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, 2013 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2013 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2013

නව නිර්දේශය
புதிய பாடத்திட்டம்
New Syllabus

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலங்கள்
Two hours

கவனிக்க:

- 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, **அதனை விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமையப் புள்ளடி (×) இட்டுக்** காட்டுக.

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

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

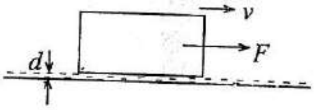
1. பிளாங் மாறிலியின் SI அலகு
   (1) $\mathrm{Js^{-1}}$ (2) Js (3) $\mathrm{JK^{-1}}$ (4) JK (5) $\mathrm{J^{-1}s^{-1}}$

2. பின்வரும் எந்த அலைகள் செல்வதற்கு ஒரு பௌதிக ஊடகம் தேவை ?
   (1) ஒளி அலைகள் (2) வானொலி அலைகள் (3) ஒலி அலைகள்
   (4) X-கதிர்கள் (5) காமாக் கதிர்கள்

3. ஒளியிலத்திரன்கள் காலப்படுவதற்கு நுழைவாய் மீடிறன் f_0 ஆகவுள்ள ஓர் ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பு மீது மீடிறன் f ஐ உடைய மின்காந்தக் கதிர்ப்பு படுகின்றது.
   பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று ?**
   (1) $f<f_0$ ஆக இருக்கும்போது ஒளியிலத்திரன்கள் காலப்படுவதில்லை.
   (2) f_0 ஆனது ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பின் திரவியத்தின் ஒரு சிறப்பியல்பு அம்சமாகும்.
   (3) $f>f_0$ ஆக இருக்கும்போது படுங் கதிர்ப்பின் செறிவு அதிகரிக்கையில் ஒளியிலத்திரன்களின் காலல் வீதமும் அதிகரிக்கின்றது.
   (4) நிறுத்தும் அழுத்தம் f^2 இற்கு நேர் விகிதசமம்.
   (5) நிறுத்தும் அழுத்தம் படுங் கதிர்ப்பின் செறிவைச் சாராதது.

4. ஒலியின் கதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
   (A) வளியில் ஒலியின் கதி வளியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கின்றது.
   (B) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஓர் உலோகத்தில் ஒலியின் கதி வளியில் உள்ள அக்கதியிலும் கூடியது.
   (C) ஒலியின் கதி ஒலி அலையின் மீடிறனைச் சார்ந்தது.
   மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
   (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
   (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
   (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
   (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
   (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

5. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பிசுக்குமை η ஐயும் தடிப்பு d யையும் உடைய ஓர் எண்ணெய்ப் படை மீது ஒரு பெட்டி வைக்கப்பட்டுள்ளது. எண்ணெயுடன் தொடுகையுறும் பெட்டியின் பரப்பின் பரப்பளவு A ஆகும். பெட்டியை ஒரு மாறா வேகம் v யுடன் இயங்கச் செய்வதற்கு அதன் மீது பிரயோகிக்க வேண்டிய கிடை விசை F யாதாக இருத்தல் வேண்டும் ?



   (1) $F=\dfrac{\eta A d}{v}$ (2) $F=\dfrac{\eta A v}{d}$ (3) $F=\dfrac{\eta v}{dA}$ (4) $F=6\pi\eta A v d$ (5) $F=6\pi v A\eta$

6. ஓர் $^{235}_{92}\mathrm{U}$ கருவினால் ஒரு மந்த நியூத்திரன் உறிஞ்சப்பட்டுப் பின்வருமாறு ஒரு பிளவுச் செயன்முறை நடைபெறுகின்றது.

$$^{1}_{0}\mathrm{n} + {}^{235}_{92}\mathrm{U} \longrightarrow {}^{139}_{56}\mathrm{Ba} + {}^{94}_{36}\mathrm{Kr} + x\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$$

   மேற்குறித்த பிளவுச் செயன்முறையில் x (உண்டாகும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை) இன் பெறுமானம்
   (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

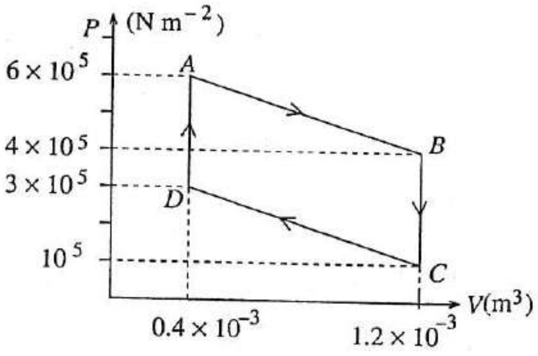
kalvi.lk

13. 10 °C இல் ஓர் இலட்சிய வாயுவின் அணுக்கள் ஒரு குறித்த இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை உடையன. அவற்றின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி இருமடங்காவது

(1) 20 °C இல் (2) 100 °C இல் (3) 293 °C இல் (4) 566 °C இல் (5) 600 °C இல்

14. உருவில் உள்ள P–V வரிப்படத்திற்கேற்ப ஒரு தொகுதி ஒரு சக்கரச் செயன்முறைக்கு உட்படுகின்றது. A யிலிருந்து B யிற்கும் B யிலிருந்து C யிற்கும் தொகுதியினால் செய்யப்படும் வேலைகள் முறையே

(1) 400 J, 0
(2) 400 J, 360 J
(3) 480 J, 360 J
(4) 480 J, 0
(5) 520 J, 0



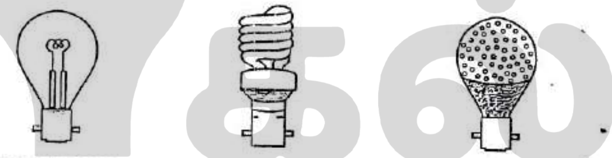
15. ஓர் ஈர்த்த இழை நான்கு தடங்களுடன் அதிர்கின்றது. அதிர்வு மீடிறன் இரு மடங்கினால் அதிகரிக்கப்படும்போது உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கை

(1) 3 (2) 5 (3) 6 (4) 7 (5) 8

16. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) பொருளியின் குவியப் புள்ளிக்கு மட்டுமட்டாக வெளியே பொருள் வைக்கப்படுதல் வேண்டும்.
(B) பார்வைத்துண்டு ஓர் எளிய பெரிதாக்கியாகச் செயற்படுகின்றது.
(C) கோணப் பெரிதாக்கம் பொருளியின் குவியத் தூரத்தைச் சாராதது.

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

17.



230 V, 60 W — (A) வெள்ளொளிர்வு
230 V, 10 W — (B) CFL
230 V, 5 W — (C) LED

அண்ணளவாக ஒரே துலக்கத்தை உண்டாக்கும் (A), (B), (C) என்னும் மூன்று வகை மின்குமிழ்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. (A) உடன் ஒப்பிடும்போது (B) இனாலும் (C) இனாலும் நுகரப்படும் மின் வலுக்கள் அண்ணளவாக

(1) (A) இற்குச் சமம்.
(2) (A) இன் முறையே $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$ ஆகும்.
(3) (A) இன் முறையே 10 மடங்கு, 5 மடங்கு ஆகும்.
(4) (A) இன் முறையே $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$ ஆகும்.
(5) (A) இன் முறையே 6 மடங்கு, 12 மடங்கு ஆகும்.

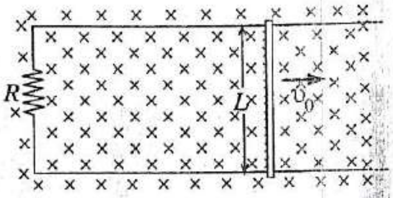
18. ஒரு நிலைமாற்றி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) நிலைமாற்றியின் அகணி மெல்லிரும்பின் அடர்கொண்ட தகடுகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(B) ஒரு நிலைமாற்றியின் சக்தி இழப்புக்கு யூல் வெப்பமாக்கல், சுரியல் ஓட்டங்கள் ஆகிய இரண்டும் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.
(C) ஒரு நிலைமாற்றியைப் பயன்படுத்தி வலுவை விரியலாக்கலாம்.

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.

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

Education கல்வி அධ්‍යාපන
kalvi.lk

19. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய, தாளுக்குள்ளே வழிப்படுத்திய ஒரு காந்தப் புலத்தில் இருக்கும் ஓர் உராய்வில்லாத் சமாந்தரக் கிடைத் தண்டவாளத்தின் மீது திணிவு M ஐயும் நீளம் L ஐயும் உடைய ஓர் உலோகக் கோல் வைக்கப்பட்டுள்ளது (தண்டவாளம் ஒரு கடத்தியாக இருக்கும் அதே வேளை காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு தடையி R ஆனது தண்டவாளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது). கோலுக்குக் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு தொடக்க வேகம் υ_0 ஐ வழங்கி விடுவித்தால், அது υ_0 இன் திசையில் இயங்கத் தொடங்குவது



(1) ஆர்முடுகல் $-\dfrac{BL\upsilon_0^2}{MR}$ உடன்
(2) ஆர்முடுகல் $\dfrac{RB^2L^2\upsilon_0^2}{M}$ உடன்
(3) ஆர்முடுகல் $\dfrac{B^2L\upsilon_0}{MR}$ உடன்
(4) ஆர்முடுகல் $-\dfrac{B^2L^2\upsilon_0}{MR}$ உடன்
(5) ஆர்முடுகல் $-\dfrac{MBL\upsilon_0}{R}$ உடன்

20. செறிவு மட்டம் 100 dB யை உடைய ஒலி செறிவு மட்டம் 20 dB யை உடைய ஒலியைக் காட்டிலும் எத்தனை மடங்கு செறிவு கூடியது ?

(1) 5   (2) 8   (3) 10^3 (4) 10^5 (5) 10^8

21. திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயும் உடைய ஒரு கோளிலிருந்து தப்புவதற்கு ஒரு துணிக்கை கொண்டிருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச வேகம் υ யைத் தருவது

(1) $\upsilon = \sqrt{\dfrac{2GM}{R}}$ (2) $\upsilon = 2\sqrt{\dfrac{GM}{R}}$ (3) $\upsilon = 4\sqrt{\dfrac{gM}{R}}$ (4) $\upsilon = \dfrac{GM}{R}$ (5) $\upsilon = \dfrac{2GM}{R}$

22. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஊஞ்சலாடுகின்ற குழந்தை ஒன்றுக்கு அது நோக்கியிருக்கும் திசையில் உள்ள ஒரு நிலையான சீழ்க்கைக் குழலிலிருந்து வரும் ஒலி கேட்கின்றது. அதற்குக் கேட்கும் ஒலியின் குறைந்தபட்ச மீடிறனும் உயர்ந்தபட்ச மீடிறனும் முறையே 1314 Hz, 1326 Hz ஆகும். வளியில் ஒலியின் கதி 330 m s^{-1} ஆகவும் வளி அசையாமலும் இருப்பின், சீழ்க்கைக் குழலிலிருந்து காலப்படும் ஒலியின் அலைநீளம் யாது ?

(1) 12.5 cm   (2) 24.8 cm   (3) 25.0 cm   (4) 25.2 cm   (5) 50.0 cm

23. தொலைப் பார்வையினால் பீடிக்கப்பட்டுள்ள ஒருவருடைய அண்மைப் புள்ளி கண்களிலிருந்து 150 cm இல் உள்ளது. தொடுகை வில்லைகளை அணிந்த பின்னர் அவர் 25 cm தூரத்தில் உள்ள ஒரு புத்தகத்தைத் தெளிவாக வாசிக்கலாம். பயன்படுத்திய தொடுகை வில்லைகள்

(1) 21.7 cm குவியத் தூரமுள்ள குழிவு வில்லைகள்
(2) 21.7 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்
(3) 30.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குழிவு வில்லைகள்
(4) 30.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்
(5) 60.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்

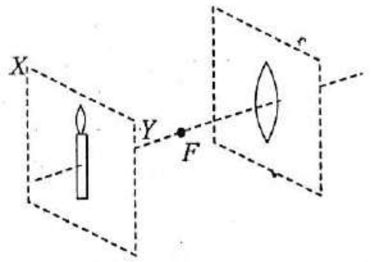
24. தகுந்தவாறு செப்பஞ்செய்யப்பட்ட ஒரு திருசியமானியின் அரிய மேசை மீது ஓர் அரியம் வைக்கப்பட்டு, ஒரு பெரிய படுகைக் கோணத்திலிருந்து தொடங்கிச் சிறிய கோணங்களை நோக்கி அரிய மேசையைச் சுழற்றிக்கொண்டு ஒளிர்த்த நேர்வரிசையாக்கிப் பிளப்பின் முறிந்த விம்பம் அவதானிக்கப்படுகின்றது. அரிய மேசை சுழலும்போது

(1) தொடர்ச்சியாக விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் விம்பம் செல்லும்.
(2) தொடர்ச்சியாக விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் விம்பம் செல்லும்.
(3) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் சென்று, பின்னர் திரும்பி, விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் செல்லும்.
(4) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் சென்று, பின்னர் திரும்பி, விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் செல்லும்.
(5) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் சென்று பின்னர் நிற்கும்.

