සියලුම 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, 2026
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2026
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2026

භෞතික විද්‍යාව I பௌதிகவியல் I Physics I	01 T I	පැය දෙකයි இரண்டு மணித்தியாலம் *Two hours*

அறிவுறுத்தல்கள் :

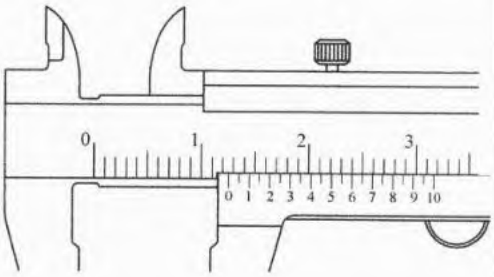
* இவ்வினாத்தாள் **10** பக்கங்களில் **50** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
* **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
* விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
* விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைக் கவனமாக வாசிக்க.
* **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, **அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய** விடைத்தாளில் **புள்ளடி** (×) ஐ இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

கணிப்பான்களைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

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

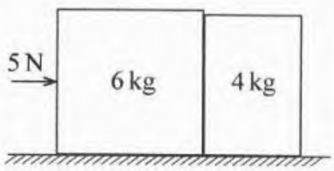
1. பின்வரும் சோடிகளில் எது ஒத்த பரிமாணங்களைக் **கொண்டிருப்பதில்லை**?
(1) தகைப்பும் அமுக்கமும் (2) உந்தமும் கணத்தாக்கும்
(3) விசையும் பரப்பிழுவையும் (4) கதியும் வேகமும்
(5) வேலையும் சக்தியும்

2. ஒரு வேணியர் இடுக்கியைப் பயன்படுத்தி எடுத்த ஒரு குறித்த நீளத்தின் ஒரு வாசிப்பு வரிப்படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது. அளந்த நீளமும் உபகரணத்தின் இழிவெண்ணிக்கையும் முறையே யாவை? வேணியர் இடுக்கியில் பூச்சிய வழு இல்லை.



(1) 1·206 cm உம் 0·001 cm உம்
(2) 1·206 cm உம் 0·005 cm உம்
(3) 1·260 cm உம் 0·001 cm உம்
(4) 1·260 cm உம் 0·005 cm உம்
(5) 1·260 cm உம் 0·010 cm உம்

3. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, ஓர் உராய்வற்ற கிடை மேற்பரப்பு மீது 4 kg திணிவும் 6 kg திணிவும் உள்ள இரு குற்றிகள் ஒன்றோடொன்று தொடுகையுறுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. தொகுதி ஒருமிக்க இயங்கத்தக்கதாகப் பாரமான திணிவு மீது ஓர் 5 N கிடை விசை பிரயோகிக்கப்படுமெனின், இலேசான திணிவு மீது தாக்கும் விசையின் பருமன் யாது?



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

4. வளியில் ஒலியின் கதி
(1) வெப்பநிலையைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
(2) அதிகரிக்கும் அமுக்கத்துடன் அதிகரிக்கின்றது.
(3) அதிகரிக்கும் அமுக்கத்துடன் குறைகின்றது.
(4) அதிகரிக்கும் ஈரப்பதனுடன் குறைகின்றது.
(5) அதிகரிக்கும் ஈரப்பதனுடன் அதிகரிக்கின்றது.

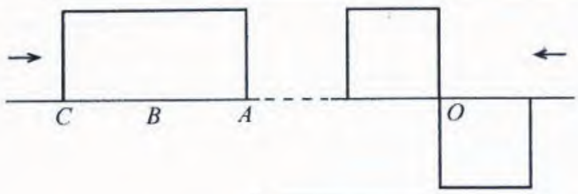
5. எளிய இசை இயக்கத்திற்கு உட்படும் ஒரு துணிக்கையின் **மொத்தச்** சக்தி அதன்
(1) வேகத்திற்கு நேர் விகிதசமமாகும். (2) வேகத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர் விகிதசமமாகும்.
(3) வீச்சத்திற்கு நேர் விகிதசமமாகும். (4) வீச்சத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர் விகிதசமமாகும்.
(5) மீடிறனிற்கு நேர் விகிதசமமாகும்.

