සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022(2023)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022(2023)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2022(2023)

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

- இவ்வினாத்தாள் **11** பக்கங்களில் **50** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
- விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்க.
- **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் சரியான அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய விடைத்தாளில் புள்ளடி (×) இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

$(g = 10\,\text{m s}^{-2})$

1. பின்வரும் கணியச் சோடிகளில் எந்தச் சோடியில் ஒரு காவியும் ஓர் எண்ணியும் முறையே இடம்பெறுகின்றன?
(1) திணிவு, வேகம்
(2) வலு, கதி
(3) வேலை, தூரம்
(4) விசை, அழுத்தச் சக்தி
(5) உந்தம், முறுக்கம்

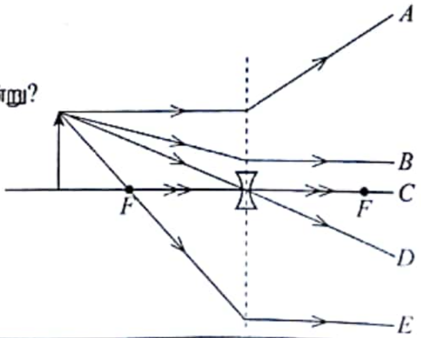
2. ஒரு பொருளின் மீது தாக்கும் இரு ஒருதள விசைகளின் பருமன்கள் 11 N, 5 N ஆகும். பின்வரும் பெறுமானங்களில் எந்தப் பெறுமானம் விளையுள் விசையின் பருமனுக்குச் சமனாக இருக்கமாட்டாது?
(1) 16 N (2) 9 N (3) 7 N (4) 6 N (5) 5 N

3. ஓர் இசைக் கருவியினால் உண்டாக்கப்படும் ஒலியின் பண்பு சார்ந்திருப்பது
(1) ஒலியின் மீடிறனை
(2) ஒலியின் வீச்சத்தை
(3) ஒலியின் செறிவை
(4) ஒலியின் அலைநீளத்தை
(5) ஒலியில் உள்ள மேற்றொனிகளின் இருப்பை

4. ஒரு நிலையான காந்தப் புலம் இடைத்தாக்கம் புரியாதது எந்த
(1) நிலையான மின்னேற்றங்களுடனும் ஆகும்.
(2) அசையும் மின்னேற்றங்களுடனும் ஆகும்.
(3) ஓட்டத்தைக் காவும் கம்பிகளுடனும் ஆகும்.
(4) நிலையான நிலைபேறான காந்தங்களுடனும் ஆகும்.
(5) அசையும் நிலைபேறான காந்தங்களுடனும் ஆகும்.

5. மின்மோட்டரில் உள்ள பின் மி.இ.வி உயர்ந்தபட்சமாக இருப்பது
(1) மோட்டர் தொழிற்படாதபோது
(2) மோட்டர் அதன் தொழிற்பாட்டை ஆரம்பிக்கும்போது
(3) மோட்டரின் கதி அதிகரிக்கும்போது
(4) மோட்டர் அதன் உயர்ந்தபட்சக் கதியில் இருக்கும்போது
(5) மோட்டரின் கதி குறையும்போது

6. உருவில் வரையப்பட்டுள்ள கதிர்களில் எந்தக் கதிர் சரியானதன்று?
(1) *A* (2) *B* (3) *C*
(4) *D* (5) *E*



[பக். 2 ஐப் பார்க்க

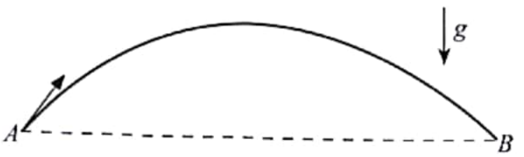
7. $\bar{u}$ குவாக்கின் ($\bar{u}$ quark) ஏற்றம் யாது? (அடிப்படை ஏற்றம் e ஆகும்)

(1) 0 (2) $+\frac{1}{3}e$ (3) $+\frac{2}{3}e$ (4) $-\frac{2}{3}e$ (5) $-\frac{1}{3}e$

8. சூரியனின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 6000 K ஆகும். அது 500 nm உச்ச அலைநீளத்தில் கரும்பொருட் கதிர்ப்பைக் காலுகின்றது. மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 10 000 K ஆகவுள்ள ஒரு கரும்பொருளினால் காலப்படும் கதிர்ப்பின் உச்ச அலைநீளத்தின் பெறுமானம் யாது?

(1) 30 nm (2) 300 nm (3) 500 nm (4) 600 nm (5) 800 nm

9. புள்ளி A இலிருந்து எறியப்பட்ட ஒரு பந்தின் பாதை AB ஐ உரு காட்டுகின்றது. வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க.



பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) பாதையின் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தில் பந்தின் வேகம் பூச்சியமாகும்.
(B) புள்ளி B இல் பந்தின் வேகம் புள்ளி A இல் உள்ள வேகத்திற்குச் சமம்.
(C) புள்ளி B இல் பந்தின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி புள்ளி A இல் உள்ள இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்குச் சமம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

10. கம்பியின் திரவியத்தின் யங்கின் மட்டு

(A) கம்பியின் தொடக்க நீளத்தைச் சார்ந்திருக்கின்றது.
(B) கம்பியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவைச் சார்ந்திருக்கின்றது.
(C) கம்பியின் திரவியத்தின் இயல்பைச் சார்ந்திருக்கின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

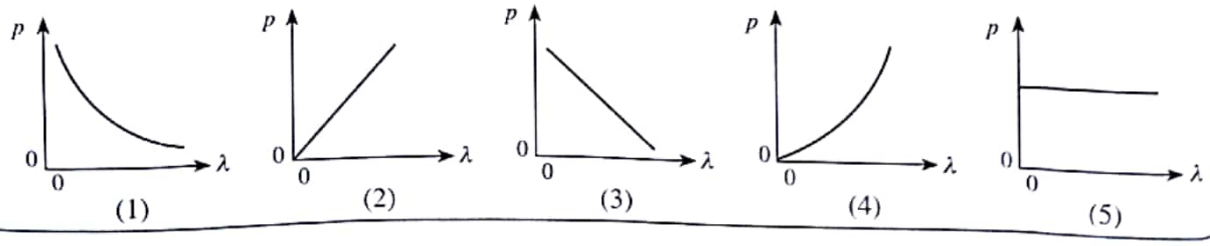
11. ஒரு சமாந்தர உலோகத் தகட்டுச் சோடிக்கிடையே $200\ V\ m^{-1}$ செறிவு உள்ள ஒரு சீரான மின் புலம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. ஒரு 10 V அழுத்த வித்தியாசத்தை உண்டாக்குவதற்குத் தகடுகளுக்கிடையிலான வேறாக்கம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்?

(1) 20 mm (2) 30 mm (3) 50 mm (4) 20 m (5) 30 m

12. நிறுபாட்டப்பட்டிருக்கும் ஒரு காரில் உள்ள எச்சரிக்கைச் சீழ்க்கை 510 Hz மீடிறன் உள்ள ஒலி அலைகளைக் காலுகின்றது. ஒரு மோட்டர்ச் சைக்கிளில் செல்லும் ஒருவர் காரிலிருந்து நேரடியாக அப்பாற் செல்கின்றார். அவர் எச்சரிக்கைச் சீழ்க்கையின் மீடிறனை 480 Hz இற் கேட்டால், அவருடைய வேகம் யாது? (வளியில் ஒலியின் கதி $340\ m\ s^{-1}$ ஆகும்)

(1) $10\ m\ s^{-1}$ (2) $15\ m\ s^{-1}$ (3) $20\ m\ s^{-1}$ (4) $25\ m\ s^{-1}$ (5) $30\ m\ s^{-1}$

13. ஒரு துணிக்கையின் உந்தம் (p) ஆனது அதன் டி புறொக்லி (de Broglie) அலைநீளம் (λ) உடன் மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?



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

14. ஒரு காரில் உள்ள கொழுப்புக் காம்பின் (grease nipple) விட்டம் $5\times10^{-4}\,m$ உம் நீளம் $3\times10^{-3}\,m$ உம் ஆகும். கொழுப்பின் பிசுக்குமைக் குணகம் 80 Pa s எனின், 10 s இல் $10^{-6}\,m^3$ கனவளவுள்ள கொழுப்பை இக்காம்பினூடாக வெளியேற்றுவதற்குத் தேவையான அமுக்க வித்தியாசம் யாது?
[$(2\cdot5)^4 = 40$ எனவும் $\pi = 3$ எனவும் எடுத்துக் கொள்க]

(1) $1\cdot6\times10^3$ Pa (2) $1\cdot6\times10^4$ Pa (3) $1\cdot6\times10^5$ Pa (4) $1\cdot6\times10^6$ Pa (5) $1\cdot6\times10^7$ Pa

15. தனிப் பூச்சிய வெப்பநிலை பற்றி ஆக்கப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) அது வளிமண்டல அமுக்கத்தில் நீர் உறையும் வெப்பநிலையாகும்.
(B) அது எல்லா வாயுக்களும் திரவங்களாக மாறும் வெப்பநிலையாகும்.
(C) அது ஓர் இலட்சிய வாயுவின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி பூச்சியமாகும் வெப்பநிலையாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

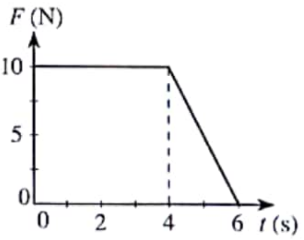
16. பின்வருவனவற்றில் எது தரவின் ஒரு பிற்றை (one bit) மாத்திரம் தேக்கி வைக்கும்?

(1) AND படலை (2) NOR படலை (3) XOR படலை (4) OR படலை (5) எழுவீழ்

17. l நீளமுள்ள ஓர் எளிய ஊசலின் அலைவுக் காலம் T ஆகும். ஓர் உயர்த்தியின் சீலிங்கிலிருந்து $2l$ நீளமுள்ள ஓர் எளிய ஊசல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. உயர்த்தி நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி $\frac{g}{2}$ இல் ஆர்முடுகுமெனின், இவ்வூசலின் அலைவுக் காலம் யாதாக இருக்கும்?

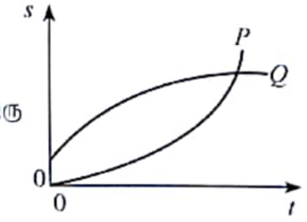
(1) $\frac{T}{4\sqrt{3}}$ (2) $\frac{T}{2\sqrt{3}}$ (3) $\frac{T}{\sqrt{3}}$ (4) $\frac{2T}{\sqrt{3}}$ (5) $\frac{4T}{\sqrt{3}}$

18. 2 kg திணிவுள்ள ஒரு பொருள் ஓர் உராய்வின்றிய கிடை மேற்பரப்பு மீது தொடக்கத்தில் ஓய்வில் உள்ளது. அடுத்ததாக நேரம் t உடன் மாறும் ஒரு கிடை விசை F ஆனது உருவிற் காட்டியவாறு 6 s முழுவதும் பொருளின் மீது தாக்குகின்றது. பொருளின் இறுதி வேகம் யாது?



(1) $20\,m\,s^{-1}$ (2) $25\,m\,s^{-1}$ (3) $30\,m\,s^{-1}$
(4) $40\,m\,s^{-1}$ (5) $50\,m\,s^{-1}$

19. ஒரு நேர்கோடு வழியே இயங்கும் P, Q என்னும் இரு பொருள்களின் இடப்பெயர்ச்சி (s)-நேர (t) வரைபுகள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

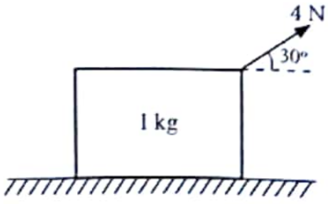


(A) இரு பொருள்களினதும் வேகங்கள் ஒரே திசையில் உள்ளன.
(B) இரு பொருள்களினதும் வேகங்கள் நேரத்துடன் அதிகரிக்கின்றன.
(C) இவ்விரு வரைபுகளும் சந்தித்துச் செல்லும் புள்ளியில் இரு பொருள்களுக்கும் சம வேகங்கள் உண்டு.

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.

20. 1 kg திணிவுள்ள ஒரு குற்றி ஒரு கரடான கிடை மேற்பரப்பு மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கிடையுடன் 30° இற் சாய்ந்த ஒரு 4 N விசையினால் குற்றி இழுக்கப்படுகின்றது. குற்றி எல்லை நாப்பத்தில் இருக்குமெனின், இவ்விரு மேற்பரப்புகளுக்குமிடையே உள்ள எல்லை உராய்வுக் குணகத்தின் பெறுமானம் யாது?



(1) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{6}$
(4) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (5) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

21. சுனாமி அலைகள் பற்றி ஆக்கப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) ஆழங்கூடிய நீரில் உள்ள அலைகளின் அலைநீளங்கள் ஆழங்குறைந்த நீரில் உள்ள அலைகளின் அலைநீளங்களிலும் குறைந்தனவாகும்.