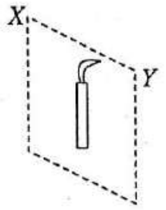
[பக். 5 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

25. ஒரு கொளுத்திய மெழுகுவர்த்தி உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு குவிவு வில்லைக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

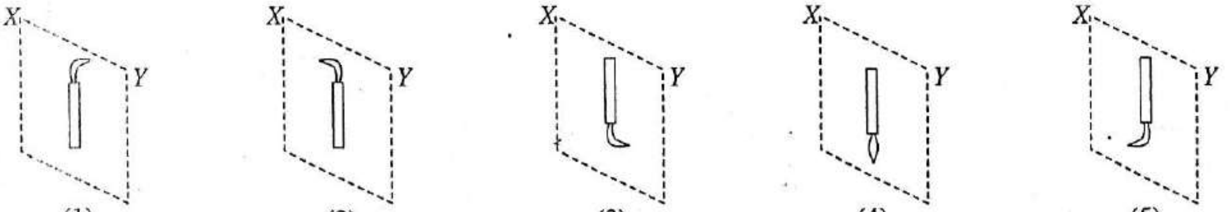


உரு (a)



உரு (b)

காற்றுக் காரணமாகச் சுவாலை உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு திசை Y யை நோக்கி வளையுமெனின், பின்வரும் எவ்வுருவினால் மெழுகுவர்த்தியினதும் சுவாலையினதும் விம்பத்தின் இயல்பு காட்டப்படுகின்றது?

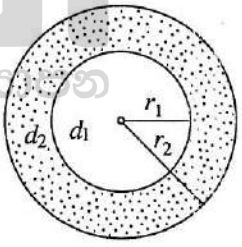


(1) (2) (3) (4) (5)

26. இரு சர்வசமக் கயிறுகளினால் கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு சீரான மரக் கைம்மரத்தின் மீது நிற்கும் 60 kg திணிவுள்ள மனிதன் ஒருவன் ஒரு சுவரில் தீந்தையைப் பூசுகின்றான். கைம்மரத்தின் திணிவு 20 kg ஆகும். மனிதன் பாதுகாப்பாக A யிற்கும் B யிற்குமிடையே செல்லத்தக்கதாக ஒவ்வொரு கயிறும் தாங்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச இழுவை யாது?

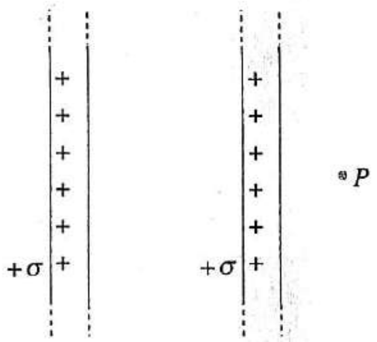
(1) 100 N (2) 400 N (3) 600 N
(4) 700 N (5) 800 N

27. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சேர்த்தித் திண்மக் கோளப் பொருளின் உட்கோளம் அடர்த்தி d_1 ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை சேர்த்திக் கோளத்தின் மீதிப் பகுதி அடர்த்தி d_2 ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. உட்கோளத்தின் ஆரை r_1 உம் சேர்த்திக் கோளத்தின் ஆரை r_2 உம் ஆகும். சேர்த்திக் கோளம் அடர்த்தி d_3 ஐ உடைய ஒரு திரவத்தில் முற்றாக அமிழ்ந்து மிதக்குமெனின்,



(1) $r_2^3 d_3 = r_1^3 d_1 + r_2^3 d_2 - r_1^3 d_2$
(2) $r_1^3 d_1 = r_2^3 d_2 - r_2^3 d_3 + r_1^3 d_2$
(3) $r_2^2 d_2 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_1 - r_2^2 d_2$
(4) $r_2^2 d_3 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_2 - r_1^2 d_2$
(5) $r_2^3 d_2 = r_1^3 d_1 + r_1^3 d_3 - r_1^3 d_2$

28. ஒவ்வொன்றினதும் ஒரு பக்கத்தில் சீரான பரப்பு ஏற்ற அடர்த்தி $+\sigma$ ஐ உடைய இரு பெரிய கடத்தாத் தளத் தகடுகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக உள்ளன. ஒரு புள்ளி P யில் மின் புலச் செறிவு



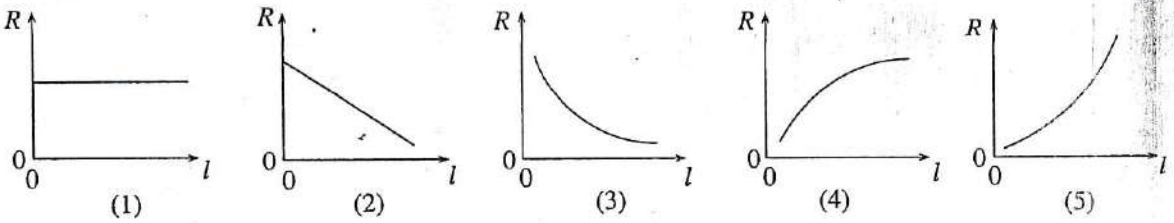
(1) $\frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$ (2) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ (3) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$
(4) $\frac{\sigma}{4\varepsilon_0}$ (5) 0

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

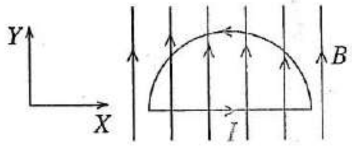
kalvi.lk

29. மின் புலங்கள், சமவழுத்தப் பரப்புகள் என்பன பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைச் கருதுக.
(A) மின் புலக் கோடுகளும் சமவழுத்தப் பரப்புகளும் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை.
(B) ஒரு சமவழுத்தப் பரப்பு மீது உள்ள எல்லாப் புள்ளிகளிலும் மின் புலச் செறிவின் பருமன் சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.
(C) ஒரு சமவழுத்தப் பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மின் புலச் செறிவின் பருமன் பூச்சியமாக இருக்கமாட்டாது.
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.

30. ஒரு சீரான கம்பித் துண்டு படிப்படியாக ஈர்க்கப்படும்போது பின்வரும் எவ்வரைபினால் அதன் நீளம் l உடன் தடை R இன் மாறல் சரியாகக் காட்டப்படுகின்றது ?



31. அரைவட்ட வடிவத்திற்கு வளைக்கப்பட்ட ஒரு கம்பி ஓர் அடைத்த தடத்தை ஆக்கும் அதே வேளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஓட்டம் I யைக் கொண்டு செல்கின்றது.
தடம் XY தளத்தில் இருக்கும் அதே வேளை Y திசை வழியே ஒரு சீரான காந்தப் புலம் உள்ளது. தடத்தின் வட்டப் பகுதி, நேர்ப் பகுதி ஆகியவற்றின் மீது காந்தப் புலம் காரணமாகத் தாக்கும் விசைகள் பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?



	வட்டப் பகுதி மீது உள்ள விசை	நேர்ப் பகுதி மீது உள்ள விசை
(1)	பூச்சியம் ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.
(2)	பூச்சியம் ஆகும்.	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.
(3)	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.
(4)	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.
(5)	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.

32. ஒரு கிண்ணத்தில் உள்ள நீர்ப் பரப்பு மீது சிறிதளவு மிளகுத் தூளைத் தூவி, நீர்ப் பரப்பு துப்புரவான உலர்ந்த விரல் நுனியினால் தொடப்பட்டது. அதன் பின்னர் விரல் நுனியில் சிறிதளவு சவர்க்காரத்தைப் பூசி அதே செயன்முறை மீண்டும் செய்யப்பட்டது. மேற்குறித்த செயன்முறைகளில் பின்வரும் எந்த அவதானிப்பை மேற்கொள்ளலாம் ?

	துப்புரவான உலர்ந்த விரல் நுனி	சவர்க்காரம் உள்ள விரல் நுனி
(1)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.
(2)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.
(3)	மிளகுத் தூள் பரம்பலுக்கு எதுவும் நடைபெற மாட்டாது.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.
(4)	மிளகுத் தூள் பரம்பலுக்கு எதுவும் நடைபெற மாட்டாது.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.
(5)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

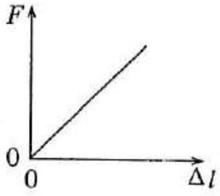
kalvi.lk

33. ஓர் உலோகக் கம்பிக்குரிய பிரயோக விசை F, நீட்சி Δl இன் வளையி உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) தாழ்ந்த குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவை உடைய வேறொரு கம்பி ஏனைய பௌதிகப் பரமானங்களை மாற்றாமல் பயன்படுத்தப்பட்டால், ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்கு மேலே விழும்.

(B) சர்வசமப் பரமானங்களை, ஆனால் பெரிய யங்கின் மட்டை உடைய ஒரு கம்பியைப் பயன்படுத்தினால், ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்குக் கீழே விழும்.

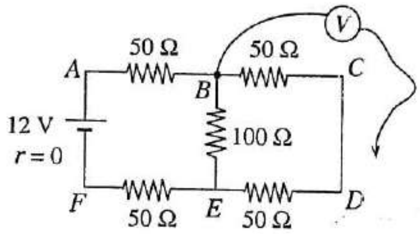
(C) ஒரு நீளமான கம்பியை ஏனைய பரமானங்களை மாற்றாமல் பயன்படுத்தினால், ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்குக் கீழே விழும்.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

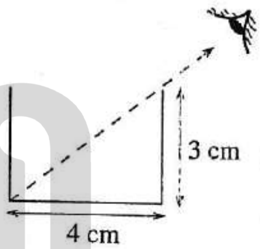
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

34. உருவில் காணப்படும் வோல்ற்றுமானி V யின் ஒரு முடிவிடம் புள்ளி B உடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஆங்கில எழுத்துகளின் மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ள ஏனைய எல்லாப் புள்ளிகளினதும் வோல்ற்றளவுகள் வோல்ற்றுமானியின் சுயாதீன முடிவிடத்தை அப்புள்ளிகளுடன் தொடுப்பதன் மூலம் அளக்கப்பட்டால், வோல்ற்றுமானியின் மூலம் காட்டப்படும் வாசிப்புகளுக்கு இருக்கத்தக்க பெறுமானங்களின் **பருமன்கள்**



(1) 0, 2V, 8V
(2) 4V, 6V, 8V, 12V
(3) 2V, 4V, 8V
(4) 0, 6V, 8V
(5) 4V, 8V, 12V

35. உருவில் முறிந்த கோட்டினால் காட்டப்படும் பாதை வழியே ஒரு வெறும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைப் பார்க்கும் ஒருவர் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் அடியின் இடது மூலையைக் காணலாம். கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் ஒரு தெளிந்த திரவத்தை நிரப்பிய பின்னர் அதே பாதை வழியே பார்க்கும்போது அவர் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் அடியின் நடுவைக் காணலாம். திரவத்தின் முறிவுச் சுட்டி ($\sqrt{13} = 3.6$ எனக் கொள்க)



(1) 1.11
(2) 1.22
(3) 1.33
(4) 1.44
(5) 1.55

36. அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் கனவளவு V யை உடைய ஓர் அடைத்த அறையின் தொடக்கத் தொடர்பு ஈரப்பதன் $X\%$ ஆகும். பின்னர் இந்த அறையின் வெப்பநிலையும் தொடர்பு ஈரப்பதனும் முறையே θ_1, $Y\%$ ஆக ஒரு வளிச்சீராக்கியின் மூலம் குறைக்கப்படுகின்றன. θ_0, θ_1 ஆகியவற்றின் ஒத்த பனிபடுநிலைகளில் வளியின் தனி ஈரப்பதன்கள் முறையே A_0, A_1 எனின், வளிச்சீராக்கியினால் அகற்றப்பட்ட நீராவியின் திணிவு

(1) $\left(\frac{XA_0V - YA_1V}{100}\right)$

(2) $\left(\frac{XA_0}{V} - \frac{YA_0}{V}\right)100$

(3) $\left(\frac{X}{A_0V} - \frac{Y}{A_1V}\right)\frac{1}{100}$

(4) $\left(\frac{XV}{A_0} - \frac{YV}{A_1}\right)100$

(5) $\left(\frac{A_0V}{X} - \frac{A_1V}{Y}\right)100$

37. அறிந்த நீளமும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் உள்ள ஒரு சீரான கோலைக் காவற்கட்டிட்டு (இழுகிட்டு) வெப்பம் பாயும் வீதத்தையும் வெப்பநிலைப் படித்திறனையும் அளக்கும்போது, அக்கணியங்களைப் பயன்படுத்திக் கணிக்கப்பட்ட வெப்பக் கடத்தாறின் பெறுமானம் கோலின் திரவியத்திற்கான வெப்பக் கடத்தாறின் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் சிறிதாக இருக்கக் காணப்பட்டது. இது நடைபெறுவது

(A) கோலினூடாக உள்ள வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதத்தின் அளந்த பெறுமானம் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருப்பினாகும்.

(B) கோலின் காவற்கட்டு நலிவாக இருப்பினாகும்.

(C) வெப்பநிலைப் படித்திறனின் அளந்த பெறுமானம் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் பெரிதாக இருப்பினாகும்.