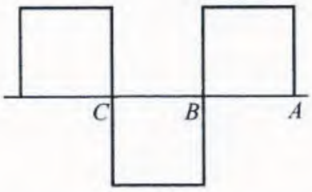
6. குவாக்குகளின் (quarks) எத்தனை வகைகள் உள்ளன?
(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (5) 6

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

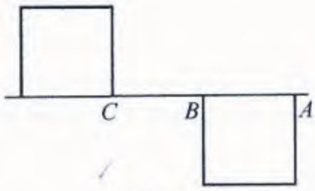
https://e-kalvi.com/

7. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள இரு அலை வடிவங்களும் ஓர் ஊடகத்தில் ஒரே தளத்தின் வழியே எதிர்த் திசைகளிற் செல்கின்றன. புள்ளி O ஆனது புள்ளி C ஐ அடையும்போது கிடைக்கும் விளையுள் அலைவடிவத்தின் வடிவம் யாது?

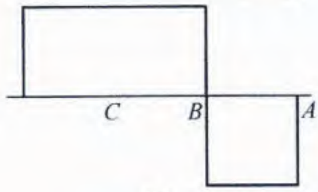




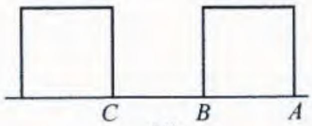
(1)



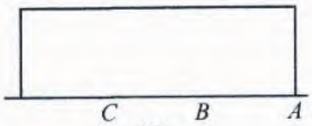
(2)



(3)



(4)



(5)

8. ஒரு கலத்தின் மி. இ. வி. ஐ மிகவும் செம்மையாக அளப்பதற்கு உகந்த சாதனம் பின்வருவனவற்றில் யாது?
(1) மீற்றர்ப் பாலம் (2) இலட்சியமற்ற வோல்ற்றுமானி
(3) கல்வனோமானி (4) அம்பியர்மானி
(5) அழுத்தமானி

9. ஒரு சீரான திண்மக் கோளம் ஓய்விலிருந்து ஆரம்பித்து ஒரு சாய்தளத்தின் வழியே நழுவாமல் உருளுகின்றது. மையத்தினூடாகச் செல்லும் ஓர் அச்சைப் பற்றிச் சுழலும் திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயும் உடைய ஒரு சீரான திண்மக் கோளத்தின் சடத்துவத் திருப்பம் $I = \frac{2}{5}MR^2$ ஆகும். $\frac{\text{கோளத்தின் பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}{\text{கோளத்தின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}$ என்னும் விகிதம் எவ்வளவு?

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

10. மின் சமவழுத்த மேற்பரப்புகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) ஒரு சமவழுத்த மேற்பரப்பு மீது மின் புலச் செறிவு எப்போதும் மாறிலியாகும்.
(B) மின் புலக் கோடுகளும் சமவழுத்த மேற்பரப்புகளும் எப்போதும் தம்முள் செங்குத்தானவை.
(C) இரு சமவழுத்த மேற்பரப்புகள் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுவதில்லை.
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.

11. ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒரு கண்ணாடிக் குற்றி மீது 60° படுகைக் கோணத்தில் படுகின்றது. பகுதியாகத் தெறிக்கும் கதிரும் முறியும் கதிரும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை எனின், கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி யாது?
(1) 1·3 (2) 1·4 (3) 1·5 (4) $\sqrt{3}$ (5) 1·8

12. 21 cm உயரமுள்ள ஓர் உருளைக் கொள்கலத்தின் உச்சியிலிருந்து பார்க்கும்போது அதன் அரைவாசியில் நீர் இருப்பதாகக் காண்பதற்கு உருளைக் கொள்கலத்தில் எவ்வுயரத்திற்கு நீரை இடுதல் வேண்டும்? நீரின் முறிவுச் சுட்டி $\frac{4}{3}$ ஆகும்.
(1) 16·0 cm (2) 14·0 cm (3) 12·0 cm (4) 10·0 cm (5) 8·0 cm

13. ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் திணிவு அதிகரிக்கப்படுமெனின், மாதிரியின் தொழிற்பாடும் தேய்வு மாறிலியும் முறையே
(1) அதிகரிக்கும், அவ்வாறே இருக்கும்.
(2) குறையும், அதிகரிக்கும்.
(3) குறையும், அவ்வாறே இருக்கும்.
(4) அதிகரிக்கும், குறையும்.
(5) அதிகரிக்கும், அதிகரிக்கும்.

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

14. இரு நிறைகளைத் தனது கைகளினால் பிடித்துக்கொண்டுள்ள ஒரு பிள்ளை நடு அச்சைப் பற்றிச் சுழலும் ஒரு மேடையில் உள்ள ஒரு கதிரை மீது கைகளை மடித்துக்கொண்டு அமர்ந்திருக்கின்றது. அப்போது தொகுதியின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி K ஆகும். தொகுதியின் சடத்துவத் திருப்பம் இரு மடங்காக இருக்குமாறு பிள்ளை கைகளை நீட்டுமெனின், தொகுதியின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி யாது?

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

025134

15. ஒரு கட்டுமான அமைவிடத்தில் உள்ள மின் பிறப்பாக்கி ஒன்று ஒரு குறித்த புள்ளியில் 50 dB ஒலிச் செறிவு மட்டத்தை உண்டாக்குகின்றது. வேறோர் உபகரணம் தொழிற்படுகின்றமையால், அப்புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவு தொடக்கப் பெறுமானத்தின் 100 மடங்காகின்றது. அப்புள்ளியில் உள்ள புதிய ஒலிச் செறிவு மட்டம் யாது?

(1) 50 dB (2) 60 dB (3) 70 dB (4) 80 dB (5) 150 dB

16. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியும் ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியும் இயல்பான செப்பஞ்செய்கைகளில் உள்ளன. இரு பொருள் வில்லைகளினதும் குவியத் தூரம் அதிகரிக்கப்படுமெனின், நுணுக்குக்காட்டியின் பெரிதாக்கும் வலுவிற்கும் தொலைகாட்டியின் பெரிதாக்கும் வலுவிற்கும் முறையே என்ன நடைபெறும்?

(1) அதிகரிக்கும், குறையும். (2) குறையும், அதிகரிக்கும்.
(3) அவ்வாறே இருக்கும், அதிகரிக்கும். (4) அதிகரிக்கும், அதிகரிக்கும்.
(5) குறையும், குறையும்.

17. ஈலியம் வாயு நிரப்பப்பட்ட ஒரு பலூனின் கனவளவு $500\ m^3$ ஆகும். பலூன் உயர்த்தத்தக்க மிகப் பெரிய திணிவு யாது? பலூனின் திரவியத்தின் திணிவைப் புறக்கணிக்க. வளி, ஈலியம் ஆகியவற்றின் அடர்த்திகள் முறையே $1{\cdot}28\ kg\ m^{-3}$, $0{\cdot}18\ kg\ m^{-3}$ ஆகும்.

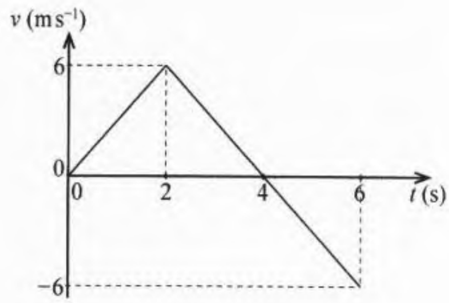
(1) 400 kg (2) 550 kg (3) 600 kg (4) 700 kg (5) 750 kg

18. வெவ்வேறு வெப்பவியக்கவியற் செயன்முறைகளின் மூலம், ஓர் இலட்சிய வாயு ஒரு தாழ்ந்த கனவளவிலிருந்து ஓர் உயர்ந்த கனவளவிற்கு விரிவடைகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) விரிவு சமவமுக்க விரிவாக இருக்கும்போது வாயுவினாற் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு உயர்ந்தபட்சமாக இருக்கும்.
(B) விரிவு சேறலிலா விரிவாக இருக்கும்போது வாயுவினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் உயர்ந்தபட்சமாக இருக்கும்.
(C) விரிவு சமவெப்ப விரிவாக இருக்கும்போது வாயுவின் அகச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம் உயர்ந்தபட்சமாக இருக்கும்.