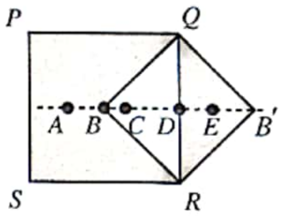
(B) ஆழங்கூடிய நீரில் உள்ள அலைகளின் கதிகள் ஆழங்குறைந்த நீரில் உள்ள அலைகளின் கதிகளிலும் கூடியனவாகும்.

(C) ஆழங்கூடிய நீரில் உள்ள அலைகளின் வீச்சங்கள் ஆழங்குறைந்த நீரில் உள்ள அலைகளின் வீச்சங்களிலும் கூடியனவாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

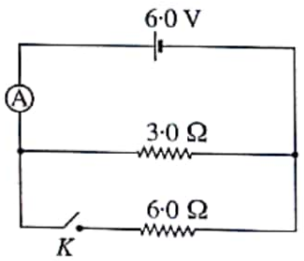
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

22. ஒரு சீரான சதுரத் தகடு $PQRS$ இலிருந்து ஒரு முக்கோணி வடிவமுள்ள பகுதி QBR ஐ அகற்றி உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இணைப்பதன் மூலம் சேர்த்தித் தகடு $PQB'RS$ ஆக்கப்பட்டுள்ளது. சேர்த்தித் தகட்டின் புவியீர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி



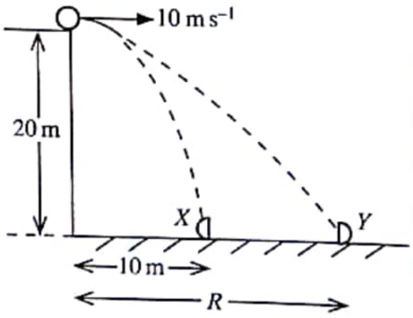
(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) E

23. சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு $3{\cdot}0\,\Omega$ தடையி, ஓர் $6{\cdot}0\,\Omega$ தடையி ஆகியவற்றுடன் $6{\cdot}0$ V மி.இ.வி. உள்ள ஒரு பற்றறி தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சுற்று உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆளி K திறந்திருக்கும்போது இலட்சிய அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு $1{\cdot}5$ A ஆகும். ஆளி K மூடப்பட்டிருக்கும்போது அம்பியர்மானி வாசிப்பு யாது?



(1) 1·0 A (2) 1·2 A (3) 1·5 A
(4) 2·0 A (5) 3·0 A

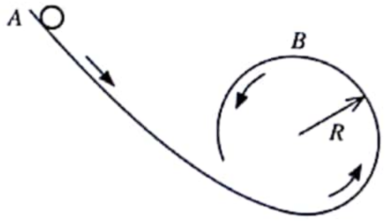
24. 20 m உயரமுள்ள ஒரு கட்டடத்தின் மேல் விளிம்பிலிருந்து ஒரு பந்து கிடையாக $10\ \text{m s}^{-1}$ வேகத்தில் எறியப்படுகின்றது. விழும்போது பந்து X, Y என்னும் இரு சர்வசமப் பகுதிகளாகப் பிளக்கின்றது. பின்னர் X, Y ஆகிய இரு பகுதிகளும் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கட்டடத்திலிருந்து முறையே 10 m, R என்னும் கிடைத் தூரங்களில் தரையில் ஒரே வேளையிற் படுகின்றன. வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க. தூரம் R யாது?



(1) 20 m (2) 30 m (3) 40 m
(4) 50 m (5) 60 m

25. ஒரு பந்து புள்ளி A இல் விடுவிக்கப்படும்போது ஓர் உராய்வின்றிய பாதை மீது உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு செல்கின்றது. பின்னர் பந்து R ஆரையுள்ள பாதையின் வட்டப் பகுதியின் உள் மேற்பரப்பு மீது உள்ள புள்ளி B ஐ மட்டுமட்டாகத் தொடுகின்றது.

புள்ளி B இல் பந்தின் வேகம் யாது?



(1) 0 (2) $\sqrt{gR}$ (3) $2\sqrt{gR}$
(4) $\sqrt{5gR}$ (5) $4\sqrt{gR}$

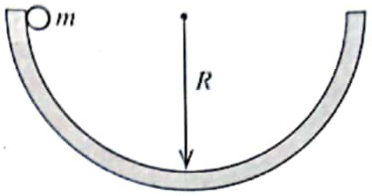
26. ஒரு வட்டத்தின் பரிதி வழியே வைக்கப்பட்டுள்ள பத்துச் சர்வசம இசைக் கருவிகள் வட்டத்தின் மையத்தில் ஓர் 50 dB ஒலிச் செறிவு மட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன. மையத்தில் ஓர் 60 dB ஒலிச் செறிவு மட்டத்தை உண்டாக்குவதற்கு வட்டத்தின் பரிதி வழியே எத்தனை சர்வசம இசைக் கருவிகளை வைத்தல் வேண்டும்?

(1) 10 (2) 20 (3) 50 (4) 100 (5) 200

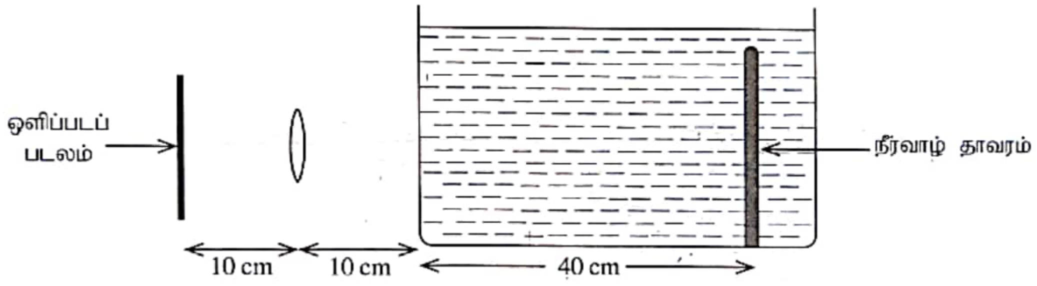
[பக். 5 ஐப் பார்க்க

27. R ஆரையுள்ள ஓர் அரைக்கோளப் பாத்திரத்தின் விளிம்பிலிருந்து m திணிவுள்ள ஒரு கோளம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு விடுவிக்கப்படுகின்றது. கோளம் பல தடவைகள் அலைந்த பின்னர் உராய்வு காரணமாக இறுதியில் பாத்திரத்தின் அடியில் நிற்கின்றது.
இச்செயன்முறையின்போது கோளத்தின் மீது தாக்கும் ஈர்ப்பு விசையினாலும் செவ்வன் மறுதாக்க விசையினாலும் செய்யப்பட்ட வேலை பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது?

	ஈர்ப்பு விசையினாற் செய்யப்பட்ட வேலை	செவ்வன் மறுதாக்க விசையினாற் செய்யப்பட்ட வேலை
(1)	0	0
(2)	$\frac{1}{2}mgR$	0
(3)	mgR	0
(4)	0	mgR
(5)	mgR	mgR



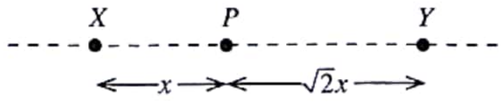
28. ஒருவர் மெல்லிய கண்ணாடிச் சுவர்களைக் கொண்ட ஒரு கொள்கலத்தில் இருக்கும் ஒரு நீர்வாழ் தாவரத்தின் ஒளிப்படத்தை ஒரு குவிவு வில்லையைப் பயன்படுத்தி எடுக்கின்றார். கொள்கலத்தில் நீர் நிறைந்துள்ளது. ஒளிப்படப் படலம், வில்லை, நீர்வாழ் தாவரம் ஆகியன உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தானப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்போது நீர்வாழ் தாவரத்தின் ஒரு தெளிவான விம்பம் ஒளிப்படப் படலத்தின் மீது பதிவு செய்யப்படுகின்றது. (நீரின் முறிவுச் சுட்டி $=\frac{4}{3}$)



குவிவு வில்லையின் குவியத் தூரம் யாது?

(1) 8·0 cm (2) $\frac{25}{3}$ cm (3) $\frac{110}{13}$ cm (4) 9·0 cm (5) $\frac{40}{3}$ cm

29. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு X, Y என்னும் இரு புள்ளியேற்றங்கள் ஒரு நேர்கோடு வழியே நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. X இன் ஏற்றம் $+q$ ஆகும். ஒரு மறைப் புள்ளியேற்றம் புள்ளி P இல் வைக்கப்படும்போது அது நிலையாக இருக்கின்றது. Y இன் ஏற்றம் யாது? ஏற்றங்களின் மீது தாக்கும் ஏனைய எல்லா விசைகளையும் புறக்கணிக்க.

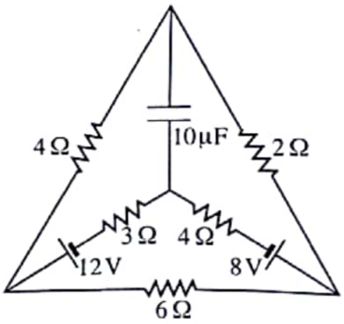


(1) $-\frac{1}{\sqrt{2}}q$ (2) $-\frac{1}{2}q$ (3) $+\frac{1}{2}q$

(4) $+\frac{1}{\sqrt{2}}q$ (5) $+2q$

30. புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடை உள்ள இரு பற்றரிகள், ஐந்து தடையிகள், ஒரு கொள்ளளவி ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு சுற்று உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சுற்றின் உறுதி நிலை அடையப்பட்ட பின்னர் 3 Ω தடையியினூடாகப் பாயும் ஓட்டம் யாது?



(1) 0·1 A (2) 0·2 A (3) 0·4 A

(4) 0·8 A (5) 1·0 A

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

31. வெவ்வேறு குறுக்குவெட்டுகளைக் கொண்ட ஓர் ஓட்டத்தைக் காவும் உலோகக் கம்பி உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) ஓட்டம் கம்பியில் எல்லா இடங்களிலும் ஒரேயளவினதாகும்.
(B) கம்பியில் தடித்த பிரிவிலும் பார்க்க மெல்லிய பிரிவில் வலு விரயம் உயர்ந்ததாகும்.
(C) கம்பியில் தடித்த பிரிவிலும் பார்க்க மெல்லிய பிரிவில் இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகம் உயர்ந்ததாகும்.

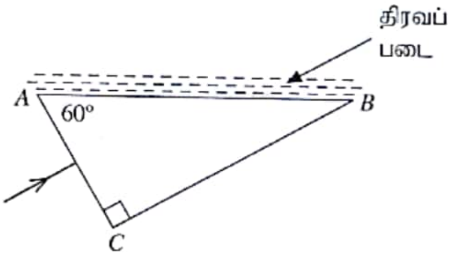
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

32. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நான்கு உலோகத் தகடுகள் d இடைத் தூரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தகடும் மற்றைய தகடு மீது மேற்படியும் பரப்பளவு A ஆகும். தொகுதியின் சமவலுக் கொள்ளளவம் யாது?

(1) $\frac{1}{3}\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ (2) $\frac{1}{2}\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ (3) $\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ (4) $2\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ (5) $3\frac{\varepsilon_0 A}{d}$

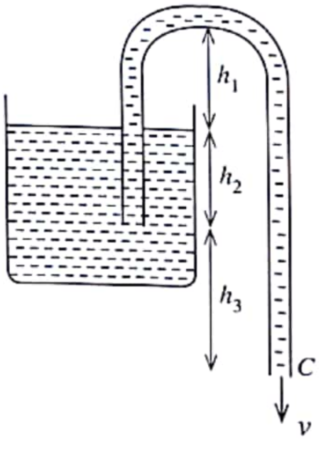
33. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் முகம் AC மீது ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் செவ்வனாகப் படுகின்றது. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி $\frac{3}{2}$ ஆகும். அரியத்தின் முகம் AB மீது முறிவுச் சுட்டி n ஐ உடைய ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவப் படை இடப்பட்டுள்ளது. கதிர் முகம் AB இலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படைவதற்கு n தொடர்பாகப் பின்வருவனவற்றில் எது சரியானது?



(1) $n < \frac{3\sqrt{3}}{8}$ (2) $n < \frac{3}{4}$ (3) $n < \frac{3\sqrt{3}}{4}$

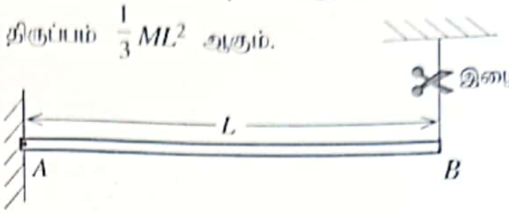
(4) $n > \frac{3\sqrt{3}}{8}$ (5) $n > \frac{3\sqrt{3}}{4}$

34. உருவில் ஒரு திரவம் நிரப்பப்பட்ட ஓர் இறையி (siphon) காட்டப்பட்டுள்ளது. உரிய உயரங்கள் உருவிற் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இறையியின் புள்ளி C இலிருந்து வெளிப்படும் திரவத்தின் கதி (v) யாது? குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுடன் ஒப்பிடும்போது திரவக் கொள்கலத்தின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு பெரியது எனவும் பாய்ச்சல் உறுதியானதும் பிசுக்கற்றதுமாகும் எனவும் கொள்க.