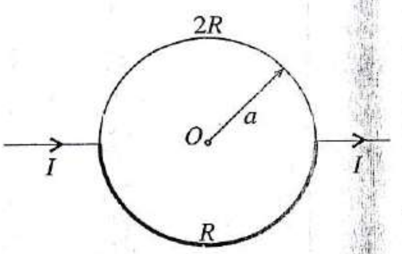
மேற்குறித்த காரணங்களில்

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

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

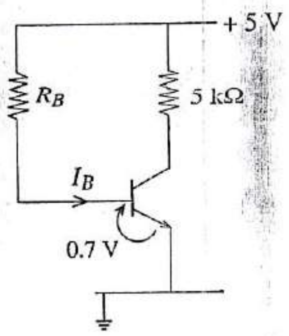
38. உருவில் காணப்படும் ஆரை a யை உடைய வட்டக் கம்பித் தடத்தின் கீழ் அரைவாசி தடை R ஐ உடைய ஒரு கம்பியினாலும் மேல் அரைவாசி தடை $2R$ ஐ உடைய ஒரு கம்பியினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. தடத்தின் மையம் (O) இல் உள்ள காந்தப் பாய அடர்த்தி



(1) $\frac{\mu_0 I}{4a}$ (2) $\frac{\mu_0 I}{6a}$ (3) $\frac{\mu_0 I}{12a}$

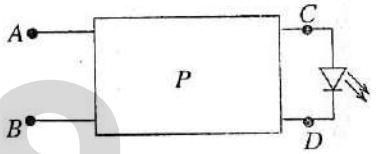
(4) $\frac{\mu_0 I}{16a}$ (5) $\frac{\mu_0 I}{18a}$

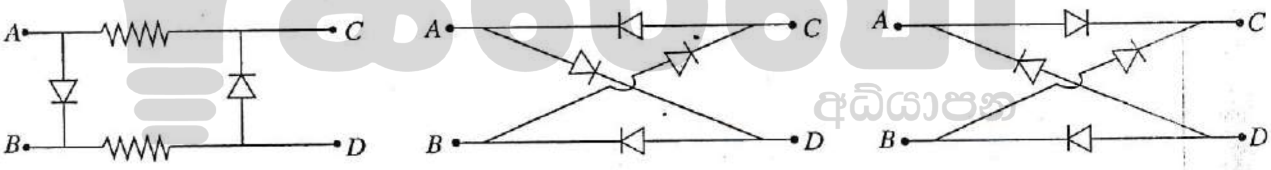
39. காணப்படும் சுற்றில் $I_B = 500\ \mu A$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை திரான்சிற்றருக்கு 100 என்னும் ஓர் ஓட்ட நயம் β உண்டு. $5\ k\Omega$ தடையியினூடாக உள்ள ஓட்டம் அண்ணளவாக



(1) 0.5 mA (2) 1.0 mA (3) 2.0 mA
(4) 5.0 mA (5) 50.0 mA

40. உருவில் காணப்படும் பெட்டி P யில் ஒரு சுற்று இருக்கும் அதே வேளை A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு பற்றரி தொடுக்கப்படும்போது சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒளி காலும் இருவாயி (LED) ஒளிர்கின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே பற்றரி முடிவிடங்கள் இடைமாற்றப்படும்போதும் பெட்டி P யினுள்ளே இருக்கும் பின்வரும் எந்தச் சுற்று / சுற்றுகள் ஒளி காலும் இருவாயியை ஒளிரச் செய்யும் ?

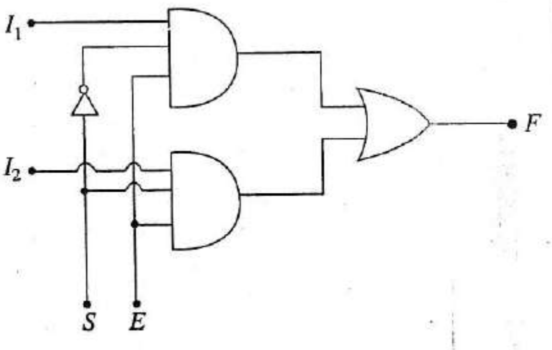




(X) (Y) (Z)

(1) X, Y ஆகியன மாத்திரம்
(2) Y, Z ஆகியன மாத்திரம்
(3) X, Z ஆகியன மாத்திரம்
(4) Y மாத்திரம்
(5) Z மாத்திரம்

41. உருவில் காணப்படும் சுற்றுப் பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



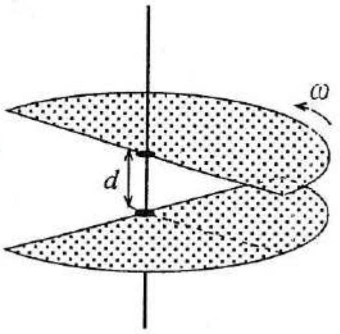
(A) $E = 1$ ஆகவும் $S = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது பயப்பு $F = I_1$.
(B) $E = 1$ ஆகவும் $S = 1$ ஆகவும் இருக்கும்போது பயப்பு $F = I_2$.
(C) $E = 0$ ஆக இருக்கும்போது S, I_1, I_2 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் எவையாக இருப்பினும் பயப்பு $F = 0$.

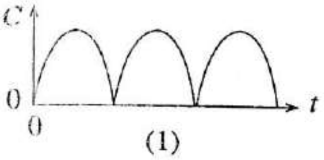
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

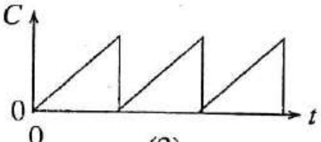
kalvi.lk

42. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒவ்வொரு தட்டினதும் மையங்களினூடாக அவற்றுக்குச் செங்குத்தாகச் செல்லும் பொது அச்சுப் பற்றிச் சுழலத்தக்க இரு சர்வசம அரைவட்ட உலோகத் தட்டுகளைக் கொண்டு ஒரு மாறும் சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவி செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒரு தட்டுத் தொடர்பாக மற்றைத் தட்டு மாறாக் கோணக் கதி ω உடன் சுழலுமெனின், நேரம் t உடன் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் C யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

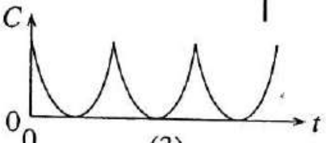




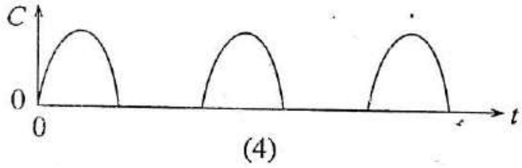
(1)



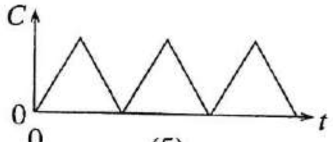
(2)



(3)

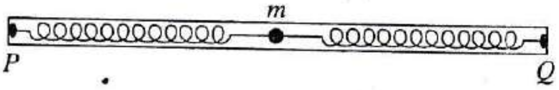


(4)



(5)

43. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இரு சர்வசம விற்களின் ஒவ்வொரு நுனியும் ஓர் அடைத்த குழாயின் இரு முனைகளிலும் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை விற்களின் மற்றைய நுனிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திணிவு m உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தொகுதியின் பின்வரும் எந்த இயக்கத்தின்/ இயக்கங்களின் மூலம் திணிவு m இற்குக் குழாயின் மையத்திலிருந்து P யை நோக்கிய இடப்பெயர்ச்சி வழங்கப்படும் ?



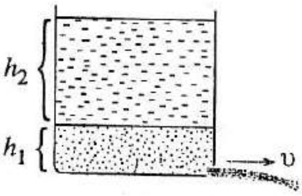
(A) குழாயைக் கிடையாக வைத்துக்கொண்டு PQ வின் திசையில் குழாயின் சீரான ஆர்முடுகல்

(B) குழாயை ஒரு கிடைத் தளத்தில் வைத்துக்கொண்டு Q வினூடாகச் செல்லும் ஒரு நிலைக்குத்து அச்சுப் பற்றிக் குழாயின் சுழற்சி

(C) P யிற்குக் கீழே Q வை வைத்துக்கொண்டு ஈர்ப்பின் கீழே குழாயின் நிலைக்குத்து இயக்கம்

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

44. $d_1, d_2 (d_1 > d_2)$ என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலக்குமியல்பில்லாத திரவங்கள் ஒரு மிகப் பெரிய விட்டமுள்ள ஓர் உருளைத் தொட்டியில் உள்ளன. தொட்டியின் அடிக்குக் கிட்ட ஒரு சிறிய துவாரம் உள்ளது (உருவைப் பார்க்க). ஒரு குறித்த கணத்தில் திரவங்களின் உயரங்கள் h_1, h_2 எனின், அக்கணத்தில் தொட்டியிலிருந்து வெளியே திரவம் செல்லும் கதி υ யாது ? பரப்பிழுவை விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க. திரவங்கள் பிசுக்கற்றவையெனக் கொள்க.



(1) $\upsilon = \sqrt{2gh_1}$

(2) $\upsilon = \sqrt{\dfrac{2gh_1d_1}{d_2}}$

(3) $\upsilon = \sqrt{2g(h_1 + h_2)}$

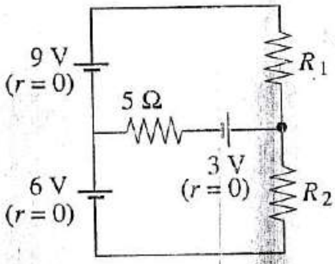
(4) $\upsilon = \sqrt{2g\left(\dfrac{d_1}{d_2}h_1 + h_2\right)}$

(5) $\upsilon = \sqrt{2g\left(h_1 + \dfrac{d_2}{d_1}h_2\right)}$

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

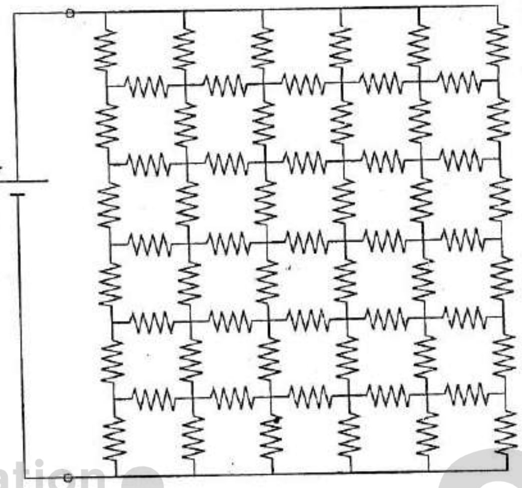
45. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் $5\,\Omega$ தடையியினூடாக ஓட்டம் எதுவும் பாயாவிட்டால், விகிதம் $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$ இன் பெறுமானம் யாது ?



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

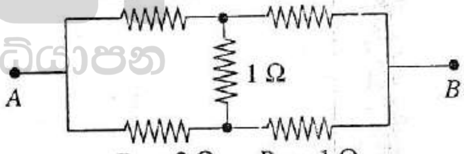
(4) 1 (5) $\frac{3}{2}$

46. உருவில் காணப்படும் வலையமைப்பானது ஒவ்வொன்றினதும் பருமன் R ஆகவுள்ள சர்வசமத் தடையிகளைக் கொண்டுள்ளது. R ஆனது $50\,\Omega$ எனின், கலத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம்



(1) 0.01 A (2) 0.1 A (3) 0.2 A (4) 0.5 A (5) 1.0 A

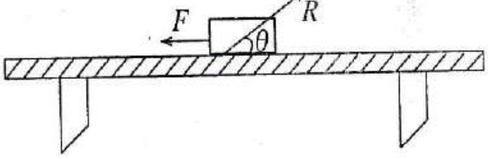
47. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு குறித்த அழுத்த வித்தியாசம் V பிரயோகிக்கப்படும்போது R_1 இனூடாக 3 A ஓட்டமும் R_2 இனூடாக 2 A ஓட்டமும் பாய்கின்றன. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே உள்ள சமவலுத் தடை யாது ?

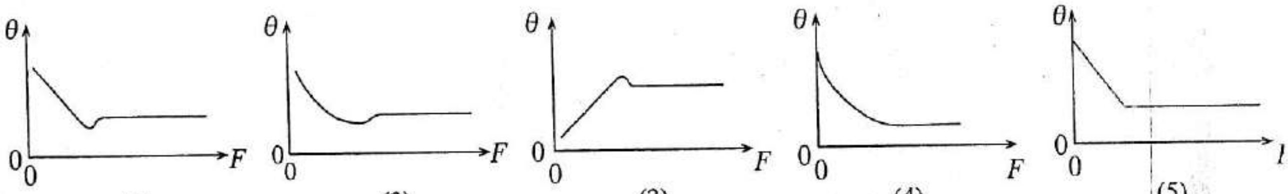


(1) $\frac{4}{3}\,\Omega$ (2) $\frac{7}{5}\,\Omega$ (3) $\frac{3}{2}\,\Omega$

(4) $6\,\Omega$ (5) $7\,\Omega$

48. ஒரு மேசையின் கரடான கிடைப் பரப்பு மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பெட்டி பருமன் F ஐ உடைய ஒரு மாறும் கிடை விசையினால் இழுக்கப்படுகின்றது. F இன் தரப்பட்டுள்ள ஒரு பெறுமானத்திற்குப் பரப்பினால் பெட்டி மீது உஞற்றப்படும் விளையுள் விசை R ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கிடைத் திசையுடன் ஒரு கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது. F உடன் θ வின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



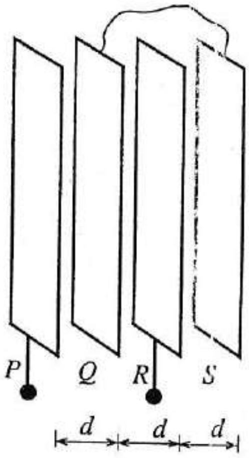


(1) (2) (3) (4) (5)

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

Education கல்வி அடியாபன
kalvi.lk

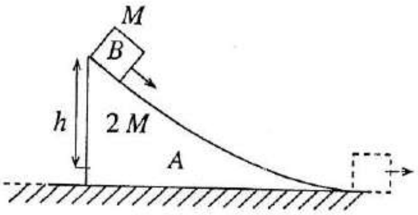
49. P, Q, R, S என்னும் நான்கு சர்வசமச் செவ்வக உலோகத் தகடுகள், இரு அடுத்துவரும் தகடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் d ஆக இருக்குமாறு, ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தகட்டினதும் பரப்பளவு A ஆகும். ஒரு மெல்லிய உலோகக் கம்பியினால் Q, S ஆகிய இரு தகடுகளும் தொடுக்கப்பட்டிருப்பின், P, R ஆகிய தகடுகளுக்கிடையே உள்ள கொள்ளளவம் யாது ?