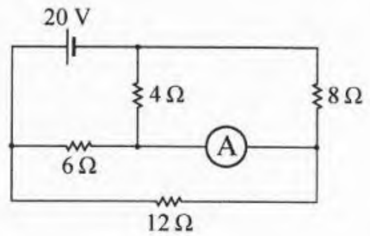
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

19. ஒரு துணிக்கையின் வேக (v) - நேர (t) வரைபு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. துணிக்கையின் தேறிய இடப்பெயர்ச்சி யாது?



(1) 18 m
(2) 12 m
(3) 6 m
(4) 3 m
(5) 0

20. சுற்றிற் காட்டப்பட்டுள்ள அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு யாது?

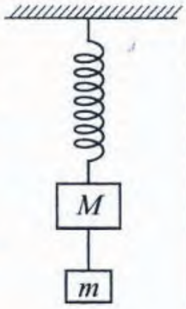


(1) 0
(2) 1 A
(3) 2 A
(4) 3 A
(5) 4 A

02030000620110134

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/



21. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு திணிவு M ஓர் இலேசான நிலைக்குத்து வில்லினால் ஒரு விறைத்த ஆதாரத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓர் இரண்டாம் திணிவு m ஓர் இலேசான இழையின் மூலம் M உடன் $(M > m)$ இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தொகுதி நாப்பத்தில் இருக்கும்போது இழை கணப்பொழுதில் வெட்டப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) இழை வெட்டப்பட்டவுடன் வில்லின் இழுவை Mg ஆகின்றது.

(B) இழை வெட்டப்பட்டவுடன் திணிவு M ஆனது g இலும் குறைந்த பருமனுடன் மேல்நோக்கி ஆர்முடுகுகின்றது.

(C) இறுதியாகத் திணிவு M அதன் புதிய நாப்பத் தானம் பற்றி ஓர் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றத் தொடங்குகின்றது.

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.

22. ஒரு பொம்மைப் படகு ஓர் உருளை வடிவ நீர்ப் பாத்திரத்தில் மிதக்கின்றது. சம திணிவுகள் உள்ள A, B என்னும் இரு குற்றிகள் படகில் உள்ளன. A, B ஆகியவற்றின் திரவியங்களின் அடர்த்திகள் முறையே $600\ \text{kg m}^{-3}$, $1200\ \text{kg m}^{-3}$ ஆகும். பாத்திரத்தில் உள்ள நீர் மட்டத்தின் உயரம் h ஆகும். பின்வரும் இரு சந்தர்ப்பங்களையும் கருதுக.

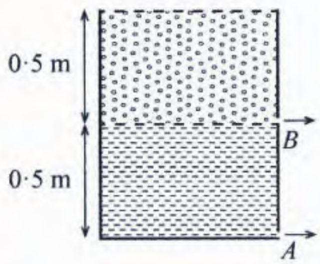
சந்தர்ப்பம் I : குற்றி A ஐப் படகிலிருந்து அகற்றி நீரின் மேற்பரப்பில் வைக்கும்போது அது மிதக்கும் அதே வேளை B படகிலேயே இருக்கும்.

சந்தர்ப்பம் II : குற்றி B ஐப் படகிலிருந்து அகற்றி நீரின் மேற்பரப்பில் வைக்கும்போது அது அமிழும் அதே வேளை A படகிலேயே இருக்கும்.

பாத்திரத்தில் உள்ள நீர் மட்டத்தின் உயரம் தொடர்பாகப் பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது யாது?

