாட்கள்);

தற்தொழிற்பாடு (அதாவது அலகுத் திணிவிற்கான தொழிற்பாடு) = 3.5×10^{15} Bq g^{-1};

மூலர்த் திணிவு = 51 g mol^{-1}.

அத்துடன் உம்மிடம் பின்வரும் மாறிலியும் சமன்பாடுகளும் தரப்பட்டுள்ளன :

அவகாதரோ எண் = 6×10^{23} mol^{-1} ; $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.7}{\lambda}$; $A(t) = \lambda N(t)$

இங்கு $T_{\frac{1}{2}}$ = அரை ஆயுள் ; λ = தேய்வு மாறிலி ; $N(t)$ = நேரம் t யில் உள்ள தொழிற்பாட்டுக் கருக்களின் எண்ணிக்கை;

$A(t)$ = நேரம் t யில் உள்ள தொழிற்பாடு

(a) ^{51}Cr கருவில் உள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையையும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கையையும் எழுதுக.

(b) ^{51}Cr இன் தேய்வு மாறிலியின் பெறுமானத்தை d^{-1} (நாளுக்கு) அலகுகளில் காண்க.

(c) 70 kg திணிவைக் கொண்ட ஒரு நோயாளியின் குருதிக் கனவளவைத் துணிவதற்குச் செய்யப்பட்ட ஒரு சோதனையில் அந்நோயாளியின் ஒரு 10 mℓ குருதி மாதிரி பெறப்பட்ட அதே வேளை அதனுடன் ^{51}Cr சேர்க்கப்பட்டது. இந்த ^{51}Cr சேர்ந்த குருதி மாதிரியை மறுபடியும் நோயாளிக்கு ஏற்றிய பின்னர் நோயாளியினுள்ளே நடைபெறும் தொழிற்பாடு உடல் திணிவின் 1 kg இற்கு 6.0×10^4 Bq பெறுமானத்திற்கு எல்லைப்படுத்தப்பட வேண்டுமெனின், 10 mℓ குருதி மாதிரியுடன் சேர்க்கப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ^{51}Cr திணிவைக் கணிக்க.

LOL.lk
Learn Ordinary Level
විභාග ඉලක්ක
පහසුවෙන් ජයගන්න
පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර
G.C.E. O/L
(අ.පො.ස. සා.පෙළ)
විද්‍යාව
A9+
ඉංග්‍රීසි භාෂාව
ENGLISH LANGUAGE
GUIDE PAST PAPERS
සිංහල
G.C.E. O/L SINHALA
General English
• 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