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

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

50. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு $2M$ ஐ உடைய ஒரு பொருள் A ஓர் ஒப்பமான கிடைப் பரப்பு மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை திணிவு M ஐ உடைய ஒரு சிறிய குற்றி B அப்பொருளின் உச்சியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஓய்விலிருந்து தொடங்கிக் குற்றி B ஆனது A யின் ஒப்பமான பரப்பு வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. குற்றி B ஆனது A யிலிருந்து வெளியேறுங் கணத்தில் A யின் கதி υ யைத் தருவது



(1) $\upsilon = \sqrt{2gh}$ (2) $\upsilon = \sqrt{gh}$ (3) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

(4) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{3}}$ (5) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{5}}$

***

Education கல்வி அධ්‍යාපන

பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை

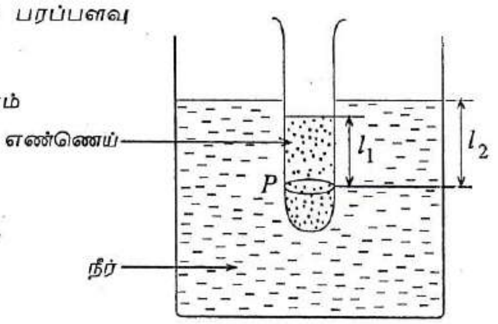
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை **இத்தாளிலேயே** எழுதுக.

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

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

1. ஆக்கிமிடீசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு தரப்பட்ட எண்ணெயின் அடர்த்தியைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உருவிற் காணப்படுகின்றவாறு எண்ணெயைக் கொண்டுள்ள ஒரு **மெல்லிய சுவருள்ள** கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயையும் நீர் உள்ள ஓர் ஊடுகாட்டும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தையும் கொண்டுள்ள ஓர் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சோதனைக் குழாய் நீரிலே நிலைக்குத்தாக மிதக்கின்றது. P யில் குழாயின் சுவரைச் சுற்றி ஒரு நிற வளையத்தைத் தெளிவாகக் குறித்து, அதனை உயரங்களை அளப்பதற்கான ஒரு மாட்டேற்றாகப் (reference) பயன்படுத்தலாம். ஒழுங்கமைப்புக்குரிய பல்வேறு பரமானங்களுக்குப் பின்வரும் குறியீடுகள் குறித்தொதுக்கப்பட்டுள்ளன. இக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

A - வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு
V - வளையத்திற்குக் கீழே குழாயின் கனவளவு
l_1 - வளையத்திற்கு மேலே எண்ணெய் நிரலின் உயரம்
l_2 - வளையத்திற்கு மேலே நீர் நிரலின் உயரம்
M - வெறுஞ் சோதனைக் குழாயின் திணிவு
d - எண்ணெயின் அடர்த்தி
d_w - நீரின் அடர்த்தி (தரப்பட்டுள்ளது)



(a) குழாயினுள்ளே இருக்கும் எண்ணெயின் நிறைக்கான ஒரு கோவையை V, A, l_1, d, g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

(b) எண்ணெயுடன் சோதனைக் குழாயின் மொத்த நிறை W இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

$W =$ ....

(c) சோதனைக் குழாய் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பு U இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

$U =$ ....

(d) (i) W இற்கும் U இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை யாது ?

....

(ii) வடிவம் $l_2 = ml_1 + c$ யில் ஒரு தொடர்புடைமையைப் பெறுவதற்கு மேலே (d) (i) இல் நீர் தந்த தொடர்புடைமையில் W, U ஆகியவற்றில் உள்ள பரமானங்களை ஒழுங்குபடுத்துக.

....

....

....

....

....

....

....

(iii) மேலே (d) (ii) இல் பெற்ற தொடர்புடைமையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உகந்த வரைபு குறிக்கப்படுமெனின், அவ்வரைபைப் பயன்படுத்தி எண்ணெயின் அடர்த்தி d யை எங்ஙனம் துணிவீர் ?

....

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

Education கல்வி அධ්‍යාපන
kalvi.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*e*) நீர் பயன்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் அளக்கும் உபகரணங்கள் உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளன: ஓர் அரை மீற்றர்க் கோல், ஒரு வேணியர் இடுக்கி, ஒரு நகரும் நுணுக்குக்காட்டி.

(i) தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்களில் l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த உபகரணம் யாது ? சோதனைக் குழாயின் அமைவை மாற்றுவதற்கு நீர் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

....

(ii) மேலே (*e*) (i) . இல் நீர் குறிப்பிட்ட உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு உரிய வாசிப்புகளை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

....

....

....

(*f*) சோதனைக் குழாயின் சுவர் மெல்லியதாக இருப்பதற்குப் பதிலாகத் தடிப்பாக இருந்தால், மேலே (*d*) (ii) இல் நீர் பெற்றுள்ள கோவையில் இருக்கும் m இற்கான ஒத்த கோவை $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$ எனப் பெறப்படும்; இங்கு A_i, A_e ஆகியன வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் முறையே உட் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் வெளிக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் ஆகும்.

(i) A_i, A_e ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு நீர் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை ?

A_i இற்கு .... (x_i என்க)

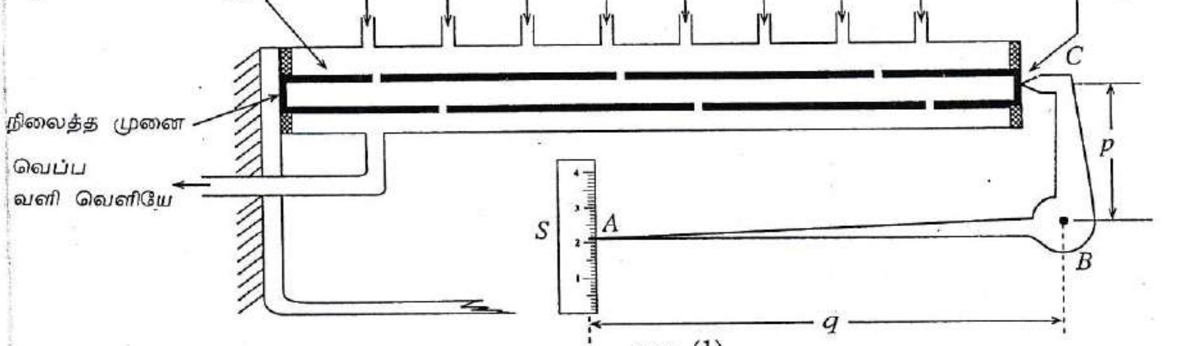
A_e இற்கு .... (x_e என்க)

(ii) x_i, x_e ஆகிய அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு மேலே (*e*) இல் தரப்பட்டுள்ள அளக்கும் உபகரணங்களிலிருந்து தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட உகந்த உபகரணத்தை எங்ஙனம் பயன்படுத்துவீர் ?

x_i ஐ அளப்பதற்கு ....

x_e ஐ அளப்பதற்கு ....

2. இரு முனைகளிலும் அடைக்கப்பட்ட ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட ஒரு மெல்லிய ஈயக் குழாயைப் பயன்படுத்தி ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைக் காண்பதற்கு ஒரு பரிசோதனை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இருக்கும் வெப்ப வளியைப் பம்புவதன் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஒரு வெப்பவிணையின் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை அளக்கப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையில் மாணவன் ஒருவன் ஓர் உகந்த முறையியலை வடிவமைத்து நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் குழாயின் நீளத்தில் ஏற்படும் நீள அதிகரிப்பை அளக்க எதிர்பார்க்கப்படுகின்றான்.



உரு (1)

(*a*) அறை வெப்பநிலையில் ஈயக் குழாயின் நீளம் l_0 எனக் கொள்வோம். குழாயின் வெப்பநிலை அறை வெப்பநிலையிலிருந்து ஓர் அளவு θ °C இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது குழாயின் புதிய நீளம் l_1 ஆகும். ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α இற்கான ஒரு கோவையை l_0, l_1, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

....

kalvi.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*b*) மாணவன் நீளம் l_0 ஐ அளப்பதற்கு ஒரு மீற்றர்க் கோலைப் பயன்படுத்துவதை முன்மொழிகின்றான். l_0 அளவீட்டின் சதவீத வழுவை 0.2% இற்குச் சமமாக்குவதற்கு அல்லது குறைப்பதற்கு l_0 இற்கு இருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச நீளம் யாது ?

....

....

....

(*c*) இப்பரிசோதனையில் ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட குழாயைப் பயன்படுத்துவதன் **இரு** அனுகூலங்களைக் கூறுக.

(1) ....

(2) ....

(*d*) குழாயின் நீள அதிகரிப்பு $(l_1 - l_0)$ ஐ அளப்பதற்கு மாணவன் மேற்குறித்த உரு (1) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பை வடிவமைத்துள்ளான். குழாயின் ஒரு முனை ஒரு விறைத்த ஆதாரத்தைத் தொடுகின்றது. ABC என்பது B யில் சுழலையிடப்பட்ட ஒரு நெம்புத் தொகுதியாகும். நெம்புத் தொகுதியின் முனை C ஆனது குழாயின் இயங்கத்தக்க முனையை உறுதியாகத் தொடும் அதே வேளை கட்டமைப்பு ABC ஆனது B யில் நிலைப்படுத்திய சுழலை பற்றிச் சுழலத்தக்கதாகும். அளவிடை S மில்லிமீற்றரில் தரங்கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

X_0 = அறை வெப்பநிலையில் அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிப்பு.

X = குழாயின் வெப்பநிலை ஓர் அளவு θ இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிப்பு.

எனக் கொள்வோம்.

அப்போது $(l_1 - l_0)$ இற்கும் $(X - X_0)$ இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை

$$(l_1 - l_0) = \frac{p}{q}(X - X_0) \quad \text{............} \ ①$$

என்னும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது. இந்த ஒழுங்கமைப்புக்கு $p = 2$ cm, $q = 10$ cm ஆகும்.

(i) இந்த ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி அளக்கத்தக்க நீள அதிகரிப்பு $(l_1 - l_0)$ இன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் யாது ?

....

....

(ii) சமன்பாடு ① இல் $(l_1 - l_0)$ இற்குத் தரப்பட்டுள்ள கோவையை மேலே (*a*) இல் α இற்கு நீர் எழுதியுள்ள கோவையில் பிரதியிட்டு, θ உடன் X இன் ஒரு வரைபைக் குறிப்பதற்கு ஓர் உகந்த சமன்பாட்டைப் பெறுக.

....

....

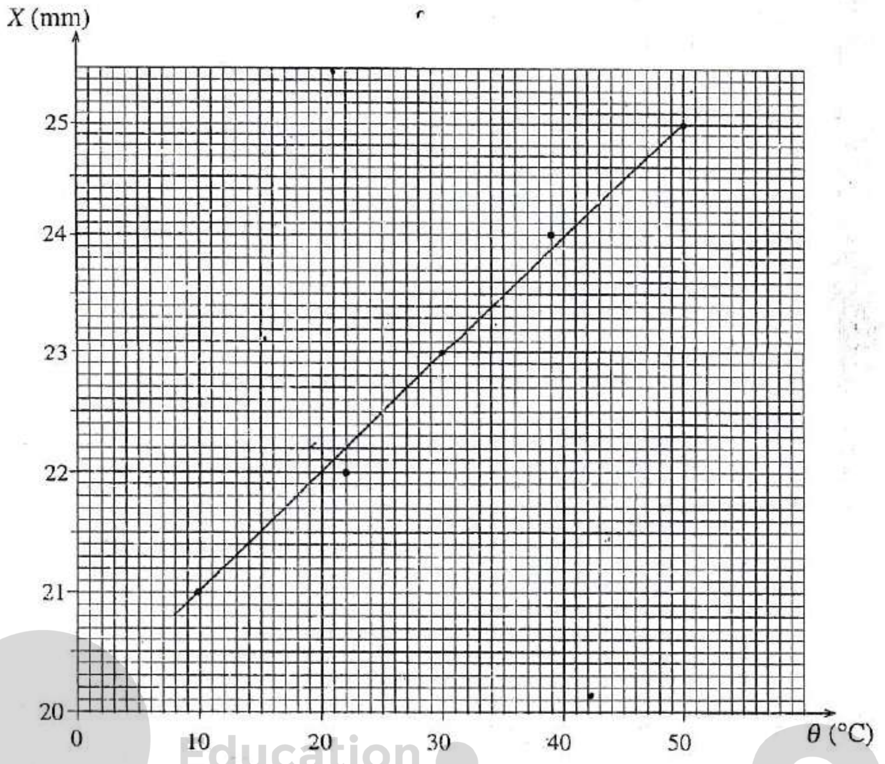
....

[பக். 5 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(e) நீளம் $l_0 = 80.0$ cm ஆக இருக்கும்போது பெறப்பட்ட வாசிப்புகளைக் கொண்டு θ உடன் X ஐக் குறித்து வரைந்த ஒரு வரைபு உரு (2) இல் காணப்படுகிறது.