(1) அது சந்தர்ப்பம் I இல் h இலும் பார்க்கக் கூடியதாக இருக்கும் அதே வேளை சந்தர்ப்பம் II இல் h இலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
(2) அது சந்தர்ப்பம் I இலும் சந்தர்ப்பம் II இலும் h இலும் பார்க்கக் கூடியதாகும்.
(3) அது சந்தர்ப்பம் I இல் h இலேயே இருக்கும் அதே வேளை சந்தர்ப்பம் II இல் h இலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
(4) அது சந்தர்ப்பம் I, சந்தர்ப்பம் II ஆகிய இரண்டிலும் h இலேயே இருக்கும்.
(5) அது சந்தர்ப்பம் I இல் h இல் இருக்கும் அதே வேளை சந்தர்ப்பம் II இல் h இலும் பார்க்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

23. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, ஒரு பெரிய குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுள்ள ஒரு தாங்கியில் இரு கலக்குமியல்பில்லாத் திரவங்கள் உள்ளன. தாங்கியின் கீழ் அரைவாசியில் $0{\cdot}5\ \text{m}$ உயரத்திற்கு $1000\ \text{kg m}^{-3}$ அடர்த்தி உள்ள நீர் நிரம்பியிருக்கும் அதே வேளை மேல் அரைவாசியில் $0{\cdot}5\ \text{m}$ உயரத்திற்கு $500\ \text{kg m}^{-3}$ அடர்த்தி உள்ள ஓர் எண்ணெய் நிரம்பியுள்ளது. தாங்கி வளிமண்டலத்திற்குத் திறந்துள்ளது. A, B என்னும் இரு சிறிய வெளிவழிகள் தாங்கியில், A தாங்கியின் அடியிலும் B எண்ணெய் - நீர் இடைமுகத்திற்குச் சிறிது மேலேயும் இருக்குமாறு, பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நீர் கதி v_A இல் வெளிவழி A இனூடாக வெளியே பாயும் அதே வேளை எண்ணெய் கதி v_B இல் வெளிவழி B இனூடாக வெளியே பாய்கின்றது. இக்கணத்தில் விகிதம் $\frac{v_A}{v_B}$ எவ்வளவு? திரவங்கள் பிசுக்கில்லாதனவெனக் கொள்க.



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

24. சம கனவளவுள்ள இரு அடைத்தொட்டப்பட்ட உருளைகள் ஒரே வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஓர் உருளையில் ஆகன் வாயு இருக்கும் அதே வேளை மற்றைய உருளையில் நேயன் வாயு இருக்கின்றது. ஆகனின் தொடர்பு அணுத் திணிவு நேயனின் தொடர்பு அணுத் திணிவிலும் கூடியது. இரு வாயுக்களும் இலட்சியரீதியில் நடந்துகொள்கின்றன எனக் கொள்க. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) இரு உருளைகளிலும் வாயு அணுக்களின் இடைப் பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்திகள் சமம்.

(B) ஆகன் அணுக்களின் இடை வர்க்க மூலக் கதி நேயன் அணுக்களின் இடை வர்க்க மூலக் கதியிலும் கூடியது.

(C) இரு உருளைகளிலும் உள்ள வாயு அணுக்களின் எண்ணிக்கைகள் சமமெனின், உருளைகளில் உள்ள வாயு அமுக்கங்கள் சமம்.

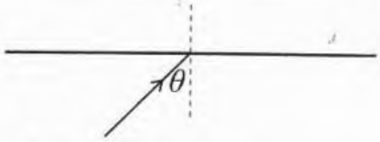
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(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.

[பக். 5 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

25. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரு ஊடுகாட்டும் ஊடகங்களின் இடைமுகத்தின் மீது படுகைக் கோணம் θ உடன் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் படுகின்றது. θ ஐச் **சிறிதளவில்** அதிகப்படுத்தும்போது கதிர் முழு அகத் தெறிப்புக்கு உட்படுகின்றது. மேற்குறித்த இரு நிலைமைகளிலும் இரு வெளிச்செல்லும் கதிர்களுக்குமிடையே உள்ள கோணம் யாது?