(1) $v = \sqrt{2g(h_1 + h_2 + h_3)}$
(2) $v = \sqrt{2g(h_1 + h_2)}$
(3) $v = \sqrt{2g(h_1 + h_3)}$
(4) $v = \sqrt{2g(h_2 + h_3)}$
(5) $v = \sqrt{2gh_3}$

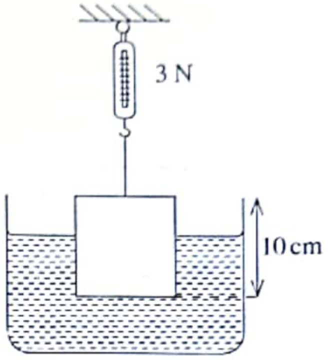
35. M திணிவும் L நீளமும் உள்ள ஒரு சீரான கோல் AB ஆனது உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு முனை A இற் சுயாதீனமாகப் பிணையலிடப்பட்டு, முனை B உடன் இணைக்கப்பட்ட ஓர் இழையினால் கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இழை வெட்டப்பட்ட பின்னர் முனை B இன் தொடக்க நிலைக்குத்து ஏகபரிமாண ஆர்முடுகல் யாது? முனை A பற்றிக் கோலின் சடத்துவத் திருப்பம் $\frac{1}{3}ML^2$ ஆகும்.



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

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

36. ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 10 cm ஆகவுள்ள ஓர் ஏகவின மரச் சதுரமுகி உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு விற்றராசுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இலேசான இழையினால் ஒரு நீர்த் தாங்கியினுள்ளே தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. மரத்தினதும் நீரினதும் அடர்த்திகள் முறையே $800\,kg\,m^{-3}, 1000\,kg\,m^{-3}$ ஆகும். தராசின் வாசிப்பு 3 N எனின், நீரினுள் இருக்கும் மரத்தின் கனவளவு யாது?



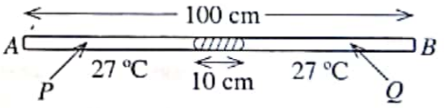
(1) 400 cm^3 (2) 500 cm^3 (3) 600 cm^3

(4) 700 cm^3 (5) 800 cm^3

37. இரு முனைகளிலும் அடைத்தொட்டப்பட்ட ஒரு சீரான கண்ணாடிக் குழாய் AB இன் நீளம் 100 cm ஆகும். அது கிடையாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை இரு வளி நிரல்களும் (P உம் Q உம்) 27°C வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் இருக்கும்போது 10 cm நீளமுள்ள ஓர் இரச (Hg) நிரல் குழாயின் நடுவில் சிறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. P, Q ஆகிய வளி நிரல்களின் வெப்பநிலைகள் முறையே 47°C இற்கும் 127°C இற்கும் அதிகரிக்கப்படுமெனின், இரு வளி நிரல்களினதும் நீளங்களுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசம் யாது? இரசத்தினதும் கண்ணாடியினதும் விரிவைப் புறக்கணிக்க.

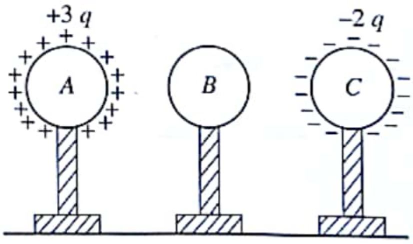
(1) 5 cm (2) 6 cm (3) 8 cm

(4) 10 cm (5) 12 cm

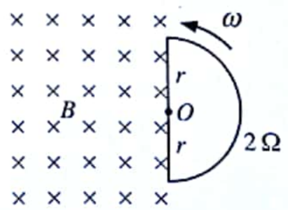


38. A, B, C என்னும் மூன்று சர்வசமக் கடத்தும் கோளங்கள் காவல் ஆதாரங்களின் மீது ஏற்றப்பட்டு, உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வேறாக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. கோளம் A இற்கு ஒரு $+3q$ ஏற்றமும் கோளம் C இற்கு ஒரு $-2q$ ஏற்றமும் வழங்கப்படுகின்றன. கோளம் B இல் தேறிய ஏற்றம் எதுவும் இல்லை. அடுத்ததாகக் கோளம் B முதலில் கோளம் C ஐத் தொடச் செய்யப்பட்டு, இரண்டாவதாகக் கோளம் B ஆனது கோளம் A ஐத் தொடச் செய்யப்பட்டு, இறுதியாகக் கோளங்கள் தொடக்கத் தானங்களுக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கோளத்திலும் எஞ்சியிருக்கும் இறுதி ஏற்றம்

	கோளம் A	கோளம் B	கோளம் C
(1)	$+3q$	$-q$	$-q$
(2)	$+2q$	0	$-q$
(3)	$+2q$	$-q$	0
(4)	$+q$	$-q$	$+q$
(5)	$+q$	$+q$	$-q$



39. பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு சீரான காந்தப் புலம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தாளின் தளத்திற்குள்ளே வழிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆரை r ஐ உடைய ஓர் அரைவட்டக் கடத்தும் தடம் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக மையம் O பற்றி மாறாக் கோண வேகம் ω இற் சுழல்கின்றது. தடத்தின் தடை $2\,\Omega$ ஆகும். தடத்தில் தூண்டப்படும் ஓட்டத்தின் பருமன் யாது?



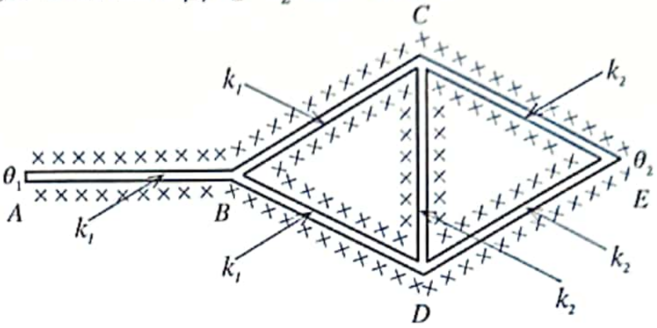
(1) $\frac{1}{4}\omega r^2 B$ (2) $\frac{1}{2}\omega r^2 B$ (3) $\omega r^2 B$

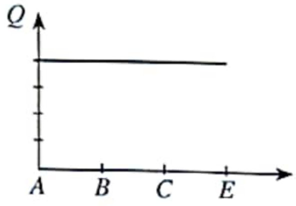
(4) $2\omega r^2 B$ (5) $4\omega r^2 B$

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

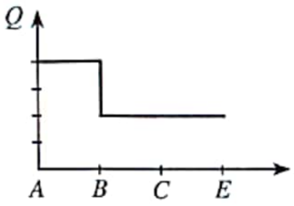
40. AB, BC, BD, CD, CE, DE என்னும் ஆறு சீரான உலோகக் கோல்கள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லாக் கோல்களுக்கும் சர்வசம நீளமும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் உண்டு. AB, BC, BD ஆகிய கோல்கள் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு k_1 உம் CD, CE, DE ஆகிய கோல்கள் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு k_2 உம் ஆகும்.

எல்லாக் கோல்களும் நன்றாகக் காவற்கட்டிடப்பட்டு, A, E ஆகிய முனைகள் முறையே $\theta_1, \theta_2\ (\theta_1 > \theta_2)$ வெப்பநிலைகளில் பேணப்படுகின்றன. உறுதி நிலை அடையப்பட்ட பின்னர் AB, BC, CE ஆகிய கோல்கள் வழியே வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதம் (Q) இன் மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

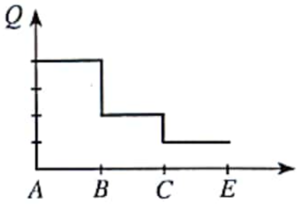




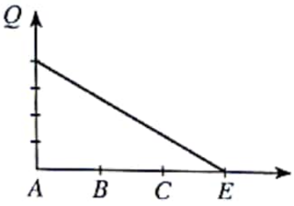
(1)



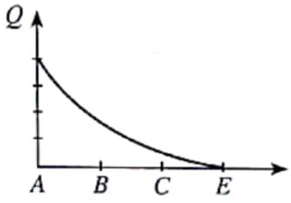
(2)



(3)

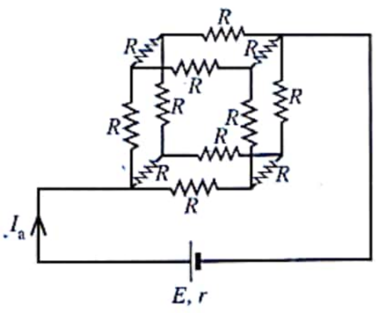


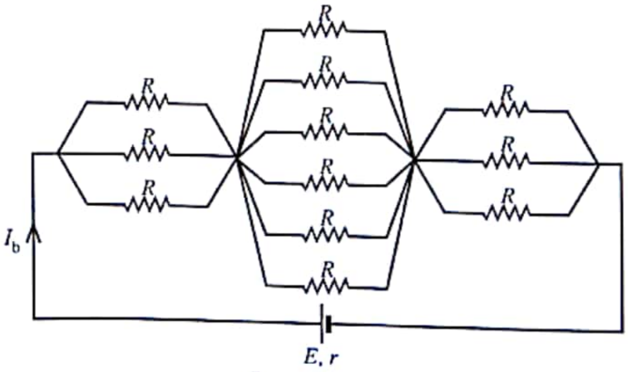
(4)

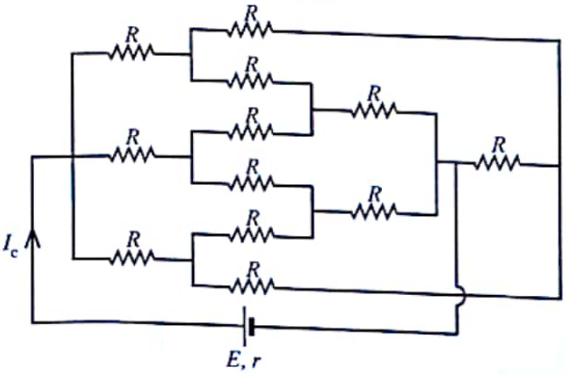


(5)

41. பன்னிரண்டு (12) தடையிகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட மூன்று சுற்று வரிப்படங்கள் உருக்களிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. முறையே சுற்றுகளினூடாகப் பாயும் I_a, I_b, I_c ஆகிய ஓட்டங்களுக்கிடையே உள்ள சரியான தொடர்புடைமை யாது?



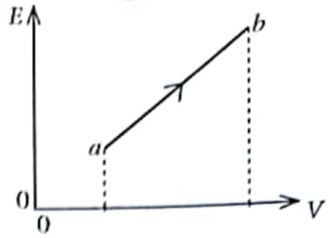


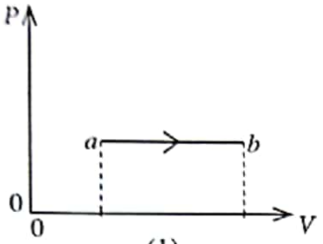


(1) $I_a > I_b > I_c$
(2) $I_a < I_b < I_c$
(3) $I_a = I_b > I_c$
(4) $I_a = I_b < I_c$
(5) $I_a = I_b = I_c$

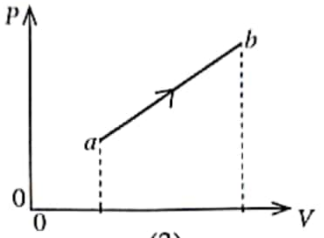
[பக். 9 ஐப் பார்க்க

42. a இலிருந்து b வரையுள்ள ஒரு வெப்பவியக்கச் செயன்முறையின்போது ஓர் இலட்சிய வாயுவின் ஒரு தரப்பட்ட திணிவின் கனவளவு V உடன் அதன் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E மாறும் விதம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. வாயுவின் கனவளவு V உடன் அமுக்கம் P இன் நேரொத்த மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

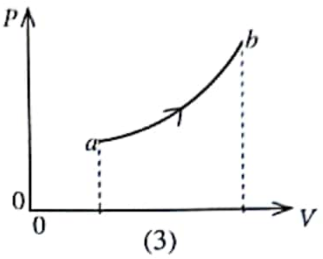




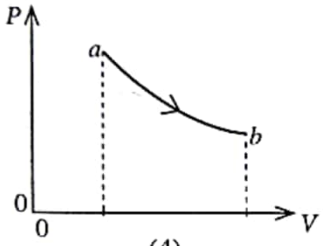
(1)



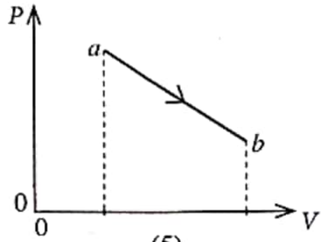
(2)



(3)

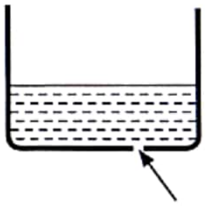


(4)



(5)

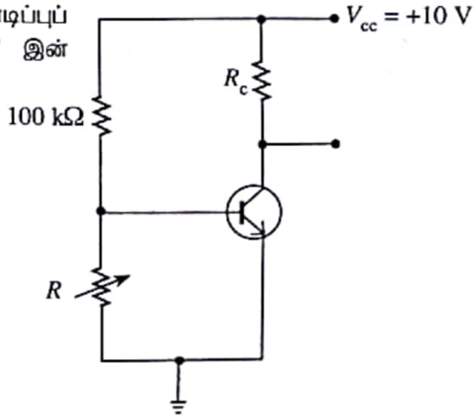
43. குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A ஐ உடைய ஓர் உருளைக் கொள்கலத்தின் அடியில் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஆரை r ஐ உடைய ஒரு சிறிய துளை உள்ளது. பரப்பிழுவை T ஐ உடைய ஒரு திரவம் கொள்கலத்தில் ஒரு குறித்த உயரத்திற்கு நிரப்பப்படும்போது திரவம் துளையினூடாகக் கசியத் தொடங்குகின்றது. அவ்வுயரத்தின் அரைவாசிக்குத் திரவம் நிரப்பப்பட்டு ஒரு பொருள் திரவத்தின் மேற்பரப்பு மீது மிதக்க விடப்படுகின்றது. திரவம் துளையினூடாகக் கசிவதற்குப் பொருளுக்கு இருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்சத் திணிவு யாது?