உரு (2)

(i) வரைபின் படித்திறனைக் காண்க.

....

....

(ii) இதிலிருந்து, ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைத் துணிக.

....

....

....

(f) மாணவன் புயம் ABC யை அமைப்பதற்கு மிகத் தாழ்ந்த வெப்பக் கடத்தாற்றை உடைய ஒரு திரவியத்தைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளான். அவனுடைய தெரிவுடன் இணங்குகிறீரா ? காரணங்களைத் தருக.

....

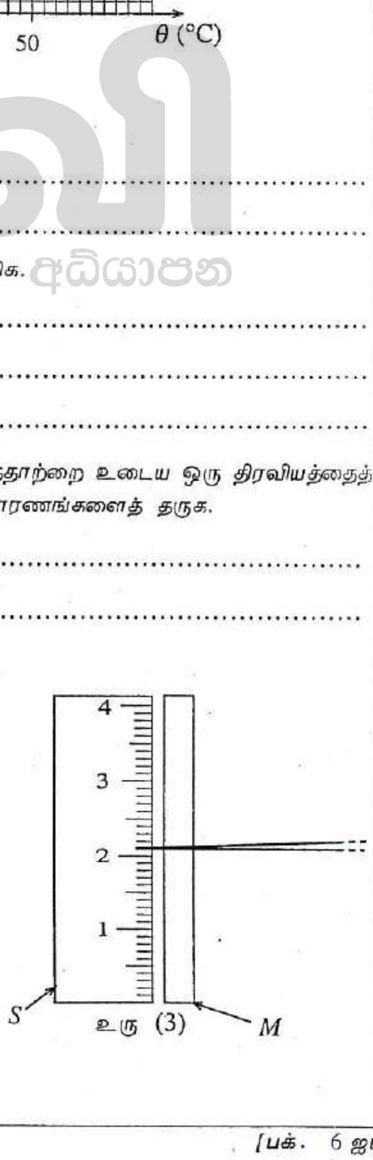
....

(g) அளவிடை S இலிருந்து வாசிப்புகளை எடுப்பதில் உள்ள வழுவைக் குறைப்பதற்கு மாணவன் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு அளவிடை S இற்குக் கிட்ட ஓர் ஒடுக்கமான தள ஆடிக் கீற்று (M) ஐப் பொருத்துமாறு முன்மொழிகின்றான். இம்மாற்றமைப்புக்குப் பின்னர், அளவிடை S இலிருந்து வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறை யாது ?

....

....

....



உரு (3)

Education கல்வி அධ්‍යාපන

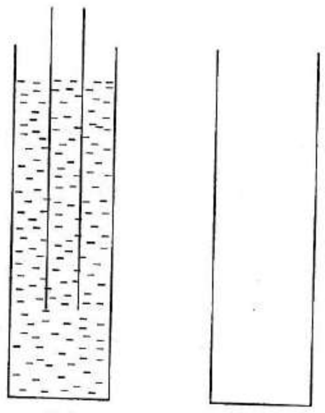
இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

3. வளியில் ஒலியின் கதி (v) யையும் குழாயின் முனைத் திருத்தம் (e) ஐயும் துணிவதற்கு ஒரு கண்ணாடிக் குழாய், நீர் உள்ள ஓர் அளக்கும் உருளை, ஒரு மீற்றர் வரைகோல், மீடிறன் (f) 512 Hz ஐ உடைய ஓர் இசைக் கவை ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன. கண்ணாடிக் குழாய் நீரில் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டுப் பின்னர் படிப்படியாக உயர்த்தப்படும்போது நீர் மட்டத்திற்கு மேலே குழாயின் உயரங்கள் முறையே $l_1 = 0.169$ m, $l_2 = 0.509$ m ஆக இருக்கையில் பரிவுகளைக் கேட்கலாம்.

(a) (i) முதல் தடவை கேட்கும் பரிவுக்கான அலை வடிவத்தை உரு 1(a) இல் வரைக.

(ii) இரண்டாம் தடவை கேட்கும் பரிவுக்கான குழாய், நீர் மட்டம், அலைவடிவம் ஆகியவற்றை உரு 1(b) இல் வரைக.

(iii) உயரம் l_2 இற்கு நீர் பெறும் அளவீட்டை உரு 1(b) இல் தெளிவாகக் குறிக்க.



உரு (1)

(b) (i) முதல் தடவை கேட்கும் பரிவைக் கருதுவதன் மூலம் ஒலியின் கதி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை e, f, l_1 ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

....

....

(ii) இரண்டாம் தடவை கேட்கும் பரிவைக் கருதுவதன் மூலம் ஒலியின் கதி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை e, f, l_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

....

(iii) மேலே (b) (i) இலும் (b) (ii) இலும் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை l_1, l_2, f ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

....

....

....

(iv) இதிலிருந்து, v யையும் e யையும் கணிக்க.

....

....

....

....

....

(c) மாணவன் ஒருவன் இசைக் கவையுடன் குழாயின் பல பரிவு நிலைகளுக்கு அளவீடுகளை எடுத்து v யையும் e யையும் துணிவதற்கான ஒரு வரைபு முறையைத் தெரிவித்தான். அத்தகைய ஒரு பரிசோதனையைச் செய்வதில் போதிய எண்ணிக்கையில் அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு வெவ்வேறு இயல்புள்ள இரு இடர்ப்பாடுகளை எழுதுக.

(1) ....

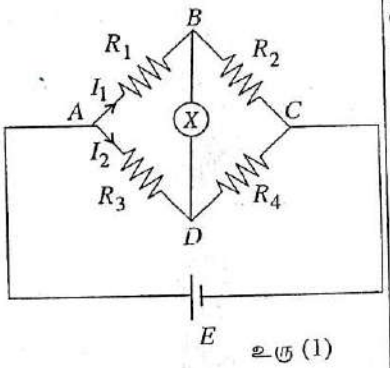
(2) ....

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

4. உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றில் R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகியன தடைகளையும் E ஆனது கலத்தின் மி. இ. வி. யையும் வகைகுறிக்கின்றன.



உரு (1)

(a) B யில் உள்ள அழுத்தம் D யில் உள்ள அழுத்தத்திற்குச் சமனெனின், R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

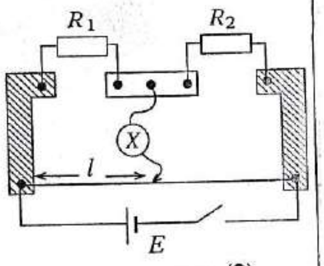
....

....

....

....

(b) R_3, R_4 ஆகியவற்றை ஒத்த தடையிகளை உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சீரான தடைக் கம்பியினால் பிரதிவைப்பதன் மூலம் ஓர் அறியாத் தடையியின் (R_2 என்க) பெறுமானத்தை அளப்பதற்கு மேற்குறித்த சுற்றைப் பயன்படுத்தலாம். எல்லாத் தடையிகளும் தடைக் கம்பியும் அகன்ற செப்புக் கீற்றுகளைப் பயன்படுத்தி இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தடைக் கம்பியின் நீளம் செப்பமாக **1m** ஆகும்.



....

உரு (2)

(c) சுற்றில் உள்ள உருப்படி X ஐத் திட்டமாக இனங்காண்க.

....

(d) ஒரு வரைபைக் குறிப்பதன் மூலம் R_2 இன் அறியாப் பெறுமானம் துணியப்பட வேண்டுமெனின், நீர் R_1 இற்காக ஒரு தடைப் பெட்டியையா, ஓர் இறையோதற்றையா பயன்படுத்துவீரெனக் கூறுக. உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

....

....

(e) (i) R_1, R_2, சமநிலைப்படுத்திய நீளம் l ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

....

....

(ii) சாரா மாறி R_1 இன் நிகர்மாற்றாகிய $\left(\frac{1}{R_1}\right)$ ஐ X- அச்சாகக் கொண்டு ஒரு வரைபைக் குறித்தல் உகந்ததாக இருப்பதற்கு மேலே (e) (i) இல் தரப்பட்ட கோவையில் உள்ள மாறிகளை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

....

....

....

....

....

(iii) வரைபிலிருந்து R_2 ஐ எங்ஙனம் காண்பீர் ?

....

(f) l இற்குச் சிறிய பெறுமானங்களைத் தரும் R_1 பெறுமானங்களைத் தெரிந்தெடாமைக்கு இரு காரணங்களைத் தருக.

(1) ....

(2) ....

* *

கல்வி Education அப்யாபன

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, 2013 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2013 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2013

නව නිර්දේශය
புதிய பாடத்திட்டம்
New Syllabus

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

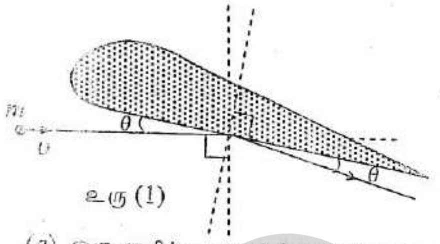
01 T II

பகுதி B — கட்டுரை

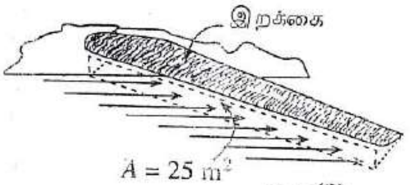
நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

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

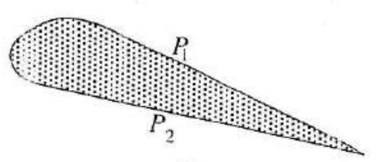
5. ஓர் ஆகாய விமானம் நிலத்திலிருந்து எழத் தேவையான நிலைக்குத்து விசை (எழுப்பம்) இரு விசைகளினால் வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு விசை பேணுயி விளைவு காரணமாக உண்டாகும் அதே வேளை மற்றையது விமானத்தின் இறக்கைகளின் மீது வளி மூலக்கூறுகள் மோதுகின்றமையால் உண்டாகின்றது. விமானம் நிலத்திலிருந்து எழுவதற்கு ஓடுபாதை வழியே செல்லும்போது அதன் ஓர் இறக்கையின் திசையளியும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன. இங்கு இறக்கையின் அடிப் பரப்பு கிடைத் திசையுடன் கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(a) ஒரு குறித்த கணத்தில் ஓடுபாதை மீது விமானத்தின் கதி $\upsilon\,(\mathrm{m\,s^{-1}})$ எனவும் புவி தொடர்பாக வளி மூலக்கூறுகள் அசையாமல் உள்ளன எனவும் கொள்க. அத்துடன் ஒவ்வொரு வளி மூலக்கூறும் ஒரே திணிவு m ஐ உடையது எனவும் கொள்க. இறக்கையுடன் ஒரு வளி மூலக்கூறின் ஒரு முழுமையான மீள்தன்மை மோதுகையைக் கருதுக [உரு (1) ஐப் பார்க்க]. விமானம் தொடர்பாக வளி மூலக்கூறின் கதி உருவில் காணப்படுகின்றது.

(i) இறக்கையின் அடிப் பரப்பிற்குச் செங்குத்தான திசையில் வளி மூலக்கூறின் உந்தத்தில் உள்ள மாற்றத்திற்கான ஒரு கோவையை m, υ, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) ஒரு செக்கனின்போது இறக்கையில் மோதும் வளி மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை N எனின், மேலே (a)(i) இல் உள்ள பேறைப் பயன்படுத்தி இறக்கை மீது உள்ள வளி மூலக்கூறுகளின் மோதுகைகளினால் பிறப்பிக்கப்படும் நிலைக்குத்து விசைக்கான ஒரு கோவையை m, υ, θ, N ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(b) விமானம் இயங்கும்போது ஓர் இறக்கை ஒரு பலிதப் (பயன்படும்) பரப்பின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A யை வாருகின்றது [உரு (2)]. ஆகவே, ஒரு செக்கன் காலத்தின்போது ஒரு கனவளவு $A\upsilon$ யில் உள்ள மூலக்கூறுகள் இறக்கை மீது மோதுகின்றன. வளியின் அடர்த்தி d எனக் கொள்க.

(i) ஒரு செக்கனின்போது இறக்கையில் மோதும் வளி மூலக்கூறுகளின் மொத்தத் திணிவை A, υ, d ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து, N ஐ A, υ, d, m ஆகியவற்றின் சார்பில் எடுத்துரைக்க.

(iii) இரு இறக்கைகளின் மீதும் வளி மூலக்கூறுகளின் மோதுகைகளின் காரணமாகப் பிறப்பிக்கப்படும் மொத்த நிலைக்குத்து விசைக்கான (F_c எனக் கொள்க) ஒரு கோவையை A, υ, d, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iv) $\theta = 10^\circ$, $A = 25\,\mathrm{m^2}$, $d = 1.2\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ எனின், F_c யின் பெறுமானத்தை υ யின் சார்பில் பெறுக. ($\theta = 10^\circ$ இற்கு $\sin\theta = 0.2$ எனவும் $\cos\theta = 1$ எனவும் கொள்க).