(1) $90° - 2\theta$ (2) $90° - \theta$ (3) $180° - 2\theta$ (4) $180° - \theta$ (5) 2θ

26. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

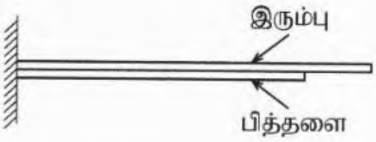
(A) ஒரு பொருள் மாறாக் கதியிற் செல்லும்போது ஆர்முடுகலாம்.
(B) ஒரு பொருள் அதன் வேகம் பூச்சியமாக இருக்கும் கணத்திற்கூட ஆர்முடுகலைக் கொண்டிருக்கலாம்.
(C) ஒரு பொருள் அதன் வேகத்திற்கு எதிரான திசையில் ஆர்முடுகலாம்.

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.

27. ஆரை r ஐ உடைய ஒரு சிறிய கோளக் குண்டு ஓய்விலிருந்து தொடங்கி நீர் உள்ள ஒரு தாங்கியினுள்ளே புகுமுன்னர் வெளியில் ஓர் உயரம் h இனூடாகப் புவியீர்ப்பின் கீழ்ச் சுயாதீனமாக விழுகின்றது. வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க. குண்டு சக்தி இழப்பு எதுவுமின்றி நீரினுள்ளே வேகம் v உடன் புகுகின்றது. நீரினுள்ளே புகுந்த பின்னர் குண்டு தாங்கியின் அடியை அடையும் வரைக்கும் அதன் வேகம் v இல் மாறாமல் இருப்பின், h ஆனது விகிதசமம்

(1) r இற்கு (2) r^2 இற்கு (3) r^3 இற்கு (4) r^4 இற்கு (5) r^5 இற்கு

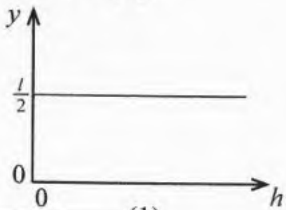
28. உருவில் இரும்பினாலும் பித்தளையினாலும் செய்யப்பட்ட ஓர் ஈருலோகக் கீலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கீலத்தினதும் இடது முனைகள் ஒருமிக்க நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அதன் மற்றைய முனைகள் சுயாதீனமானவை. அவற்றின் நீளங்களுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசம் 10 cm ஆகும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது இவ்வித்தியாசம் மாறாமல் இருக்க வேண்டுமெனின், பித்தளைக் கீலத்தின் நீளம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்? இரும்பினதும் பித்தளையினதும் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன்கள் முறையே $1{\cdot}2 \times 10^{-5}\,K^{-1}$, $1{\cdot}8 \times 10^{-5}\,K^{-1}$ ஆகும்.



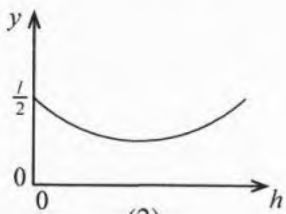
(1) 5 cm (2) 10 cm (3) 15 cm (4) 20 cm (5) 25 cm

29. ஓர் S – R எழு - வீழின் பயப்பு $Q = 1$ இல் உள்ளது. பெய்ப்புகளை ஒரே வேளையில் குறுகிய காலத்திற்கு $S = 1, R = 1$ இற்கு அமைவு செய்து பின்னர் இரு பெய்ப்புகளும் 0 இற்கு அமைவு செய்யப்படுகின்றன. இப்போது எழு-வீழின் பயப்பு நிலைபற்றிப் பின்வரும் முடிவுகளில் எது உண்மையானது?
(1) அது $Q = 1$ என உறுதியாக அமைவு செய்யப்படுகின்றது.
(2) அது $Q = 0$ என உறுதியாக அமைவு செய்யப்படுகின்றது.
(3) அதன் பயப்பு நிலை எதிர்கூறப்பட முடியாதது.
(4) Q ஆனது தொடரி $Q = 1 \rightarrow Q = 0 \rightarrow Q = 0$ ஐ உறுதியாகப் பின்தொடர்கின்றது.
(5) Q ஆனது தொடரி $Q = 1 \rightarrow Q = 1 \rightarrow Q = 1$ ஐ உறுதியாகப் பின்தொடர்கின்றது.