(1) $\frac{AT}{2rg}$ (2) $\frac{AT}{rg}$ (3) $\frac{2AT}{rg}$

(4) $\frac{rg}{AT}$ (5) $\frac{2rg}{AT}$

44. காட்டப்பட்டுள்ள சிலிக்கன் திரான்சிஸ்ரர்ச் சுற்று முறையே துண்டிப்புப் பிரதேசத்திலும் உயிர்ப்புப் பிரதேசத்திலும் இருக்கும்போது R இன் பெறுமானங்கள் யாவை?



(1) 5 kΩ , 1·0 kΩ

(2) 5 kΩ , 2·5 kΩ

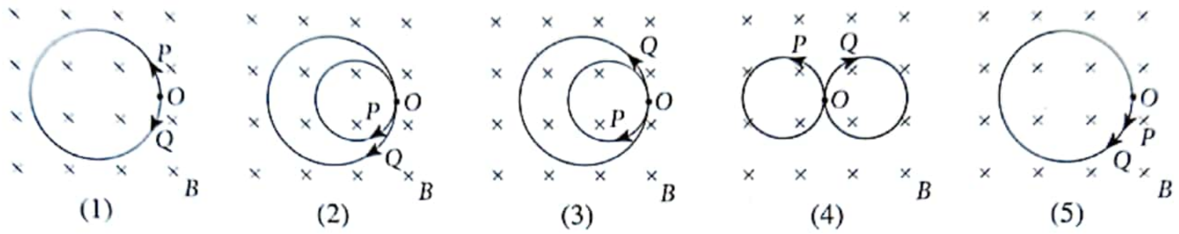
(3) 5 kΩ , 7·5 kΩ

(4) 100 kΩ , 10 kΩ

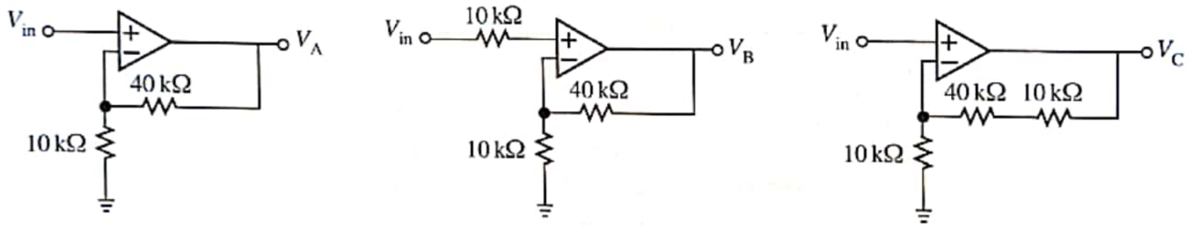
(5) 100 kΩ , 50 kΩ

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

45. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு புள்ளி O இல் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு நடுநிலைத் துணிக்கை சர்வசமத் திணிவுகள் உள்ள P, Q என்னும் இரு சிறிய ஏற்றம்பெற்ற துணிக்கைகளாகத் தேய்கின்றது. பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு மாறாத, சீரான காந்தப் புலம் தாளின் தளத்திற்குள்ளே வழிப்படுத்தப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றில் எது P, Q ஆகிய இரு ஏற்றம்பெற்ற துணிக்கைகளினதும் பாதைகளைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது? (இரு துணிக்கைகளுக்குமிடையே உள்ள நிலையின் இடைத்தாக்கத்தைப் புறக்கணிக்க)



46. சர்வசமச் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் மூலம் அமைக்கப்பட்டுள்ள A, B, C என்னும் மூன்று சுற்றுகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஓர் இலட்சிய வோல்ற்றளவு முதலிலிருந்து பெற்ற சர்வசமப் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு V_{in} எல்லா மூன்று சுற்றுகளுக்கும் ஊட்டப்படுகின்றது. மூன்று சுற்றுகளினதும் உரிய பயப்பு வோல்ற்றளவுகளின் V_A, V_B, V_C ஆகிய பருமன்களிடையே உள்ள சரியான ஒப்பீட்டைப் பின்வருவனவற்றில் எது தருகின்றது?



(1) $V_A = V_B = V_C$ (2) $V_A = V_B < V_C$ (3) $V_A > V_B = V_C$

(4) $V_A = V_B > V_C$ (5) $V_A < V_B < V_C$

47. வெப்பநிலை 30 °C ஆகவும் தொடர்பு ஈரப்பதன் (RH) 90% ஆகவும் உள்ள சுற்றாடலில் இருக்கும் வளி 10 °C இற்குக் குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, வளியில் உள்ள ஈரலிப்பிற் சிறிதளவு ஒரு வளிச்சீராக்கப் பொறியத்தினால் (air-conditioning plant) அகற்றப்படுகின்றது. பின்னர் இவ்வளி 20 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்டு, ஒரு கணினி ஆய்கூடத்திற்கு அனுப்பப்படுகின்றது. 10 °C, 20 °C, 30 °C ஆகிய வெப்பநிலைகளில் உள்ள நிரம்பிய நீராவி அமுக்கத்தின் பெறுமானங்கள் முறையே a, b, c ஆகியவற்றினால் தரப்படுமெனின், பொறியத்திலிருந்து அகற்றப்படும் ஈரலிப்பின் விகிதமும் 20 °C இல் உள்ள வளியின் இறுதித் தொடர்பு ஈரப்பதனும் (RH) யாவை?

(1) $\dfrac{(0\cdot 9c-a)}{0\cdot 9c}, \dfrac{a\times 100}{b}\%$ (2) $\dfrac{(0\cdot 9c-a)}{0\cdot 9c}, \dfrac{c\times 100}{b}\%$

(3) $\dfrac{(0\cdot 9c-a)}{c}, \dfrac{a\times 100}{b}\%$ (4) $\dfrac{(c-a)}{c}, \dfrac{b\times 100}{c}\%$

(5) $\dfrac{(c-a)}{c}, \dfrac{a\times 100}{c}\%$

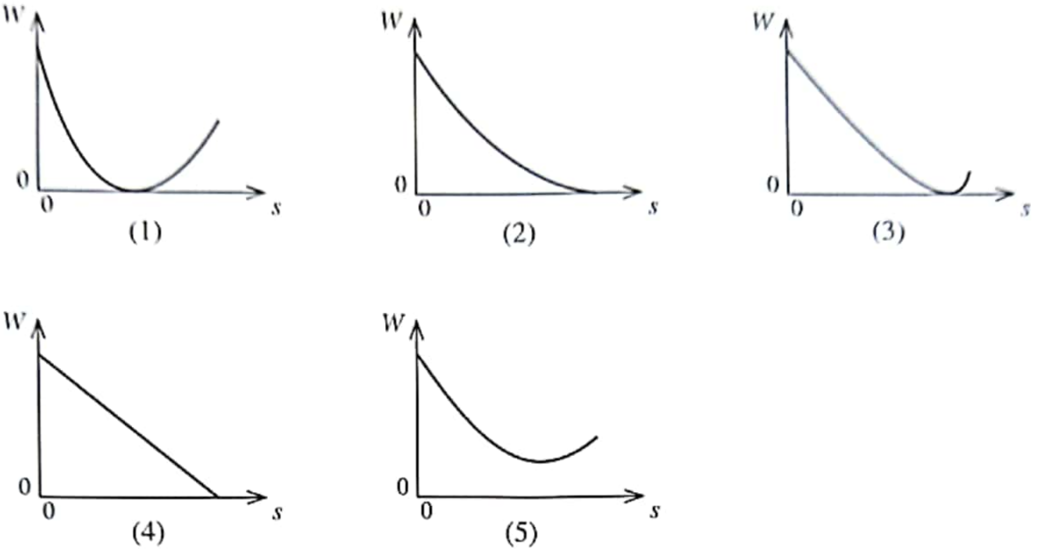
48. 51 °C வெப்பநிலையில் உள்ள வளி நிரப்பப்பட்டு ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்ட ஒரு குழாயுடன் ஓர் இசைக் கவை ஒலிக்கச் செய்யப்படும்போது ஒரு 4Hz அடிப்பு மீடிறன் கேட்கின்றது. 127 °C வெப்பநிலையில் உள்ள வளி நிரப்பப்பட்ட குழாயுடன் இசைக் கவை ஒலிக்கச் செய்யப்படும்போது, அதே அடிப்பு மீடிறன் கேட்கின்றது. இரு நிலைமைகளிலும் குழாய் ஒரே மேற்றொனியுடன் ஒலிக்கின்றது. இசைக் கவையின் மீடிறன் யாது? குழாயின் முனைத் திருத்தத்தைப் புறக்கணிக்க. ($\sqrt{324} = 18$)

(1) 56 Hz (2) 60 Hz (3) 66 Hz (4) 76 Hz (5) 80 Hz

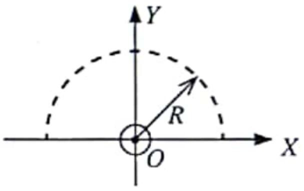
[பக். 11 ஐப் பார்க்க

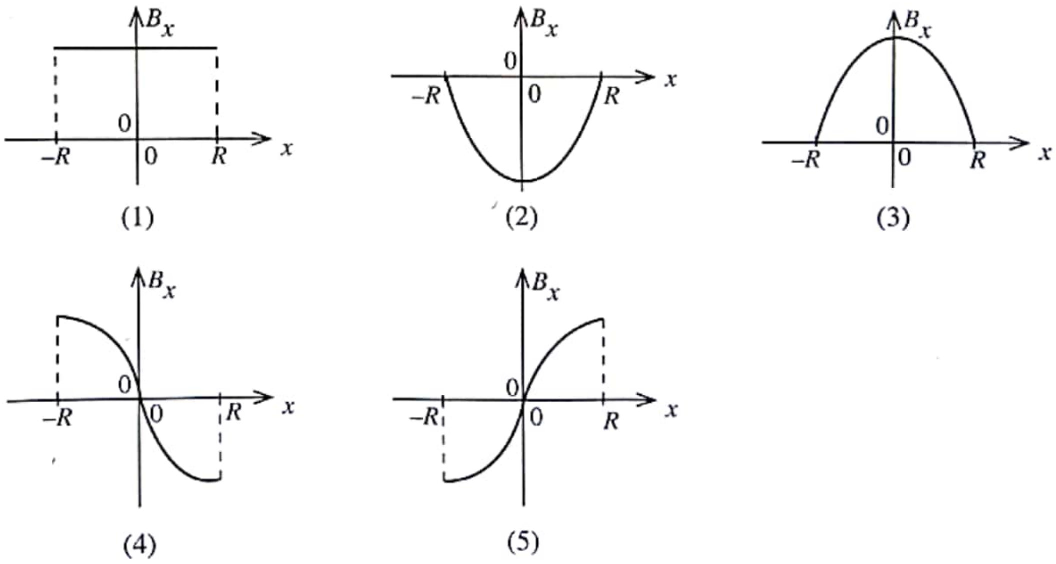
Dr. Harraz

49. ஒரு விண்வெளிக் கலம் புவியிலிருந்து சந்திரனை நோக்கி இயங்குகின்றதெனக் கருதுக. தூரம் (s) உடன் அதன் தேறிய நிறை (W) மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது? (ஏனைய பொருள்களின் விளைவைப் புறக்கணிக்க)



50. தாளிலிருந்து வெளியே ஒரு மாறா ஓட்டத்தைக் காவுகின்ற ஒரு நீண்ட நேர்க் கம்பி உற்பத்தி O இல் Z-அச்சு வழியே தாளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பியை மையமாகக் கொண்டு X-Y தளத்தின் மீது வரையப்பட்ட ஆரை R ஐ உடைய ஓர் அரைவட்டத்தை உரு காட்டுகின்றது. அரைவட்டப் பாதை வழியே காந்தப் பாய அடர்த்தியின் x கூறு (B_x) ஆனது x உடன் மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?