(c) (i) இறக்கையின் வடிவம் காரணமாக இறக்கைக்குச் சற்று மேலேயும் சற்றுக் கீழேயும் விமானம் தொடர்பாக வளி அருவிகளின் சராசரிக் கதிகள் முறையே $\dfrac{7\upsilon}{6}, \dfrac{5\upsilon}{6}$ எனக் கொள்க. அமுக்கம் இறக்கைக்குச் சற்று மேலே P_1 எனவும் இறக்கைக்குச் சற்றுக் கீழே P_2 எனவும் கொண்டு [உரு (3)] பேணுயி விளைவு காரணமாக இறக்கைக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசம் $(P_2 - P_1) = \dfrac{2}{5}\upsilon^2$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

(ii) ஓர் இறக்கையின் பலிதப் (பயன்படும்) பரப்பின் பரப்பளவு $120\,\mathrm{m^2}$ எனின், மேற்குறித்த அமுக்க வித்தியாசம் காரணமாக இரு இறக்கைகளின் மீதும் உள்ள மொத்த நிலைக்குத்து விசையை (F_b என்க) υ யின் சார்பில் காண்க ($\cos 10^\circ = 1$ எனக் கொள்க).

(d) விமானத்தின் திணிவு $4.32 \times 10^4\,\mathrm{kg}$ எனின், விமானம் நிலத்திலிருந்து எழத் தேவையான குறைந்தபட்சக் கதியைக் கணிக்க.

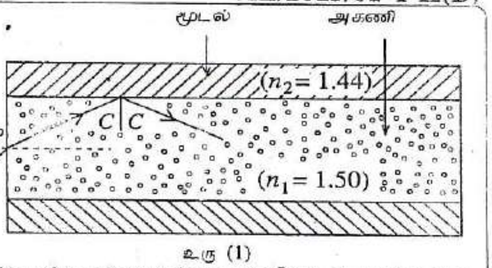
(e) ஓடுபாதை மீது விமானத்தின் உயர்ந்தபட்ச இயல்தகு ஆர்முடுகல் $0.9\,\mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும். விமானம் சீராக ஆர்முடுகின்றதெனக் கொண்டு, நிலத்திலிருந்து எழுவதற்கு இருக்க வேண்டிய ஓடுபாதையின் குறைந்தபட்ச நீளத்தைக் கணிக்க.

(f) விமான வலவன்கள் (விமான ஓட்டிகள்) இயன்றபோதெல்லாம் காற்றின் திசைக்கு எதிரே ஆர்முடுக்குவதன் மூலம் விமானங்களை நிலத்திலிருந்து எழச் செய்வர். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

6. தற்கால உலகில் ஒளியியல் நார்கள் தொலைத்தொடர்பு, மருத்துவம் போன்ற பல துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படிமுறைச் சுட்டி நார் எனப்படும் ஒளியியல் நாரின் குறுக்குவெட்டு உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.
அகணி எனப்படும் நாரின் உட்பகுதி முறிவுச் சுட்டி 1.50 ஐ உடைய ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது. மூடல் (cladding) எனப்படும் நாரின் வெளிப் படை முறிவுச் சுட்டி 1.44 ஐ உடைய வேறோர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது.



உரு (1)

(a) உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு வளியில் செல்லும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் படுகைக் கோணம் θ உடன் நாரின் ஒரு நுனியில் புகுந்து அகணிக்குள்ளே முறிவடைகின்றது. பின்னர் அகணி – மூடல் இடைமுகத்தின் மீது கதிர் அவ்விடைமுகத்தின் அவதிக் கோணம் C யை ஒத்த ஒரு கோணத்தில் படுகின்றது [$\sin 16° = 0.28; \sin 25° = 0.42; \sin 74° = 0.96$].

(i) C யின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(ii) இதிலிருந்து, θ வின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(iii) கதிர் அகணி – மூடல் இடைமுகத்திலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படைந்து நார் வழியே ஊடுகடத்தப் படுவதற்கு θ வின் பெறுமானங்களின் வீச்சைக் காண்க.

(iv) தொலைத்தொடர்பாடலில் அத்தகைய நார்களைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு பிரதான அனுகூலத்தை எழுதுக.

(v) (1) தெறிப்புகளின் ஒற்றை எண்ணிக்கைக்கும் (2) தெறிப்புகளின் இரட்டை எண்ணிக்கைக்கும் நாரின் மற்றைய நுனியிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்களின் பாதைகளை வரைக.

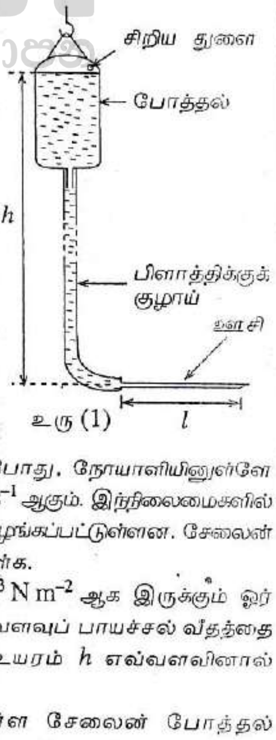
(vi) இருக்கும் படுகதிருடன் உரு (1) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, P யில் பட்டுப் பின்னர் அகணி – மூடல் இடைமுகத்தில் விழும், ஆனால் முழு அகத் தெறிப்புக்கு உட்படாத ஒரு கதிரின் முழுமையான பாதையைக் காட்டுக.

(b) 3 km நீளமுள்ள ஒரு நேர் ஒளியியல் நாரின் ஒரு நுனிக்குள்ளே அதற்குச் செங்குத்தாக இரு குறுகிய சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகள் ஒரே வேளையில் அனுப்பப்படுகின்றன. மற்றைய நுனியில் வெளிப்படும்போது சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகளுக்கிடையே உள்ள நேர வயிடையைக் கணிக்க. வளியில் ஒளியின் கதி $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ உம் நீல, சிவப்பு ஒளிகளின் முறிவுச் சுட்டிகள் முறை[illegible], 1.48 உம் ஆகும்.

(c) (i) ஒளிச் சைகைகளை மேலும் திறமையாக ஊடுகடத்துவதற்கு நாரின் நடுவிலிருந்து (அச்சு) புறப் பரப்புக்கு முறிவுச் சுட்டி படிப்படியாகவும் [illegible]கவும் குறையுமாறு சில ஒளியியல் நார்கள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை ஒளியியல் நார் தரப்படுத்திய சுட்டி நார் எனப்படும். இரு முழு அகத் தெறிப்புகளின் நேர வீச்சில் இத்தகைய ஒரு நார் வழியே ஊடுகடத்தப்படும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் பாதையை வரைக.

(ii) படுகதிர் ஒருநிறத்திற்குப் பதிலாக நீல, சிவப்பு நிறங்களைக் கொண்டிருப்பின், அவை நாரினுள்ளே ஒரே பாதை வழியே செல்லுமா? உமது விடையை ஒரு வரிப்படத்தின் துணையுடன் விளக்குக.

7. மருத்துவமனைகளில் மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சை நடைமுறைகளில் நோயாளிகளின் நாளத் தொகுதியினுள்ளே சேலைன், நுண்ணுயிர்கொல்லிகள், இன்சுலின் போன்ற பாய்மங்களை நெடுங்காலத்திற்குச் செலுத்த வேண்டும். இதற்காகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் முறை பாய்மத்தை ஈர்ப்பின் கீழ் நோயாளிக்குச் செலுத்தலாகும். இங்கு செலுத்தப்பட வேண்டிய பாய்மத்தை ஒரு போத்தலில் இட்டு, போத்தலுடன் ஒரு மெல்லிய குழாய் வடிவத்தில் உள்ள ஓர் உலோக ஊசி உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பிளாத்திக்குக் குழாயினால் தொடுக்கப்படும். ஊசியை நோயாளியின் நாளத்தினுள்ளே புகுத்துவதன் மூலம் பாய்மம் செலுத்தச் செய்யப்படும்.



உரு (1)

(a) உரு (1) இல் காணப்படும் ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு நோயாளிக்குச் சேலைன் கரைசலைச் செலுத்த வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.

(i) r = ஊசியின் உள்ளாரை, l = ஊசியின் நீளம்,
Q = ஊசியினூடாகச் சேலைன் கரைசலின் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம்,
η = சேலைன் கரைசலின் பிசுக்குமை, ΔP = ஊசிக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசம் எனின், ஊசி கிடையாக வைக்கப்படும்போது ΔP யிற்கான ஒரு கோவையை r, l, Q, η ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) $r = 2 \times 10^{-4}$ m ஆகவும் $l = 3 \times 10^{-2}$ m ஆகவும் உள்ள ஓர் ஊசி பயன்படுத்தப்படும்போது, நோயாளியினுள்ளே புகுத்தப்படுமுன்பாக ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் $Q = 1.5 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$ ஆகும். இந்நிலைமைகளில் உரு (1) இல் காணப்படும் உயரம் h ஐக் கணிக்க. உமக்குப் பின்வரும் தரவுகளும் வழங்கப்பட்டுள்ளன. சேலைன் கரைசலின் அடர்த்தி $= 1.2 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; $\eta = 2 \times 10^{-3}$ Pa s ஆகும். $\pi = 3.0$ எனக் கொள்க.

(iii) நோயாளியின் நாளக் குருதி அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கு மேலே $3 \times 10^3 \text{ N m}^{-2}$ ஆக இருக்கும் ஓர் இடத்தினுள்ளே ஊசியைப் புகுத்திய பின்னர் ஊசியினூடாக உள்ள தொடக்கக் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தை மேலே (a) (ii) இல் தரப்பட்ட அதே பெறுமானத்தில் பேண விரும்பினால், உயரம் h எவ்வளவினால் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்?

(iv) சேலைன் போத்தலின் நீளம் 0.2 m எனின், ஒரு முழுமையாக நிரம்பியுள்ள சேலைன் போத்தல் அனேகமாக வெறிதாகும்போது ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் எவ்வளவினால் மாறும்?

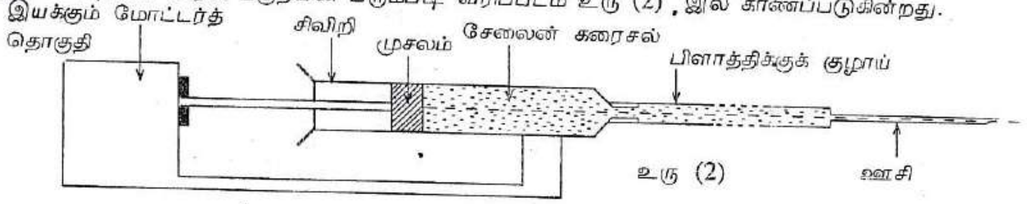
(v) இதிலிருந்து, ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தின் சராசரிப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(vi) ஒரு சேலைன் போத்தலில் $1.104 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ சேலைன் கரைசல் இருக்குமெனின், மேலே (a) (v) இல் பெற்ற பேறைப் பயன்படுத்தி ஒரு போத்தல் சேலைனை நோயாளிக்கு முழுமையாகச் செலுத்துவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

பக். 10 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

(*b*) மாறாச் செலுத்தல் வீதத்தைப் பேணல் முக்கியமாக இருக்கும்போது ஈர்ப்பின் கீழ்ச் செலுத்தல் ஒரு மிகச் சிறந்த முறையன்று. இச்சந்தர்ப்பத்தில் செலுத்தற் பொறிகளைப் பயன்படுத்தல் மிக உகந்ததாகும். அத்தகைய ஒரு செலுத்தற் பொறியின் உரிய பகுதியின் பருமட்டி வரிப்படம் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது.



உரு (2)

இங்கு ஒரு சிவிறியில் பாய்மம் நிரப்பப்பட்டு, அப்பாய்மம் ஓர் ஆளத்தக்க மோட்டர்த் தொகுதியினால் மிக மெதுவாக இயக்கப்படத்தக்க ஒரு முசலத்தைப் பயன்படுத்தி அமுக்கப்படுகின்றது. மேலே (*a*) (ii) இல் விவரிக்கப்பட்ட ஊசி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இப்பொறியுடன் கிடையாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. மேலே (*a*) (iii) இல் விவரிக்கப்பட்டவாறு நோயாளிக்கு $Q = 1.5 \times 10^{-7}\ \mathrm{m^3\,s^{-1}}$ என்னும் அதே கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தில் சேலைன் கரைசலைச் செலுத்துவதற்கு இப்பொறி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

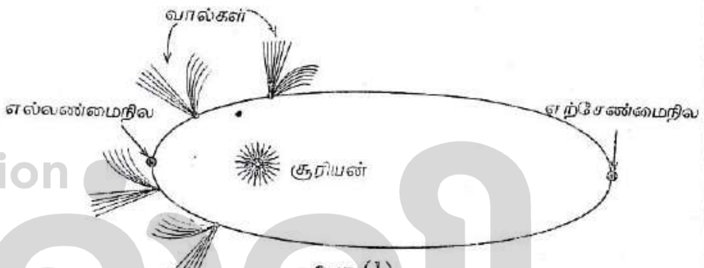
(i) சிவிறியின் உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $1.2 \times 10^{-3}\ \mathrm{m^2}$ எனின், முசலம் எவ்வளவு விரைவாக இயக்கப்பட வேண்டும் ?

(ii) சிவிறிக்கும் பிளாத்திக்குக் குழாய்க்கும் குறுக்கே உள்ள சேலைன் கரைசலின் அமுக்க வித்தியாசங்கள் {உரு (2) ஐப் பார்க்க} புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குச் சிறியதாக இருப்பின், முசலத்தினால் சேலைன் கரைசலின் மீது உஞற்றப்படும் மாறா விசையைக் கணிக்க.

(iii) முசலத்தின் மீது இயக்கும் மோட்டர்த் தொகுதியினால் செய்யப்படும் வேலையின் வீதத்தைக் கணிக்க.