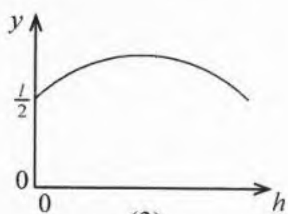
30. உயரம் l ஐ உடைய ஒரு சீரான நிலைக்குத்து உருளைக் கொள்கலத்தின் அடி மாத்திரம் புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவுள்ளது. தொடக்கத்தில் உருளை வெறிதாக இருக்கும் அதே வேளை அதனுள்ளே நீர் படிப்படியாக ஒரு மாறா வீதத்தில் இடப்படுகின்றது. நீரின் உயரம் h உடன் உருளையின் அடியிலிருந்து அளக்கப்படும் தொகுதியின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் உயரம் y இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?



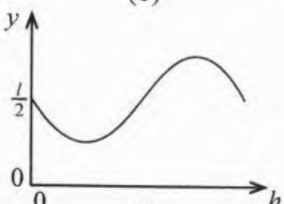
(1)



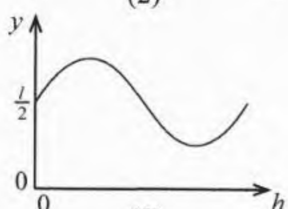
(2)



(3)



(4)



(5)

025134
01030000620110134

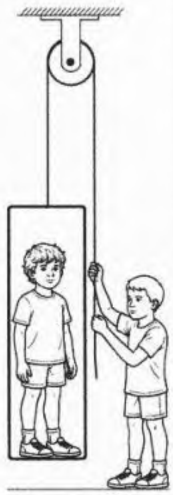
https://e-kalvi.com/

31. வெப்பக் கொள்ளளவு $50\,J\,K^{-1}$ ஐ உடைய ஒரு கலோரிமானியில் $0{\cdot}25\,kg$ திணிவுள்ள ஒரு திரவம் உள்ளது. ஒரு $10\,W$ அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி திரவத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி தொழிற்படுத்தப்பட்டு, சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் திரவத்தின் வெப்பநிலை ஓர் உறுதிப் பெறுமானத்தை அடைகின்றது. இப்போது வெப்பமாக்கி தொழிற்படுத்தப்படாமற் செய்யப்பட்டுத் திரவத்தின் தொடக்க வெப்பநிலையின் வீழ்ச்சி வீதம் $1{\cdot}0\times10^{-2}\,K\,s^{-1}$ என அவதானிக்கப்படுகின்றது. திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு யாது?

(1) $3000\,J\,kg^{-1}\,K^{-1}$ (2) $3500\,J\,kg^{-1}\,K^{-1}$ (3) $3800\,J\,kg^{-1}\,K^{-1}$
(4) $4000\,J\,kg^{-1}\,K^{-1}$ (5) $4500\,J\,kg^{-1}\,K^{-1}$

32. ஓர் உராய்வற்ற கப்பி மீது தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஓர் அசையத்தக்க மேடை மீது நிற்கும் ஒரு பிள்ளை ஒரு மாறாக் கதியில் தன்னைத் தானே மேல்நோக்கி இழுக்கும் விதம் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. தரை மீது நிற்கும் வேறொரு பிள்ளை மேடை மீது நிற்கும் பிள்ளையை ஒரு மாறாக் கதியில் இழுக்கும் விதம் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. கயிறுகள் திணிவற்றவை எனவும் நீட்டமுடியாதவை எனவும் எடுத்துக் கொள்க.