❋ ❋ ❋

FM Physics

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව /முழுப் பதிப்புரிமையுடையது /All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022(2023)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022(2023)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2022(2023)

භෞතික විද්‍යාව II பௌதிகவியல் II Physics II	பகுதி **B** - கட்டுரை	01 T II

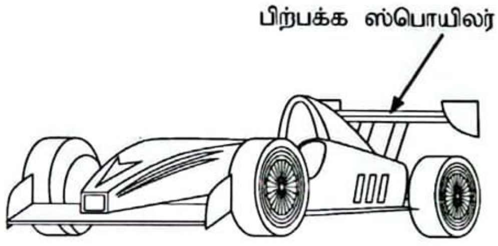
நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

($g = 10\ \mathrm{m\ s^{-2}}$)

- **குறிப்பு:** ஓர் உதாரணமாக எண் 65210 ஐ இரு தசம தானங்களுக்கு மட்டந்தட்டிய பின்னர் $6{\cdot}52\times10^4$ என விஞ்ஞானக் குறிப்பீட்டில் (scientific notation) எழுதலாம்.

5. (*a*) ஒரு பிசுக்கற்ற, நெருக்கும் பாய்மத்தின் ஓர் உறுதியான பாய்ச்சலுக்குப் பேனுயீ சமன்பாட்டை $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g =$ மாறிலி என எழுதலாம். இங்கு எல்லாக் குறியீடுகளுக்கும் அவற்றின் வழக்கமான கருத்து உண்டு. சமன்பாட்டின் இடக் கைப் பக்கத்தில் உள்ள பதங்களை இனங்காண்க.

(*b*) கீழ் மேற்பரப்பு வளைந்த பிற்பக்க ஸ்பொயிலர் (rear spoiler) உள்ள ஓர் ஓட்டப் பந்தயக் கார் (racing car) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. மோட்டர்க் கார் உயர் கதியிற் செல்லும்போது பேனுயீ கோட்பாட்டிற்கேற்ப ஸ்பொயிலர் மீது ஒரு விசை கீழ்நோக்கித் தாக்குகின்றது.

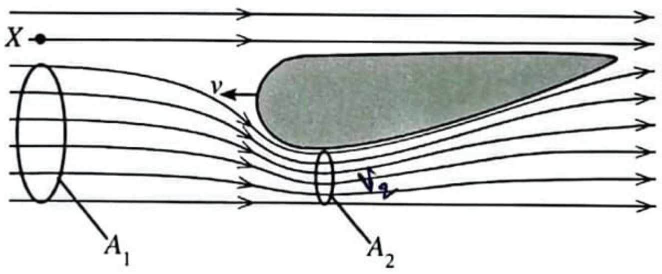


உரு (1)

தரை தொடர்பாக மாறா வேகம் v உடன் வளியினூடாக இடப் பக்கத்தை நோக்கிக் கிடையாகச் செல்லும் ஓர் ஓட்டப் பந்தயக் காரின் பிற்பக்க ஸ்பொயிலரின் நிலைக்குத்துக் குறுக்குவெட்டு உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(i) கார் தொடர்பாகப் புள்ளி X இல் வளியின் வேகம் யாது? தரை தொடர்பாக வளி ஓய்வில் இருக்கின்றதெனக் கொள்க.

(ii) உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஸ்பொயிலரிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் ஒரு கற்பனைப் பாய்ச்சற் குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A_1 உம் ஸ்பொயிலரின் கீழ் மேற்பரப்பில் அப்பாய்ச்சற் குழாயின் ஒத்த குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A_2 உம் ஆகும். $\frac{A_1}{A_2} = 1{\cdot}2$ எனின், கார் தொடர்பாக ஸ்பொயிலரின் கீழே பாயும் வளியின் கதி (v_2) இற்குரிய ஒரு கோவையை v இல் எழுதுக.



உரு (2)

(iii) ஸ்பொயிலரின் பலிதக் (பயன்படும்) கிடைக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $0{\cdot}2\ \mathrm{m^2}$ எனின், ஸ்பொயிலர் மீது கீழ்நோக்கித் தாக்கும் விசையைக் கணிக்க. $v = 360\ \mathrm{km\ h^{-1}}$ உம் வளியின் அடர்த்தி $= 1{\cdot}2\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$ உம் ஆகும்.

(iv) தரை தொடர்பாக ஒரு மாறா வேகத்தில் இடமிருந்து வலமாக ஒரு காற்று கிடையாக வீசுமெனின், மேலே (*b*) (iii) இற் கணித்த விசை அதிகரிக்குமா, குறையுமா? கணிப்பு எதுவுமின்றி உங்கள் விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

(*c*) உயர் கதியில் செல்லும் ஒரு கார் மீது வளி காரணமாகத் தாக்கும் ஈருகை (drag) விசை (F_d) ஆனது $F_d = \frac{1}{2}C\rho A v^2$ இனால் தரப்படுகின்றது. இங்கு C ஆனது ஈருகைக் குணகமும் ρ ஆனது வளியின் அடர்த்தியும் A ஆனது வளியை நோக்கும் காரின் பலித (பயன்படும்) முகப்புப் பரப்பளவும் v ஆனது வளி தொடர்பாகக் காரின் கதியும் ஆகும். ஸ்பொயிலர்கள் கார்கள் மீது உள்ள வளிப் பாய்ச்சலின் திசையையும் மாற்றி ஈருகைக் குணகத்தைக் குறைக்கின்றன.

(i) C பரிமாணமற்றது எனக் காட்டுக.

(ii) $C = 0{\cdot}3$, $A = 1{\cdot}4\ \mathrm{m^2}$, $\rho = 1{\cdot}2\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$, $v = 360\ \mathrm{km\ h^{-1}}$ எனக் கொண்டு மேலே (*b*) இற் குறிப்பிட்ட ஓட்டப் பந்தயக் கார் மீது தாக்கும் ஈருகை விசை F_d ஐக் கணிக்க. தரை தொடர்பாக வளி ஓய்வில் இருக்கின்றதெனக் கொள்க.

(iii) கார் மாறா வேகம் $360\ \mathrm{km\ h^{-1}}$ இற் செல்லும்போது ஈருகை விசையை வெல்வதற்குத் தேவையான வலு (P) ஐக் கணிக்க.

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

(iv) கார் ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 360 $km\ h^{-1}$ கதியை அடைகின்றது. இச்செயன்முறையில் ஈருகை விசையை வெல்வதற்குத் தேவையான சராசரி வலு $\frac{P}{2}$ என ஒரு மாணவன் வாதிடுகிறான். இங்கு P ஆனது மேலே (c) (iii) இற் கணித்த பெறுமானமாகும். மாணவனின் வாதத்துடன் நீங்கள் இணங்குகிறீர்களா எனக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக.

(v) கார் மீது தாக்கும் ஏனைய உராய்வு விசைகளை வெல்வதற்குத் தேவையான வலு 48 kW ஆகும். ஒரு லீற்றர் பெற்றோல் தகனமடையும்போது விடுவிக்கப்படும் சக்தி $4{\cdot}0\times10^{7}$ J ஆகும். இச்சக்தியில் 15% மாத்திரம் காரை இயங்கச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கார் மாறாக் கதி 360 $km\ h^{-1}$ இற் செல்லும்போது காரின் எரிபொருள் திறனை லீற்றருக்கான km இல் துணிக.

(vi) தரை தொடர்பாகக் காற்று மாறா வேகம் 10 $m\ s^{-1}$ உடன் கிடையாக இடமிருந்து வலமாக வீசுமெனின், கார் மாறா வேகம் 360 $km\ h^{-1}$ இற் செல்லும்போது ஈருகை விசையை வெல்வதற்குத் தேவையான வலு (P') ஐக் கணிக்க (உங்கள் விடையை kW இற் கிட்டிய முழுவெண்ணிற்குத் தருக).

6. (a) (i) ஒரு வானியல் (ஒளியியல்) தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம் (m) ஐ வரையறுக்க.

(ii) ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்துடன் ஒப்பிடும்போது ஓர் ஒளியியல் உபகரணத்திற்குக் கோணப் பெரிதாக்கம் ஏன் ஒரு சிறந்த அளவிடாகும்?

(b) குவியத் தூரம் f_o ஐ உடைய ஒரு பொருளி வில்லை L_o ஐயும் குவியத் தூரம் f_e ஐ உடைய ஒரு பார்வைத்துண்டு L_e ஐயும் பயன்படுத்தி ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

(i) ஒரு தொலைகாட்டியின் இயல்பான செப்பஞ்செய்கை என்பதன் கருத்து யாது?

(ii) தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்கும்போது ஒரு தெளிவாகப் பெயரிட்ட கதிர் வரிப்படத்தை வரைக.

(iii) கதிர் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தித் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

α (ஆரையன்களில்) இன் மிகச் சிறிய பெறுமானங்களுக்கு $\tan(\alpha)=\alpha$ ஆகும்.

(c) (i) $f_o = 100$ cm ஆகவும் $f_e = 10$ cm ஆகவும் உள்ள ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி சந்திரனின் இறுதி விம்பம் கண்ணின் தெளிவுரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில் ($D = 25$ cm) உண்டாகுமாறு செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது. சந்திரன் வெறுங்கண்ணில் கோணம் $0{\cdot}5^{\circ}$ ஐ எதிரமைக்கின்றது. இச்செப்பஞ்செய்கையில் தொலைகாட்டியினூடாகச் சந்திரனின் விம்பத்தினால் கண்ணில் எதிரமைக்கப்படும் (பாகையினாலான) கோணத்தையும் கோணப் பெரிதாக்கத்தையும் கணிக்க. கண்ணிற்கும் பார்வைத்துண்டிற்குமிடையே உள்ள தூரம் புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க. நீங்கள் $1^{\circ} = 0{\cdot}018$ ஆரையன் எனப் பயன்படுத்தலாம்.

(ii) ஓர் உகந்த மாற்றத்தைச் செய்த பின்னர் மேற்குறித்த தொலைகாட்டி சந்திரனின் ஒரு மெய் விம்பத்தை ஒரு திரை மீது பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. குவியப் புள்ளிகளையும் தூரங்களையும் தெளிவாகக் குறித்து இச்சந்தர்ப்பத்திற்குக் கதிர் வரிப்படத்தை வரைக.

(iii) மேலே (c) (ii) இற் குறிப்பிட்ட மாற்றத்தைச் செய்த பின்னர் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 30 cm இல் வைக்கப்பட்டுள்ள திரை மீது மெய் விம்பம் உண்டாகுமெனின், திரை மீது உண்டாகும் சந்திரனின் விம்பத்தின் பருமனைக் (விட்டம்) கணிக்க.

(iv) ஐக்கிய அமெரிக்க அரசுகளில் விஸ்கொன்சினில் யேக்ஸ் நோக்ககத்தில் (Yerkes Observatory) 1897 தொடக்கம் இன்று வரைக்கும் தொழிற்படும் ஒரு பெரிய, பழைமை வாய்ந்த வானியல் முறி தொலைகாட்டி உள்ளது. இந்நோக்ககம் நவீன வான்பௌதிகவியலின் பிறந்தகமாகும். இதில் வான் பொருள்களின் 170 000 இற்கு மேற்பட்ட ஒளிப்படத் தகடுகள் சேகரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

யேக்ஸ் தொலைகாட்டியின் பொருளி வில்லையின் குவியத் தூரம் $19{\cdot}0$ m ஆகும். பார்வைத்துண்டிற்குப் பின்னால் 30 cm இல் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் ஒளிப்படத் தகட்டின் மீது $17{\cdot}1$ cm விட்டமுள்ள சந்திரனின் ஒரு மெய் விம்பத்தை அது தருகின்றது. யேக்ஸ் தொலைகாட்டியின் பார்வைத்துண்டின் குவியத் தூரத்தையும் இச்சந்தர்ப்பத்தில் கோணப் பெரிதாக்கத்தையும் கணிக்க (கோணப் பெரிதாக்கத்தைக் கிட்டிய முழுவெண்ணிற்குத் தருக).

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

Fm Physics

7. (*a*) ஒரு திரவியத்தின் யங்கின் மட்டு சமன்பாடு $\frac{F}{A}\Big/\frac{e}{l}$ இனால் வரையறுக்கப்படுகின்றது; இங்கு எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமான கருத்தைக் கொண்டுள்ளன. $\frac{F}{A}$, $\frac{e}{l}$ என்னும் பதங்களைப் பெயரிடுக.

(*b*) கராட்டே வீரர் ஒருவர் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தனது குதியினால் பிரயோகிக்கப்படும் ஒரு தனி உதையினால் ஒரு மரப் பலகையை உடைப்பதற்கு முயலுகின்றார். அவர் அப்பலகையை உதைக்கும்போது பலகையை உடைக்காமல் அவருடைய குதி தொடக்கக் கதி $24\ \text{m s}^{-1}$ இலிருந்து 4·0 ms இல் ஓய்வுக்கு வருகின்றது. காலின் பலிதத் (பயன்படும்) திணிவு 16·0 kg ஆக இருக்கும் அதே வேளை காலென்பின் மிகச் சிறிய பகுதியில் பலித (பயன்படும்) குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $3\times10^{-4}\ \text{m}^2$ ஆகும். காலின் என்புத் திரவியம் ஓர் உயர்ந்தபட்ச நெருக்கு தகைப்பு $1{\cdot}8\times10^{7}\ \text{N m}^{-2}$ ஐத் தாக்குப்பிடிக்கத்தக்கது. என்பு வழியே தகைப்பு சீராகப் பரம்பியுள்ளதெனக் கொள்க.