8. பின்வரும் பந்திகளை வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

தூமகேதுகள் சூரியனைச் சுற்றி அதிகமாக நீள்வளைய மண்டிலங்களில் இயங்கும் சிறிய வானியற் பொருள்களாகும் [உரு (1) ஐப் பார்க்க]. சில மண்டிலங்கள் கோள் தொகுதிக்கு அப்பால் ஏறத்தாழ ஓர் ஒளியாண்டிற்குப் பரந்திருக்கும். தூமகேது மீது தாக்கும் பிரதான விசை சூரியனுக்கான ஈர்ப்புக் கவர்ச்சியாகும். கரு, கோமா, வால்கள் ஆகியன தூமகேதுவின் பிரதான கூறுகளாகும். தூமகேதுவின் திண்மப் பொருளாகிய கரு பொதுவாக அளவில் 50 km இலும் குறைவானதாக இருக்கும் அதே வேளை கோமா சூரியனிலும் பார்க்கப் பெரிதாக இருக்கலாம். வால்கள் 150 மில்லியன் கிலோமீற்றருக்கு மேற்பட்ட அளவிற்குப் பரந்திருக்கலாம்.



உரு (1)

தூமகேதுகள் முக்கியமாக உறைந்த காபனீரொட்சைட்டு, மெதேன், நீர் (பனிக்கட்டி) உள்ள தூசி, பல்வேறு வகைக் கனிப்பொருள்கள் ஆகியவற்றினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. தூமகேது உட்கோள்களை அடைந்து சூரியனுக்குக் கிட்ட இயங்கும்போது சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்ப்பு அமுக்கம் காரணமாக அதன் புறப் படை ஆவியாகின்றது. அதிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் தூசியும் வாயுக்களும் தூமகேதுவின் கருவைச் சுற்றி ஆக்கும் அதன் பரந்த வளிமண்டலம் கோமா எனப்படும். கோமா மீது தாக்கும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் கதிர்ப்பு அமுக்கமும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் காற்றும் அயன்களின் ஒரு நீல நிற வாலை உண்டாக்குகின்றன. ஞாயிற்றுக் காற்றினால் வாயு வலிமையாகப் பாதிக்கப்படுகின்றமையால் இவ்வால் நேராகவும் சூரியனிலிருந்து அப்பால் வழிப்படுத்தப்பட்டும் இருக்கும். தூமகேதிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் தூசி தூமகேதுக்குப் பின்னால் வேறொரு வெண்ணிற, சிறதளவில் வளைந்த வாலை ஆக்குகின்றது.

தூமகேதுவின் கதி சூரியனிலிருந்து மிகத் தொலைவில் உள்ள (எற்சேண்மைநிலை) புள்ளியில் அதன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானத்திலிருந்து சூரியனுக்கு மிகவும் கிட்ட உள்ள (எல்லண்மை நிலை) புள்ளியில் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்திற்கு வேறுபடுகின்றது. உதாரணமாகத் திணிவு $2.0 \times 10^{14}\ \mathrm{kg}$ ஐ உடைய ஹலியின் தூமகேது சூரியனிலிருந்து தூரம் $5.0 \times 10^{12}\ \mathrm{m}$ இல் உள்ள அதன் எற்சேண்மை நிலையில் அதன் $12.0\ \mathrm{km\,s^{-1}}$ என்னும் மிகக் குறைந்த கதியை அடைகின்றது.

புற வெளியிலிருந்து வளிமண்டலத்தினுள்ளே புகுந்த சிதைவுகள் ஆகாயக்கற்போலிகள் (meteoroids) எனப்படும். பெரும்பாலான ஆகாயக்கற்போலிகள் அவற்றின் ஏகபரிமாண இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் செலவிட்டு உராய்வினூடாகப் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் விளைவாக வளிமண்டலத்தில் ஒளியைக் கான்றுகொண்டு எரிகின்றன. அவை ஆகாயக்கற்கள் (meteors) எனப்படும். புவியின் வளிமண்டலம் தூமகேதுவின் பாதை வழியே விடப்பட்டுள்ள சிதைவைக் கடந்து செல்லும்போது ஆகாயக்கற் பொழிவுகளைக் காணலாம். சில ஆகாயக்கற்போலிகள் புவியின் பரப்பில் விழுகின்றன. அவை எரிந்தவாகாயக்கற்கள் (meteorites) எனப்படும்.

ஓர் ஆகாயக்கற்போலி அதன் உருகுநிலையை விரைவாக அடையும்போது அது வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகின்றது. சுற்றி உள்ள அணுக்கள் அயனாகி இலத்திரன்களுடன் விரைவாக மீளச்சேர்ந்து ஒளிக் காலலை உண்டாக்கும்போது ஆகாயக்கற்போலி ஒரு பெரிய கோள வளித் திணிவை உண்டாக்கும். இது ஒரு தீப்பந்து போல் தோன்றும். தீப்பந்துகளாகக் காணப்படும் சில ஆகாயக்கற்போலிகள் பல ஆகாயக்கல் துண்டுகளாக வெடிக்கலாம். அண்மையில் ரூசியாவில் நிகழ்ந்ததைப் போன்று வெடிப்பைப் பார்த்துச் சில செக்கன்களுக்குப் பின்னர் ஆகாயக்கற்போலியின் துண்டுகளினால் உண்டாக்கப்படும் அதிர்ச்சி அலைகள் நிலத்தை அடைந்து, நிலத்தை உடைக்கும் ஒலிகளை உண்டாக்கலாம்.

(*a*) தூமகேதுவின் பிரதான கூறுகள் யாவை ?

(*b*) தூமகேதுவின் வால்களின் இரு வகைகளுக்குமிடையே உள்ள மூன்று பிரதான வேறுபாடுகளை எழுதுக.

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

(c) ஹலியின் தூமகேது எற்சேண்மை நிலையில் இருக்கும்போது அதன் மீது தாக்கும் ஈர்ப்பு விசையைக் கணிக்க (சூரியனின் திணிவு $= 2 \times 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}).

(d) ஹலியின் தூமகேது சூரியனிலிருந்து அதன் தூரம் 8.0×10^{10} m ஆக உள்ள எல்லண்மை நிலையில் இருக்கும்போது அத்தூமகேதுவின் கதியைக் காண்க.
குறிப்பு : தூமகேதுவின் வேகம் எல்லண்மைநிலை, எற்சேண்மைநிலை ஆகிய இரண்டிலும் ஆரைத் திசைக்குச் செங்குத்தானது. திணிவு மாறாமல் உள்ளதெனக் கொள்க.

(e) புவியின் வளிமண்டலம் தூமகேதுவின் மண்டிலத்தைக் கடக்கும்போது ஏன் ஆகாயக்கற் பொழிவுகள் உண்டாகின்றன ?

(f) ஆகாயக்கற்களுக்கும் எரிந்தவாகாயக்கற்களுக்குமிடையே உள்ள வேறுபாடு யாது ?

(g) எரியும் ஆகாயக்கற்போலிகளில் எந்தச் சக்திகள் வெப்பச் சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றன ?

(h) ஆகாயக்கற்போலி தீப்பந்தாகத் தோற்றுவதற்கு ஒளியைப் பிறப்பிக்கும் பொறிநுட்பம் யாது ?

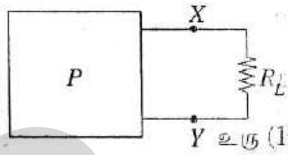
(i) கதி 200 m s^{-1} உடன் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி விழுகின்ற ஓர் ஆகாயக்கற்போலி இரு துண்டுகளாக வெடிக்கின்றது. ஆகாயக்கற்போலியின் திணிவின் $\frac{3}{5}$ திணிவுள்ள ஒரு துண்டு கிடைத் திசையில் கதி 600 m s^{-1} உடன் செல்லுமெனின், மற்றைய துண்டின் கதியைக் காண்க.

(j) அதிர்ச்சி அலையை ஆக்குவதற்கு ஓர் ஆகாயக்கற்போலித் துண்டின் கதியினால் திருப்தியாக்கப்பட வேண்டிய நிபந்தனை யாது ?

(k) ஒரு வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி ஓர் அதிர்ச்சி அலையின் உருவாக்கத்தை விளக்குக.

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

(A) உரு (1) இற் காணப்படும் பெட்டி P யினுள்ளே கலங்களையும் தடைகளையும் மாத்திரம் கொண்ட ஒரு சிக்கலான மின் சுற்று உள்ளது. உரு (2) இற் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மி.இ.வி. E யைக் கொண்ட ஒரு தனிக் கலத்தினதும் ஒரு தனித் தடை R_0 இனதும் ஒரு தொடர் சேர்மானத்தினால் பெட்டியினுள்ளே இருக்கும் [illegible]

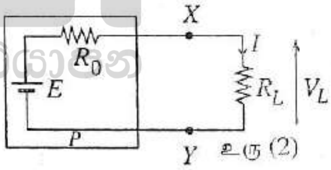


உரு (1)

(a) ஒரு புறத் தடை R_L ஐ உரு (2) இல் [illegible] முடிவிடங்கள் XY யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கும்போது P யில் உள்ள சுற்றி[illegible]து எடுக்கப்படும் ஓட்டம் I யிற்கான ஒரு கோவையை E, R_0, R_L ஆகியவற்றி[illegible]ர்பில் எழுதுக.
கீழே (b) இலும் (c) இலும் காட்டிய இரு முறைகளையும் பயன்படுத்தி, மேலே குறிப்பிட்ட E, R_0 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியலாம்.

(b) தடை R_L ஐ அகற்றிய பின்னர் R_0 இலும் பார்க்க மிகப் பெரிய அகத் தடையை உடைய ஒரு வோல்ற்றுமானியினால் முடிவிடங்கள் XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு அளக்கப்படுகின்றது. வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு V_0 எனக் கொள்க.

பின்னர் ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு முடிவிடங்கள் XY யைக் குறுஞ்சுற்றாக்கிப் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஓர் அம்பியர்மானியினால் சுற்றில் உள்ள ஓட்டம் அளக்கப்படுகின்றது. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I_s எனக்கொள்க.
மேலே பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக.



உரு (2)

(c) இரண்டாம் முறையைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்பதற்கு உரு (2) இல் உள்ள R_L இற்காக வெவ்வேறு பெறுமானங்களை உடைய இரு தடையிகளைப் பயன்படுத்தி R_L இற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவுகள் V_L ஆனவை R_L பெறுமானங்களுடன் ஒப்பிடும்போது மிகப் பெரிய அகத் தடையை உடைய ஒரு வோல்ற்றுமானியினால் அளக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய ஓர் அளவீட்டில் பெற்ற பெறுமானத் தொடை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

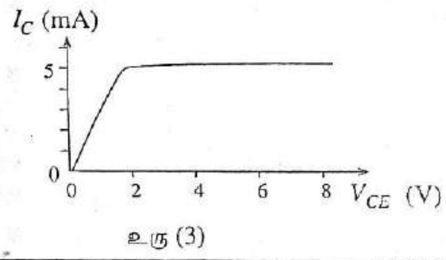
$R_L = 1\ \text{k}\Omega$ ஆக இருக்கும்போது $V_L = 75$ mV
$R_L = 100\ \text{k}\Omega$ ஆக இருக்கும்போது $V_L = 5$ V

மேற்குறித்த அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

(d) (i) பொதுவாக R_L உடன் ஒப்பிடப்படும்போது R_0 மிகப் பெரிதாக இருந்தால், சுற்றில் உள்ள ஓட்டம் I அனேகமாக R_L இன் பெறுமானத்தைச் சாராதது எனவும் அது E, R_0 ஆகியவற்றை மாத்திரம் சார்ந்தது எனவும் காட்டுக. மேலே (a) இல் I யிற்குப் பெற்ற கோவையை நீர் இதற்குப் பயன்படுத்தலாம் (இந்நிலைமையின் கீழ் E, R_0 ஆகியவற்றைக் கொண்ட P யில் உள்ள சுற்றை மாறா ஓட்ட முதலாகக் கருதலாம்).

(ii) மேலே (d) (i) இல் குறிப்பிட்ட நிலைமைகளின் கீழ் R_L இற்குக் குறுக்கே தோற்றும் வோல்ற்றளவு V_L எனின், ஓட்டம் I ஆனது V_L உடன் எங்ஙனம் மாறுகின்றதெனக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக (x அச்சிற்கு V_L ஐப் பயன்படுத்துக).

(e) பொதுக் காலி ஆகாரத்தில் (வகையில்) தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஓர் npn திரான்சிற்றரின் பயப்பு I–V சிறப்பியல்பின் ஒரு பகுதி [உரு (3) ஐப் பார்க்க] நீர் மேலே (d) (ii) இல் வரைந்த பரும்படிப் படத்தைப் பெரும்பாலும் ஒத்தது. இதிலிருந்து நீர் திரான்சிற்றரின் சேகரிப்போனுக்கும் காலிக்குமிடையே உள்ள தடையின் பருமனைப் பற்றி எதனை ஊகிக்கலாம் ? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.



உரு (3)

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

(B) ஒரு படிகுறை நிலைமாற்றி 240 V, 50 Hz ac முதலி (mains) வோல்ற்றளவிலிருந்து 18 V (உச்சப் பெறுமானம்) என்னும் ஒரு பயப்பு வோல்ற்றளவை உற்பத்தி செய்கின்றது.

(a) மேற்குறித்த நிலைமாற்றியின் உரிய முடிவிடங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பாலச் சீராக்கியின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(b) பின்வரும் பயப்புக் கட்டங்களில் பயப்புகளுக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தடையிக்குக் குறுக்கே உண்டாகும் வோல்ற்றளவு அலைவடிவங்களை வரைக. வரைபுகளின் அச்சுகளைக் குறித்து வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானங்களையும் (வோல்ற்றில்) அலை வடிவங்களின் ஆவர்த்தன காலத்தையும் (செக்கனில்) தெளிவாகக் குறிக்க.

சீராக்கியில் பயன்படுத்தப்படும் சிலிக்கன் சீராக்கி இருவாயிகள் 1 V என்னும் ஒரு முன்முகக் கோடல் வோல்ற்றளவை உடையனவெனக் கொள்க.

(i) நிலைமாற்றிப் பயப்பு

(ii) சீராக்கிப் பயப்பு (ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி இல்லாமல்)

(iii) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியுடன் சீராக்கிப் பயப்பு. நீர் (a) இல் வரைந்த சுற்றில் கொள்ளளவித் தொடுப்பைக் காட்டுக.

(iv) வோல்ற்றளவை ஒழுங்காக்குவதற்கு ஒரு சேனர் இருவாயியைத் தொடுத்த பின்னர் பயப்பு. நீர் (a) இல் வரைந்த சுற்றில் சேனர் இருவாயித் தொடுப்பைக் காட்டுக.

(c) (i) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவிக்கு ஒரு சிறிய கொள்ளளவப் பெறுமானத்திற்குப் பதிலாக ஒரு பெரிய பெறுமானத்தைத் தெரிந்தெடுப்பின் அனுகூலம் யாது ?

(ii) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி உரிய இடத்தில் இருக்கும்போது ஓர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே தோற்றத்தக்க உயர்ந்தபட்சப் புறமாற்றுக் கோடல் வோல்ற்றளவு யாது ?

(d) மேலே (b) (iv) இல் பயன்படுத்திய சேனர் இருவாயிக்குப் பின்வரும் விவரக்கூற்றுகள் இருப்பின், சேனர் இருவாயியைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுத்த வேண்டிய காப்புத் தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

சேனர் வோல்ற்றளவு $= 10\,V$

சேனர் இருவாயினூடாக அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஓட்டம் $= 200\,mA$

(உமது கணிப்புகளுக்கு உரிய உச்சப் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்துக.)

(e) மாணவன் ஒருவன் ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியைக் கொண்ட (ஆனால் சேனர் ஒழுங்காக்கல் இல்லாத) ஒரு சீராக்கிய சுற்றை ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியைச் செயற்படுத்தத் தேவையான நேரோட்ட (dc) வலு வழங்கலாகப் பயன்படுத்தத் தீர்மானித்தான்.

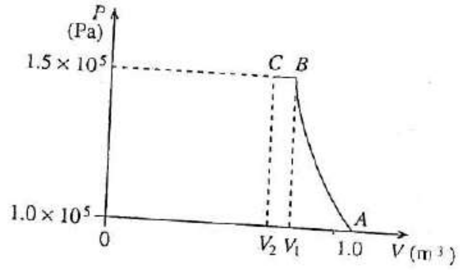
(i) ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) வலு வழங்கலின் வோல்ற்றளவு மாறல் (குற்றலை வோல்ற்றளவு) காரணமாக விரியலாக்கியின் அடியிலும் பயப்பிலும் வோல்ற்றளவுகளில் நீர் எதிர்பார்க்கும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக.

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

(A) ஓர் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து தொடங்கி அவ்வாயுவின் அடர்த்தி (ρ) இற்கான ஒரு கோவையை அமுக்கம் (P), மூலர்த் திணிவு (M), தனி வெப்பநிலை (T), அகில வாயு மாறிலி (R) ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

வளிமண்டல அமுக்கத்திலும் (1.0×10^5 Pa) வெப்பநிலை 27 °C இலும் உள்ள வளியின் $1.0\,m^3$ கனவளவு ($P-V$ வளையியின் புள்ளி A) உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு அமுக்கம் 1.5×10^5 Pa இற்கும் வெப்பநிலை 64.5 °C இற்கும் ($P-V$ வளையியின் புள்ளி B) சேறலில்லா முறையாக நெருக்கப்படுகின்றது. பின்னர் ஒரு மாறா அமுக்கம் 1.5×10^5 Pa இன் கீழ் வளி தொடக்க வெப்பநிலை 27 °C இற்குக் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது ($P-V$ வளையியின் புள்ளி C). [வளி ஓர் இலட்சிய வாயுவாக நடந்துகொள்கின்றதெனக் கொள்க; வளியின் மூலர்த் திணிவு $= 3.0 \times 10^{-2}\,kg\,mol^{-1}$; $R = 8.31\,J\,K^{-1}\,mol^{-1}$; $\frac{1}{8.31} = 0.12$ எனக் கொள்க].



உரு (1)

(a) (i) புள்ளி A யில், (ii) புள்ளி B யில், (iii) புள்ளி C யில் வளியின் அடர்த்தியைக் கணிக்க.

(b) (i) புள்ளி B யில் வளியின் கனவளவு V_1 ஐயும் (ii) புள்ளி C யில் வளியின் கனவளவு V_2 ஐயும் கணிக்க (உமது விடைகளைக் கிட்டிய இரண்டாம் தசம தானத்திற்குத் தருக).

(c) சேறலில் வளையி ஏகபரிமாணமானதெனக் கொண்டு மேற்குறித்த $P-V$ வரிப்படத்தை உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு மீளவரையலாம். A யிலிருந்து B யிற்கு வளியின் நெருக்கற் செயன்முறையின்போது பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

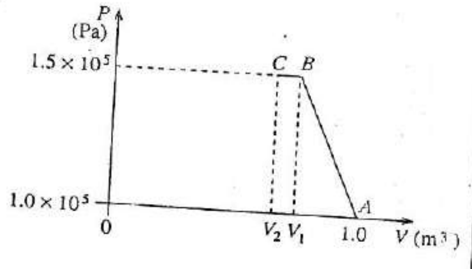
(i) வளியினால் செய்யப்பட்ட வேலை

(ii) உட்சக்தியில் உள்ள மாற்றம்

(d) B யிலிருந்து C யிற்கு வளியின் நெருக்கற் செயன்முறையின்போது பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) வளியினால் செய்யப்பட்ட வேலை

(ii) வளியிலிருந்து வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவு



உரு (2)

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

kalvi.lk

(e) சில வாகன எஞ்சின்களில் உரு (1) இல் காணப்படும் செயன்முறையை ஒத்த ஒரு செயன்முறை நடைபெறுகின்றது. ஒரு வாகனத்தின் எஞ்சினின் வலுப் பயப்பானது எரிபொருளின் ஒரு குறித்த திணிவுடன் கலப்பதற்கு எஞ்சினினுள்ளே புகுத்தப்படத்தக்க வளியின் திணிவுக்கு நேர் விகிதசமம். எஞ்சினினுள்ளே வளி புகுமுன்பாக அலகுக் கனவளவிற்குக் கூடுதலான வளித் திணிவைத் தருமாறு வளியை நெருக்கும் சுழலியேற்றி (turbo-charger) எனப்படும் ஓர் அலகு இவ்வாகனங்களில் உண்டு. இவ்விரைவான சேறலில் நெருக்கல் வளியை வெப்பமாக்குகின்றது [உரு (1) இல் காணப்படும் A யிலிருந்து B யிற்கான செயன்முறை]. அதனை மேலும் நெருக்குவதற்கு வளி பின்னர் இடைக்குளிர்ச்சியாக்கி (intercooler) எனப்படும் ஓர் அலகினூடாக அனுப்பப்படும் அதே வேளை அங்கு வளி மாறா அமுக்கத்தில் வெப்பத்தை வெளிவிடுகின்றது [உரு (1) இல் காணப்படும் B யிலிருந்து C யிற்கான செயன்முறை]. பின்னர் எஞ்சினுக்குள்ளே வளி இழுக்கப்படுகின்றது.

வெப்பநிலை $27°C$ இலும் அமுக்கம் 1.0×10^5 Pa இலும் உள்ள வளியை எடுக்கும் ஓர் எஞ்சினின் வலுப் பயப்புடன் ஒப்பிடும்போது சுழலியேற்றியையும் இடைக்குளிச்சியாக்கியையும் பயன்டுத்தி வலுப் பயப்பில் எச்சதவீத அதிகரிப்பைப் பெறலாம் ?

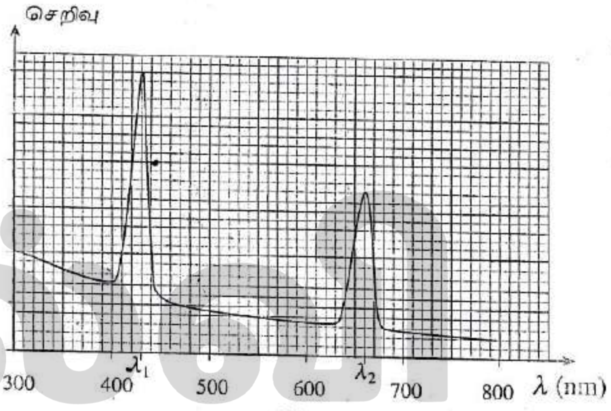
[சாடை: மேலே (a) (i) இலும் (a) (iii) இலும் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்துக.]

(B) அலைநீளம் λ வை உடைய கதிர்ப்புகளினால் ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பு ஒளிர்ப்பிக்கப்படுகின்றது.

(a) (i) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (K_{max}) ஐ λ, ஒளிர்புலங்கூர்த் திரவியத்தின் வேலைச் சார்பு ϕ ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தும் ஐன்ஸ்ரைனின் ஒளியின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) ஒளிப்புலங்கூர்த் திரவியத்தின் நுழைவாய் அலைநீளம் (λ_0) இன் சார்பில் ϕ இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(b) தாவரங்கள் சூரிய சக்தியை நேரடியாக இரசாயனச் சக்தியாக [illegible] இச்செயன்முறை [illegible] எனப்படும். ஒளியை உறிஞ்சுவதற்குத் தாவரங்கள் பச்சையம் எனப்படும் நிறப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஒரு சாதாரண பச்சைய மூலக்கூறு சூரியவொளியிலிருந்து (ஒன்று நீல நிறத்திலும் மற்றையது சிவப்பு நிறத்திலும் உள்ள) இரு அலைநீளங்களை உறிஞ்சுகின்றது. பச்சையத்தினால் உறிஞ்சப்படும் அலைநீளங்கள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன.



உரு (1)

(i) ஒரு பச்சைய மூலக்கூறினால் உறிஞ்சப்படும் λ_1, λ_2 என்னும் இரு அலைநீளங்களையும் துணிக.

(ii) எந்த அலைநீளம் நீல நிறத்தை ஒத்தது ?

(c) பச்சைய மூலக்கூறுகள் மேலே உரு (1) இல் காணப்படும் ஒத்த அலைநீளங்களின் போட்டன்களை உறிஞ்சி அருட்டிய நிலைகளுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. மூலக்கூறுகளை அருட்டத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்சச் சக்தி மூலக்கூறின் அருட்டற் சக்தி (ϕ) எனப்படும். மேலே (a) (ii) இல் வேலைச் சார்பு (ϕ) இற்குப் பெற்ற அதே கோவையினால் இவ்வருட்டற் சக்தியைப் பெறுமானங்கணிக்கலாம். முறையே λ_1, λ_2 என்னும் இரு உறிஞ்சல்களையும் ஒத்து நடைபெறும் அருட்டல்களுக்குரிய பச்சைய மூலக்கூறின் ϕ_1, ϕ_2 என்னும் இரு அருட்டற் சக்திகளையும் துணிக ($hc = 1290$ eV nm).

(d) (i) இலங்கையிலே பகல் வேளையில் புவிப் பரப்பின் ஓரலகுப் பரப்பளவு மீது படும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் கதிர்ப்பின் சராசரி வீதம் 1200 W m^{-2} ஆகும். மேலே (b) (i) இல் துணியப்பட்ட அலைநீளம் λ_1 ஐ ஒத்த போட்டன்களின் சக்திக்கு இச்சக்தி வீதத்தின் 0.1% மாத்திரம் உரியதெனக் கொண்டு புவியின் ஓரலகுப் பரப்பளவு மீது படும் அலைநீளம் λ_1 இற்குரிய சக்தியின் வீதத்தைக் கணிக்க.

(ii) (1) ஒரு தாவரத்தின் ஓர் இலையின் மீது உள்ள பச்சைய மூலக்கூறுகளின் பலித (பயன்படும்) பரப்பின் பரப்பளவு $4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ எனின், பச்சைய மூலக்கூறுகளின் மீது படும் அலைநீளம் λ_1 இற்குரிய சக்தியின் வீதத்தைத் துணிக.

(2) மேலே (ii) (1) இல் உள்ள சக்தியின் வீதத்தை ஒத்த போட்டன்களின் வீதம் யாது ?
($1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J)

(iii) பச்சைய மூலக்கூறுகளின் மீது படும் ஒவ்வொரு 10^{14} போட்டன்களுக்கும் ஒரு பச்சைய மூலக்கூறு மாத்திரம் அருட்டப்படுமெனின், மேலே (ii) (2) இல் கணித்த படும் போட்டன்களின் பயனாக எத்தனை மூலக்கூறுகள் அருட்டப்படும் ?

(iv) ஒரு குளுக்கோசு மூலக்கூறை ஆக்குவதற்கு அத்தகைய ஆறு அருட்டிய பச்சைய மூலக்கூறுகள் தேவைப்பட்டால், ஒரு குளுக்கோசு மூலக்கூறை ஆக்குவதற்கு எவ்வளவு நேரம் தேவைப்படும் ?

* * *

kalvi.lk