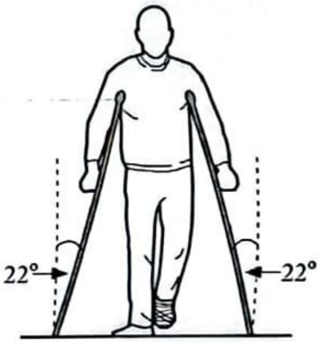
உரு (1)

(i) விளையாட்டு வீரரின் குதி $24\ \text{m s}^{-1}$ இலிருந்து ஓய்வுக்கு வரும்போது அவருடைய காலின் மீது தாக்கும் இடை விசையைத் துணிக.

(ii) காலின் என்பு மீது உள்ள உயர்ந்தபட்ச நெருக்கு தகைப்பு யாது?

(iii) என்பு முறிவதற்கான இயல்தகவு உள்ளதா? உங்கள் விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

(*c*) மேலே (*b*) இற் குறிப்பிட்டவாறு காலினால் உதைக்கும் செயன்முறையில் கராட்டே விளையாட்டு வீரரின் கால் என்பு முறிகின்றது. அவர் முந்திய இயல்பு நிலைக்கு வரும் வரைக்கும் நடப்பதற்காக உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு தனிக் குழாயினாற் செய்யப்பட்ட ஊன்றுகோல்களைப் பயன்படுத்துகின்றார். அவருடைய திணிவு 90 kg ஆகும். அவருடைய நிறையின் அரைவாசி அவ்வூன்றுகோல்களினாலும் மற்றைய அரைவாசி அவருடைய மற்றைய காலினாலும் தாங்கப்படுகின்றன. அவர் நிற்கும்போது ஒவ்வோர் ஊன்றுகோலும் நிலைக்குத்துடன் 22° கோணத்தை ஆக்குகின்றன. ஒவ்வோர் ஊன்றுகோலும் 1×10^{-2} m உள்ளாரையையும் 2×10^{-2} m வெளியாரையையும் கொண்ட பொள்ளான அலுமினியக் குழாயைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்டுள்ளது. அலுமினியத்தின் யங்கின் மட்டு $7{\cdot}0\times10^{10}\ \text{N m}^{-2}$ ஆகும்.



உரு (2)

(i) அவர் நழுவாமல் அசைவற்று நின்று கொள்வதற்கு ஓர் ஊன்றுகோலின் முனைக்கும் தரைக்குமிடையே உள்ள குறைந்தபட்ச நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்? $\tan(22°) = 0{\cdot}4$ என எடுத்துக் கொள்க.

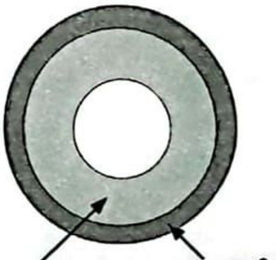
(ii) ஒவ்வோர் ஊன்றுகோல் மீதும் தாக்கும் நெருக்கு விசையின் பருமனைத் துணிக. $\cos(22°) = 0{\cdot}9$ என எடுத்துக் கொள்க.

- கீழே (*c*) (iii), (*c*) (iv), (*d*) (ii) ஆகியவற்றுக்கான உங்கள் விடைகளை விஞ்ஞானக் குறிப்பீட்டில் இரு தசம தானங்களுக்கு மட்டந்தட்டுக. வினா **5** இற்கு முன்னால் தரப்பட்டுள்ள குறிப்பைப் பார்க்க.

(iii) ஓர் ஊன்றுகோல் மீது உள்ள நெருக்கு தகைப்பையும் நெருக்கு விகாரத்தையும் கணிக்க. $\pi = 3$ என எடுத்துக் கொள்க.

(iv) ஓர் ஊன்றுகோலின் நீளம் 125 cm எனின், ஓர் ஊன்றுகோலின் நீளத்தில் உள்ள மாற்றம் யாது?

(*d*) மேலே (*c*) இற் குறிப்பிட்ட ஊன்றுகோல்களுக்குப் பதிலாக இரு பொள்ளான ஓரச்சுக் குழாய்களைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட ஊன்றுகோல்கள் அவ்விளையாட்டு வீரரினால் பயன்படுத்தப்படுகின்றனவெனக் கொள்க. அவ்வுருளை ஊன்றுகோலின் உட்குழாய் யங்கின் மட்டு E_1 ஐக் கொண்ட அலுமினியத்தினாலும் வெளிக் குழாய் யங்கின் மட்டு E_2 ஐக் கொண்ட கறையில்லா உருக்கினாலும் செய்யப்பட்டுள்ளன. அலுமினியக் குழாயினதும் கறையில்லா உருக்குக் குழாயினதும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகள் முறையே A_1, A_2 ஆகும். சேர்த்திக் குழாயின் குறுக்குவெட்டு உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (3)

(i) சேர்த்திக் குழாயின் பலித (பயன்படும்) யங்கின் மட்டு E ஆனது

$$E = \frac{E_1A_1 + E_2A_2}{(A_1 + A_2)}$$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.

(ii) $E_1 = 8{\cdot}0\times10^{10}\ \text{N m}^{-2}$, $A_1 = 10{\cdot}0\times10^{-4}\ \text{m}^2$, $E_2 = 2{\cdot}0\times10^{11}\ \text{N m}^{-2}$, $A_2 = 6{\cdot}0\times10^{-4}\ \text{m}^2$ எனக் கொள்வோம். ஒவ்வோர் ஊன்றுகோலினதும் நீளம் 125 cm ஆகும். மேலே (*c*) (ii) இல் உள்ள விசை ஊன்றுகோலுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும்போது சேர்த்திக் குழாயின் நீளத்தில் உள்ள மாற்றத்தைத் துணிக.

(*e*) பொதுவாக அலுமினிய ஊன்றுகோல்களின் கீழ் முனைகளில் இறப்பர் மூடிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இறப்பர் மூடிகள் உள்ள இவ்வூன்றுகோல்களைப் பயன்படுத்தி ஒருவர் நடக்கும்போது அவருக்கு உள்ள அனுகூலங்களைப் பௌதிகவியற் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிடுக.

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

8. பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

கருந் துளைகள் (Black holes) என்பவை அகிலத்தில் இருக்கும் மிகவும் விந்தையான பொருள்களாகும். அவற்றின் குறைந்தபட்சக் கனவளவில் அதிக அளவு சடப்பொருள் பொதியப்பட்டு இருப்பதனால் அவற்றின் ஈர்ப்புப் புலம் பலம் மிக்கதாகும். கருந் துளைகளிலிருந்து ஒளி எதுவும் வெளியேற முடியாதாகையால் அவை கட்புலனாவதில்லை.

திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயும் கொண்ட, சீரான அடர்த்தி உள்ள ஒரு கோளப் பொருளின் மேற்பரப்பிலிருந்து உள்ள தப்பல் வேகம் (v_e) ஆனது $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ இனால் தரப்படும்; இங்கு G ஆனது அகில ஈர்ப்பு மாறிலியாகும். தப்பல் வேகத்திற்கான இக்கோவையானது திணிவு M ஐ உடைய ஒரு பொருளின் ஆரை R ஒரு குறித்த அவதிப் பெறுமானத்திற்குக் குறைவாக அல்லது சமமாக இருப்பின், அப்பொருள் கருந் துளையாகத் தொழிற்படுமென தெரிவிக்கின்றது. இந்த அவதி ஆரை சுவாற்ஸ்சைல்ட் ஆரை (Schwarzschild radius) R_s எனவும் ஒரு கருந் துளையைச் சூழ்ந்திருக்கும் இவ்வாரை உள்ள கோளத்தின் மேற்பரப்பு நிகழ்வு அடிவானம் (event horizon) எனவும் அழைக்கப்படும். இக்கோளத்தினூடாக ஒளி தப்பிச் செல்ல முடியாது ஆகையால், அதனுள்ளே நடைபெறும் நிகழ்வுகளை நாம் கண்டுபிடிக்க முடியாது.

ஒரு கருந் துளையிலிருந்து ஒளி தப்பிச் செல்ல முடியாவிட்டால், அத்தகைய பொருள்கள் இருப்பதை நாம் எங்ஙனம் அறியலாம்? ஒரு கருந் துளைக்கு அண்மையில் உள்ள வாயு அல்லது தூசி எதுவும் அதனைச் சுற்றிச் சுழன்று கருந் துளையினுள்ளே இழுத்துக் கொள்ளப்படும். ஒரு பம்பியில் உள்ள நெருக்கிய வளி சூடாவதைப் போன்று இத்தூசியும் / வாயுவும் சூடாக்கப்படும். தூசியின் / வாயுவின் வெப்பநிலை 10^6 K இற்கு மேற்பட்டதாக இருக்கும் அதே வேளை அது கட்புல ஒளியை மாத்திரமல்ல X-கதிர்களையும் காலலாம். ஒரு கருந் துளை இருப்பதை வெளிப்படுத்துவதற்கு வானியலாளர்கள் தூசியினால் / வாயுவினால் காலப்படும் X-கதிர்கள் நிகழ்வு அடிவானத்தைக் கடந்து செல்வதற்கு முன்பாக இருப்பதை அறிதல் வேண்டும்.

மிகவும் பாரிய மீத்திணிவுள்ள (supermassive) கருந் துளைகள் இருப்பதற்கும் பலமான சான்றுகள் உள்ளன. புவியிலிருந்து 26 000 ஒளியாண்டு தூரத்தில் தனுசு இராசியின் திசையில் எமது பால் வீதி வெள்ளுடுத் தொகுதியின் மையத்தில் அத்தகைய ஒரு கருந் துளை இருப்பதாகக் காணப்பட்டுள்ளது. வான் பௌதிகவியலாளர்களினால் S4716 எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள ஓர் உடு இக்கருந் துளையைச் சுற்றிச் செல்வதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வுடு இம்மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையை நான்கு ஆண்டுகள் போன்ற ஒரு குறுகிய காலத்தினுள்ளே ஒரு தடவை சுற்றிச் செல்கின்றது. அதாவது இவ்வுடு இக்கருந் துளையைச் சுற்றி $8{\cdot}0\times10^6\text{ m s}^{-1}$ என்னும் அதியுயர் கதியில் செல்கின்றது. இவ்வியக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து கண்ணுக்குப் புலப்படாத மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையின் திணிவை நாம் கணிக்கலாம்.

$G = 6{\cdot}0\times10^{-11}\text{ N m}^2\text{ kg}^{-2}$ எனவும் ஒளியின் கதி $c = 3{\cdot}0\times10^8\text{ m s}^{-1}$ எனவும் நீங்கள் எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

(a) கருந் துளை என்பது யாது?

(b) (i) முதற் கோட்பாடுகளிலிருந்து தொடங்கித் தப்பல் வேகத்திற்கான கோவை $v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ ஐப் பெறுக.

(ii) சீரான அடர்த்தி ρ ஐ உடைய ஒரு கோளப் பொருளுக்கு v_e ஆனது பொருளின் ஆரை R இற்கு நேரடி விகிதசமமெனக் காட்டுக.

(iii) மேலே (b) (i) இற் பெற்ற கோவையில் $v_e = c$ எனக் கொண்டு திணிவு M ஐ உடைய ஒரு கோளப் பொருளின் சுவாற்ஸ்சைல்ட் ஆரை (R_s) இற்கான ஒரு கோவையை G, M, c ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(c) நிகழ்வு அடிவானத்தை வரையறுப்பதன் காரணம் யாது?

(d) ஒரு கருந் துளை X-கதிர்களைக் கால முடியுமா? உங்கள் விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

(e) சுழன்றுகொண்டு கருந் துளையினுள்ளே இழுக்கப்படும் 10^6 K வெப்பநிலையில் இருக்கும் தூசியினால் / வாயுவினால் காலப்படும் கதிர்ப்பின் உச்ச அலைநீளம் (λ_m) ஐத் துணிக (வீனின் இடப்பெயர்ச்சி மாறிலி = 2900 μm K).

- கீழே (f) (i) இற்கும் (f) (ii) இற்குமான உங்கள் விடைகளை விஞ்ஞானக் குறிப்பீட்டில் முறையே இரு தசம தானங்களுக்கும் ஒரு தசம தானத்திற்கும் மட்டந்தட்டுக. வினா 5 இற்கு முன்னால் தரப்பட்டுள்ள குறிப்பைப் பார்க்க.

(f) உடு S4716 ஆனது மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையைச் சுற்றி ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்டப் பாதையிற் சுழல்கின்றதெனக் கொள்க. மேலும், உடுவும் மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையும் சீரான அடர்த்தி உள்ள கோள வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளன எனவும் கொள்க.

(i) பந்தியில் உள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி r இன் பெறுமானத்தைத் துணிக. ($\pi = 3$ என எடுத்துக் கொள்க.)

(ii) இதிலிருந்து, மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையின் திணிவு M_B ஐக் கணிக்க.

(iii) மீத்திணிவுள்ள கருந் துளையின் சுவாற்ஸ்சைல்ட் ஆரை R_s ஐக் கணிக்க.

(g) சூரியன் சடுதியாக இன்று கொண்டிருக்கும் அதே திணிவுடன் ஒரு கருந் துளையாக மாறுகின்றதெனக் கருதுகோள் முறையாகக் கருதுக.

(i) இதனால் புவி சூரியனைச் சுற்றி இன்றுள்ள அதே பாதையில் தொடர்ந்து சுழலுமா? உங்கள் விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

(ii) இதன் விளைவாகப் புவி மீதுள்ள உயிர் பாதிக்கப்படுமா? உங்கள் விடைக்குரிய முக்கிய காரணத்தைத் தருக.

(iii) 2·4 km ஆரையுள்ள கோளமாகச் சூரியனின் திணிவு சுருங்குமெனின், சூரியன் ஒரு கருந் துளையாக அமையுமெனக் காட்டுக. சூரியனின் திணிவு $1{\cdot}8\times10^{30}$ kg என எடுத்துக்கொள்க.

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

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

பகுதி (A)

(*a*) ஒரு மணித்தியாலத்தில் ஒரு கலத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச மாறா ஓட்டம் கலத்தின் கொள்ளளவு (capacity) என வரையறுக்கப்படும். அதன் அலகு அம்பியர் மணித்தியாலத்தினால் (Ah) தரப்படும். கொள்ளளவு 6 Ah வீதமும் மி.இ.வி 5·0 V வீதமும் உள்ள இரு சர்வசமக் கலங்கள் ஒரு பற்றரியை ஆக்குமாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

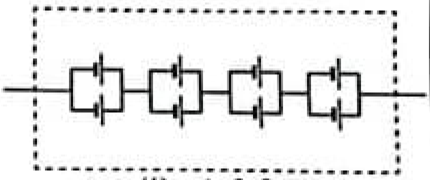
இரு கலங்களும்

(i) தொடராக

(ii) சமாந்தரமாகத்

தொடுக்கப்படுமெனின், பற்றரியின் (Ah இலான) கொள்ளளவையும் (V இலான) மி.இ.வி. யையும் கணிக்க.

(*b*) ஒரு மின் மோட்டர்க் கார் பற்றரியைச் செய்வதற்கு ஒவ்வொன்றினதும் மி.இ.வி. 4·0 V ஆன 192 சர்வசமக் கலங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எட்டுக் கலங்கள் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பற்றரி மொடியூலை ஆக்குமாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய 24 மொடியூல்களைத் தொடராகத் தொடுத்து 24 kWh மின் மோட்டர்க் கார் பற்றரி ஆக்கப்படுகின்றது.



உரு (1) : பற்றரி மொடியூல்

(i) ஒரு பற்றரி மொடியூலின் (V இலான) மி.இ.வி. யையும் (Ah இலான) கொள்ளளவையும் கணிக்க. ($1\ kWh = 10^3\ V\,Ah$ என நீங்கள் பயன்படுத்தலாம்.)

(ii) 24 kWh மின் மோட்டர்க் கார் பற்றரியின் (Ah இலான) கொள்ளளவையும் (V இலான) மி.இ.வி. யையும் கணிக்க.

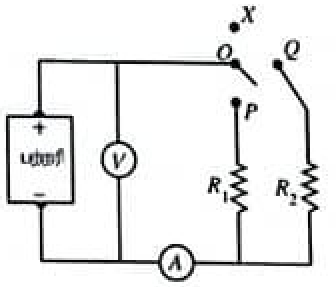
(*c*) ஒரு கிடை வீதியில் மாறாக் கதி $36\ km\ h^{-1}$ இற் செல்லும் மேற்குறித்த மின்மோட்டர்க் கார் அதன் இயக்கத்திற்கெதிரே ஒரு 480 N மொத்தத் தடை விசையை அனுபவிக்கின்றது. காரின் வளிச்சீராக்கியின் (A/C) வலு நுகர்ச்சி 1·2 kW ஆகும். கார் அதன்

(i) முழுப் பயணத்திற்கும் வளிச்சீராக்கி (A/C) தொழிற்படும்போது (முழுப் பயணத்திற்கும் வளிச்சீராக்கியின் வலு நுகர்ச்சி மாறாதிருக்கின்றது எனக் கொள்க)

(ii) முழுப் பயணத்திற்கும் வளிச்சீராக்கி (A/C) தொழிற்படாமல் இருக்கும்போது

பற்றரியில் முற்றாகத் தேக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும் (kWh இலான) சக்தியில் 50% ஐ மாத்திரம் நுகர்ந்து கொண்டு செல்லத்தக்க உயர்ந்தபட்சத் தூரத்தைக் கணிக்க.

(*d*) மேற்குறித்த மோட்டர்க் காரின் உள்ளகத்தை வெப்பமாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மின் சுற்று உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. குளிரான வானிலையின்போது காரின் உள்ளகத்தை வெப்பமாக்க வேண்டியபோது சாரதி ஓர் ஆளியைப் பயன்படுத்தி தடையி R_1 அல்லது தடையி R_2 $(R_1 < R_2)$ இனூடாக ஓர் ஓட்டத்தைச் செல்லச் செய்யலாம். R_1, R_2 ஆகிய தடையிகளினூடாகச் செல்லும் ஓட்டம் வலுவை விரயமாக்கி உள்ளகத்தை வெப்பமாக்குகின்றது. ஆகவே தடையிகள் வெப்பமாக்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன. காலப்போக்கில் பற்றரியில் அகத் தடை உண்டாகின்றதெனக் கருதுக. அகத் தடை 10 Ω ஐக் கொண்ட ஓர் அம்பியர்மானியும் ஓர் இலட்சிய வோல்ற்றுமானியும் சுற்றைச் சோதிப்பதற்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



உரு (2)

(i) சாரதி *OP* ஐ அல்லது *OQ* ஐத் தொடுப்பதன் மூலம் சுற்றைப் பூரணப்படுத்தலாம். குறைந்த வலு விரய வீதத்தையும் உயர்ந்த வலு விரய வீதத்தையும் பெறுவதற்கு உகந்த தொடுப்புகளை இனங்கண்டு எழுதுக. உதாரணமாகத் தொடுப்பு *OX* ஐச் செய்யும்போது வெப்பமாக்கியினூடாக ஓட்டம் செல்லாத அதே வேளை சுற்றிலிருந்து R_1 உம் R_2 உம் தொடுப்பகற்றப்படும்.

(ii) வெப்பமாக்கிகள் தொழிற்படாமல் இருக்கும்போது வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு 255 V ஆகும். சுற்றானது R_1 உடன் தொடுக்கும்போது வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு 250 V இற்கு விழும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு 5·0 A ஆகும். பற்றரியின் மின்னியக்க விசை, பற்றரியின் அகத் தடை, தடையி R_1 இன் தடைப் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

(iii) மேலே (*d*) (ii) இற் குறிப்பிட்ட வலு வகையில் தொழிற்படும்போது வெப்பமாக்கியின் வலு விரயத்தைக் கணிக்க.

[பக். 14 ஐப் பார்க்க

பகுதி (B)

(*a*) உரு (1) இற் காட்டப்பட்ட சுற்று ஒரு சேனர் இருவாயியையும் ஒரு திரான்சிஸ்ரர் ஒழுங்காக்கியையும் பயன்படுத்தி ஒரு மாறும் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு V_{in} இலிருந்து ஓர் உகந்த பயப்பு V_{out} ஐப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச ஓட்டம் 10 mA ஆன ஒரு சேனர் இருவாயியும் ஒரு சிலிக்கன் திரான்சிஸ்ரரும் சுற்றில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தடை $R_S = 70\,\Omega$, சுமைத் தடை $R_L = 90\,\Omega$, சேனர் வோல்ற்றளவு $V_Z = 8{\cdot}3\text{ V}$ எனக் கொள்வோம். $V_{in} = 23\text{ V}$ எனக் கொள்க.

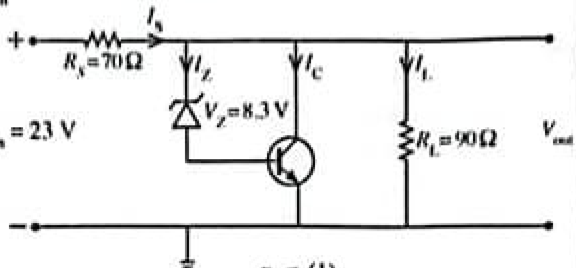
பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) V_{out} ($V_{BE} = 0.7\text{ V}$ என எடுத்துக் கொள்க)

(ii) ஓட்டம் I_L

(iii) ஓட்டம் I_S

(iv) குறைந்தபட்சச் சேனர் ஓட்டத்தை ஒத்த I_C



உரு (1)

(*b*) மேலே உரு (1) இல் உள்ள சுற்று ஒரு மாறா V_{out} பெறுமானத்தைப் பேறுவதற்குப் பெய்ப்பில் ஒரு வோல்ற்றளவு மாறலை ஒழுங்காக்கலாம்.

(i) $V_{in} = 23\text{ V}$ ஆகவும் 30 V ஆகவும் இருக்கும்போது R_S தடையிக்குக் குறுக்கே விரயமாகும் வலுவின் அளவைக் கணிக்க.

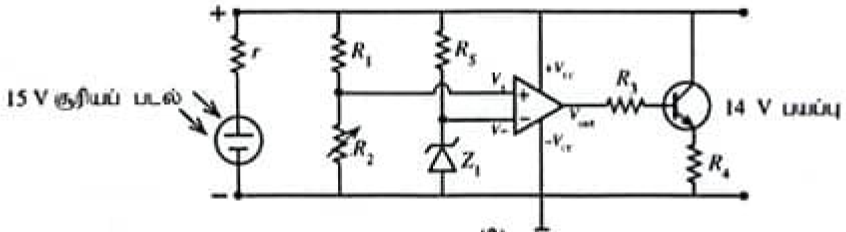
(ii) மேலே (*b*) (i) இல் உள்ள உங்கள் கணிப்புகளைப் பயன்படுத்திச் சுற்று பெய்ப்பு வோல்ற்றளவில் ஒரு மாற்றத்தை ஒழுங்காக்கும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(*c*) மேலே உரு (1) இல் உள்ள சுற்று பயப்புச் சுமைத் தடையில் உள்ள அதிகரிப்புக் காரணமாக V_{out} இல் ஒரு வோல்ற்றளவு மாறலையும் ஒழுங்காக்கலாம்.

(i) சுமைத் தடை அதிகரித்தால், சேனர் ஓட்டம் I_Z இற்கும் I_C இற்கும் என்ன நடைபெறும்? உங்கள் விடையை விளக்குக.

(ii) சுமைத் தடை அதிகரிக்கும்போது சேனர் இருவாயி - திரான்சிஸ்ரர்ச் சேர்மானத்தின் மூலம் பயப்பு வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(*d*) பின்வரும் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்று 15 V வரைக்கும் பிறப்பிக்கத்தக்க ஓர் அகத் தடை (r) உள்ள ஒரு சூரியப் படலின் மூலம் ஒரு பற்றரியை ஏற்றுவதற்குப் (charge) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சுற்றின் பயப்பு வோல்ற்றளவு 14 V ஐ விஞ்சுதலாகாது.



உரு (2)

(i) தரப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து (நேர்மாற்றும் விரியலாக்கி, நேர்மாற்றாத விரியலாக்கி, ஒப்பானி) மேற்குறித்த சுற்றில் உள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் செயற்பாட்டு வகையை எழுதுக.

(ii) பிரகாசமான சூரிய ஒளியில் பயப்பு வோல்ற்றளவு 14 V ஐ உண்டாக்குமாறு R_2 செப்பஞ்செய்யப்படுகின்றது. $R_1 = 9\text{ k}\Omega$ ஆகவும் $R_2 = 5\text{ k}\Omega$ ஆகவும் இருக்கும்போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நேராக நிரம்பியிருப்பதற்குச் சேனர் இருவாயி Z_1 இற்கு இருக்க வேண்டிய மிகவும் உகந்த உயர்தபட்ச வோல்ற்றளவு V_{Z_1} ஐக் கணிக்க.

(iii) நேர்மாற்றாப் பெய்ப்புக்கும் நேர்மாற்றும் பெய்ப்புக்குமிடையே 100 μV வோல்ற்றளவு வித்தியாசத்திற்குச் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நிரம்பலடையுமெனின், சுற்றின் பயப்பு வோல்ற்றளவு 14 V ஆக இருக்கும்போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட வோல்ற்றளவு நயத்தைக் கணிக்க. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நிரம்பல் வோல்ற்றளவு வழங்கல் வோல்ற்றளவிற்கு 2 V கீழே உள்ளதெனக் கொள்க.

(iv) நலிந்த சூரியவொளியில் சூரியப் படல் 14 V இலும் குறைந்த வோல்ற்றளவைப் பிறப்பிக்கும்போது இச்சுற்றில் உள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியினதும் திரான்சிஸ்ரரினதும் தொழிற்பாட்டைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

[பக். 15 ஐப் பார்க்க

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

பகுதி (A)

(*a*) பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளைத் தெளிவாக இனங்கண்டு ஒரு திரவத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் (γ) இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

(*b*) ஒரு குறித்த தினத்தில் நுவரெலியாவில் உள்ள ஓர் எரிபொருள் நிரப்பு நிலையத்தின் தாங்கியில் இருக்கும் பெற்றோலின் வெப்பநிலை காலையில் 7 °C உம் பிற்பகலில் 27 °C உம் ஆகும். பெற்றோலின் சராசரிக் கனவளவு விரிகைத்திறன் $9{\cdot}6\times10^{-4}\,°C^{-1}$ உம் 7 °C இல் பெற்றோலின் அடர்த்தி $730\ kg\ m^{-3}$ உம் ஆகும். இந்த எரிபொருள் நிரப்பு நிலையத்திலிருந்து ஒரு காருக்கு 20 லீற்றர் பெற்றோல் நிரப்பப்படவுள்ளது.

(i) 7 °C இல் 20 லீற்றர் பெற்றோலின் திணிவு யாது? ($1\ m^3 = 1000$ லீற்றர்)

(ii) 7 °C இல் உள்ள $1\ m^3$ பெற்றோலின் வெப்பநிலை 27 °C இற்கு அதிகரிப்பின், அதன் புதிய கனவளவைக் கணிக்க. (உங்கள் விடையை m^3 இல் மூன்று தசம தானங்களுக்கு மட்டந்தட்டுக.)

(iii) 27 °C இல் உள்ள பெற்றோலின் அடர்த்தி யாது? [$\frac{7{\cdot}3}{1{\cdot}019} = 7{\cdot}164$ எனக் கொள்க. உங்கள் விடையை $kg\ m^{-3}$ இற் கிட்டிய முழுவெண்ணிற்குத் தருக.]

(iv) 27 °C இல் உள்ள 20 லீற்றர் பெற்றோலின் திணிவைக் கணிக்க.

(v) எரிபொருள் நிரப்பு நிலையத்தில் 7 °C இல் உள்ள 20 லீற்றர் பெற்றோல் நிரப்பப்பட்டால் 27 °C இலும் பார்க்க மேலதிகமாக எத்தனை கிலோகிராம் பெற்றோல் காருக்குக் கிடைக்கும்?

(*c*) ஒரு பெற்றோல் பௌசரின் தாங்கி ஓர் உலோகத்தினாற் செய்யப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை 7 °C இல் தாங்கியின் உட்கனவளவு 25 000 லீற்றர் ஆகும். ஒரு வெப்பமான நாளில் பெற்றோலினதும் தாங்கியினதும் வெப்பநிலை 27 °C ஆக அமைந்து விரிவு காரணமாகத் தாங்கியில் முற்றாகப் பெற்றோல் நிரம்பியது. பெற்றோலின் சராசரிக் கனவளவு விரிகைத்திறன் $9{\cdot}6\times10^{-4}\,°C^{-1}$ உம் உலோகத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $2{\cdot}4\times10^{-5}\,°C^{-1}$ உம் ஆகும்.

- கீழே (*c*) (i), (*c*) (iii), (*c*) (iv) ஆகியவற்றுக்கான உங்கள் விடைகளை விஞ்ஞானக் குறிப்பீட்டில் இரு தசம தானங்களுக்கு மட்டந்தட்டுக. வினா 5 இற்கு முன்னால் தரப்பட்டுள்ள குறிப்பைப் பார்க்க.

(i) தாங்கியில் உள்ள பெற்றோலின் தோற்றக் கனவளவு விரிகைத்திறனைக் காண்க.

(ii) இதிலிருந்து 7 °C இல் உள்ள பெற்றோலின் கனவளவை (லீற்றரில்) கணிக்க. [$\frac{1}{1+1{\cdot}776\times10^{-2}} = 0.98$ என எடுத்துக் கொள்க].

(iii) வெப்பநிலையை 7 °C இலிருந்து 27 °C இற்கு அதிகரிக்கச் செய்வதற்குச் சூழலிலிருந்து தாங்கியினாலும் பெற்றோலினாலும் எவ்வளவு வெப்பம் உறிஞ்சப்படும்? உலோகத்தினதும் பெற்றோலினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே $5{\cdot}0\times10^2\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$, $2{\cdot}2\times10^3\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ஆகும். வெற்றுத் தாங்கியின் உலோகத்தின் திணிவு $2{\cdot}0\times10^3\ kg$ ஆகும்.

(iv) 7 °C இல் தாங்கியின் அரைவாசியில் பெற்றோலும் எஞ்சிய பகுதியில் $1{\cdot}0\times10^5\ Pa$ வளிமண்டல அமுக்கத்தில் உள்ள வளியும் இடப்பட்டுத் தாங்கி அடைக்கப்படுகின்றதெனக் கொள்வோம். 27 °C இல் தாங்கியினுள்ளே இருக்கும் மொத்த அமுக்கத்தைத் துணிக. 27 °C இல் பெற்றோலின் நிரம்பிய ஆவியமுக்கம் $7{\cdot}47\times10^4\,Pa$ ஆகும். இக்கணிப்புக்கு உலோகத்தினதும் பெற்றோலினதும் கனவளவு விரிவைப் புறக்கணிக்க.

(v) மேலே சந்தர்ப்பம் (*c*) (iv) இல் 27 °C இல் பௌசரினுள்ளே பெற்றோல் ஆவியின் எத்தனை மூல்கள் இருக்கும்? அகில வாயு மாறிலி $R = 8{\cdot}3\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$. பெற்றோல் ஆவி ஓர் இலட்சிய வாயுவாக நடந்து கொள்கின்றது எனக் கொள்க.

[பக். 16 ஐப் பார்க்க

பகுதி (B)

ஊட்டுமானி (Dosimeter) என்பது அயனாக்கக் கதிர்ப்பு வெளிதரலை (exposure) அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணமாகும். அது மனித உடலுக்கு வெளிதரப்படும் கதிர்ப்பின் அளவை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது காப்புக்கு அத்தியாவசியமான ஒரு நடவடிக்கையாகும். இரு வகை ஊட்டுமானிகள் உள்ளன. அவை உயிர்ப்புள்ள (active) ஊட்டுமானியும் உயிர்ப்பற்ற (passive) ஊட்டுமானியும் ஆகும். ஓர் உயிர்ப்பான ஊட்டுமானியின் மூலம் அச்சந்தர்ப்பத்தில் உள்ள வெளிதரலைப் பெறலாம். உயிர்ப்பற்ற ஊட்டுமானி ஒரு நிச்சயமான காலத்தில் ஒருவர் உறிஞ்சும் கதிர்ப்பின் அளவை அளக்கின்றது. மிகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிர்ப்பற்ற ஊட்டுமானி வெப்பொளிர்வு ஊட்டுமானி (Thermoluminescent dosimeter - TLD) ஆகும்.

ஒரு வெப்பொளிர்வுப் பளிங்கு அயனாக்கும் கதிர்ப்புக்கு வெளிதரப்படும்போது அக்கதிர்ப்புச் சக்தி உறிஞ்சப்பட்டு அதன் பளிங்குச் சாலகத்தில் வைத்துக்கொள்ளப்படும். பளிங்கு வெப்பமாக்கப்படும்போது அதில் வைத்திருக்கப்படும் சக்தி கட்புல ஒளியாக விடுவிக்கப்படும். அவ்வொளியின் செறிவானது பளிங்கிற்கு வெளிதரப்பட்ட அயனாக்கக் கதிர்ப்பின் செறிவுக்கு விகிதசமனாகும். காலப்பட்ட ஒளி ஓர் ஒளியுணர் மேற்பரப்பில் படுமாறு விடப்படும் அதே வேளை அதன் மூலம் ஒரு நலிந்த ஓட்டம் உண்டாக்கப்படும். இறுதியாக இந்த ஓட்டம் விரியலாக்கப்பட்டு அளக்கப்படும்.

கைகர் - மியூலர் எண்ணியைப் (Geiger-Müller counter) பயன்படுத்தி அயனாக்கக் கதிர்ப்பை உணரலாம். வெவ்வேறு திரவியங்களினால் ஆக்கப்பட்ட, பல்வேறு தடிப்புகளைக் கொண்ட உறிஞ்சித் தட்டுகளைப் (absorber plates) பயன்படுத்தி ஒரு கைகர் - மியூலர் எண்ணி மீது படும் அயனாக்கக் கதிர்ப்பின் வகையைத் துணியலாம்.

(*a*) வளியை அயனாக்கத்தக்க கதிர்ப்புகளின் மூன்று வகைகளை எழுதுக.

(*b*) உயிர்ப்பற்ற ஊட்டுமானிக்கு மேலாக உயிர்ப்புள்ள ஊட்டுமானியின் ஓர் அனுகூலத்தை எழுதுக.

(*c*) அரை ஆயுட்காலம் 1 மணித்தியாலமாக உள்ள ஒரு கதிரத்தொழிற்பாட்டுத் திரவியத்தின் தொழிற்பாடு ஒரு கைகர் - மியூலர் எண்ணியினால் அளக்கப்படுகின்றது. தொடக்க எண்ணல் வீதம் 64 எண்ணல்கள் / செக்கன் எனின், 3 மணித்தியாலங்களுக்குப் பின்னர் எண்ணல் வீதத்தைக் கணிக்க.

(*d*) வெவ்வேறு உறிஞ்சித் தட்டுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு கைகர் - மியூலர் எண்ணி மீது படும் அயனாக்கக் கதிர்ப்பின் வகையை உணருதல் எவ்வாறு சாத்தியமாகும்?

(*e*) ஒரு TLD ஊட்டுமானியானது 198 nW செறிவைக் கொண்ட அலை நீளம் 400 nm உள்ள நீல ஒளியைக் காலுகின்றது. காலப்பட்ட ஒளி வேலைச் சார்பு 2·0 eV உள்ள சீசியத்தினாலான ஓர் ஒளியுணர் மேற்பரப்பு மீது செவ்வனாகப் படுகின்றதெனக் கொள்க. (பிளாங் மாறிலி $= 6{\cdot}6 \times 10^{-34}$ J s, ஒளியின் கதி $= 3{\cdot}0 \times 10^{8}$ m s^{-1}, இலத்திரனின் ஏற்றம் $= 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C, 1 eV $= 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ J)

(i) செக்கனுக்கு ஒளியுணர் மேற்பரப்பு மீது படும் நீல ஒளியின் போட்டன்களின் எண்ணிக்கையைத் துணிக.

(ii) ஒளியுணர் மேற்பரப்பு மீது படும் ஒவ்வொரு 100 போட்டன்களுக்கும் 10 இலத்திரன்கள் வெளியேற்றப்படுமெனின், ஒளியுணர் மேற்ப்ரப்பினால் உண்டாக்கப்படும் ஓட்டத்தைத் துணிக.

(iii) ஒளியுணர் மேற்பரப்பிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை (J இல்) கணிக்க.

(*f*) ஒரு CT அலகிடலி (CT scanner) ஒரு மனித உடலைச் சுற்றி வெவ்வேறு கோணங்களிலிருந்து ஒரு தொடர் X-கதிர் விம்பங்களை எடுக்கின்றது. ஒரு மருத்துவ ஆய்கூடத்தில் உள்ள CT அலகிடலி ஓர் ஆய்வு நோக்கத்திற்காக முழுநேரமும் தொழிற்படுகின்றது. CT அலகிடலிக்கு அண்மையில் வைக்கப்பட்ட ஒரு TLD ஊட்டுமானி 250 mSv/year என்னும் கதிர்ப்பு ஊட்டைப் பதிவு செய்துள்ளது.

(i) CT அலகிடலியை இயக்குபவரின் அறையில் உள்ள ஒரு கதிர்ப்பு விஞ்ஞானி CT அலகிடலி இயக்கப்படும்போது கிடைக்கும் கதிர்ப்பின் 10% இற்கு வெளிதரப்படலாம். விஞ்ஞானிக்கு வெளிதரப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஊட்டினை mSv/year (mSv/ஆண்டு) இற் கணிக்க.

(ii) கதிர்ப்புப் பணிகளில் ஈடுபடும் ஒரு வேலையாளருக்காக அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஊட்ட[illegible]0 mSv/year ஆகும். விஞ்ஞானி ஒரு நாளுக்கு 6 மணித்தியாலங்கள் வீதம் ஓர் ஆண்டில் 146 நாட்களுக்கு வேலை செய்தால், அவருக்கு அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஆண்டு ஊட்டை விஞ்சி அவருக்குக் கதிர்ப்பு கிடைப்பதில்லையென நிறுவுக.

(iii) விஞ்ஞானியின் திணிவு 75 kg எனின், அவருக்கு ஓர் ஆண்டில் எவ்வளவு (J இலான) கதிர்ப்புச் சக்தி வெளிதரப்படும்? [X-கதிர்களுக்கு Sv இல் ஊட்டு = Gy இல் ஊட்டு; 1 Gy = 1 J kg^{-1}]

* * *