உரு (1)


உரு (2)

பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

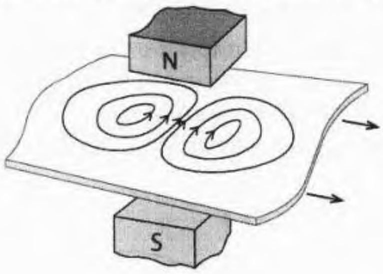
(A) உரு (1) இல் உள்ள பிள்ளையினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை உரு (2) இல் தரை மீது பிள்ளை பிரயோகிக்கும் விசையின் அரைவாசியாகும்.
(B) ஒரே உயரத்திற்கு மேலே செல்வதற்கு உரு (1) இல் உள்ள பிள்ளையினால் செய்யப்படும் வேலை உரு (2) இல் தரை மீது பிள்ளை செய்யும் வேலையிலும் குறைவாகும்.
(C) மேடையில் நிற்கும் பிள்ளை மீது மேடையிலிருந்து தாக்கும் மறுதாக்க விசைகள் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமம்.

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) ஆகியன உண்மையானவை.

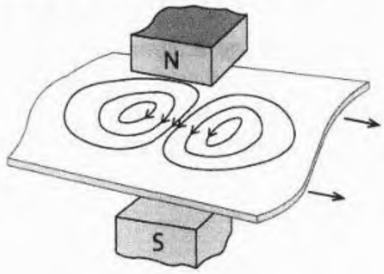
33. ஓர் உடுத் தொகுதி சம திணிவு M ஐ உடைய மூன்று ஒருகோட்டு உடுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இரு இணை உடுக்கள் மத்திய உடுவைப் பற்றி ஆரை R ஐ உடைய ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் இயங்குகின்றன. மத்திய உடு தொடர்பாக ஓர் இணை உடுவின் ஏகபரிமாணக் கதி யாது?

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

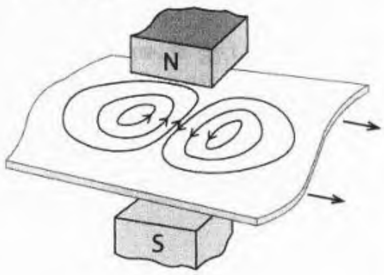
34. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கித் தாக்கும் ஒரு சீரான காந்தப் புலத்திற்குக் குறுக்கே ஒரு மெல்லிய கடத்தும் தகடு கிடையாக இழுக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் வரிப்படங்களில் எது தகட்டில் தூண்டப்படும் சுரியல் ஓட்டங்களின் திசையைச் செம்மையாக வகைகுறிக்கின்றது?



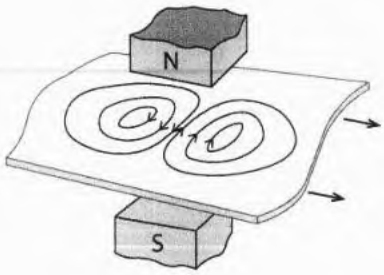
(1)



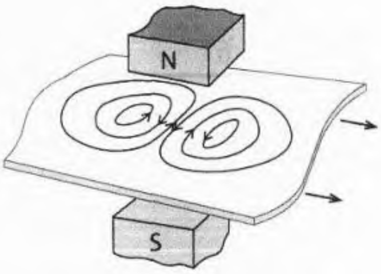
(2)



(3)



(4)

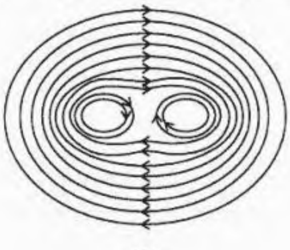


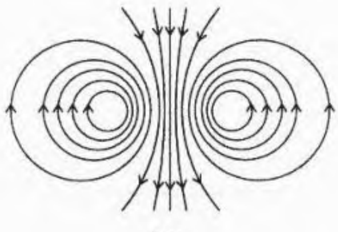
(5)

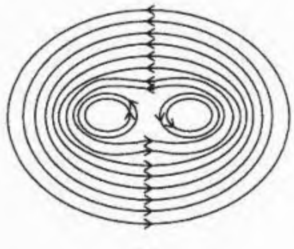
[பக். 7 ஐப் பார்க்க

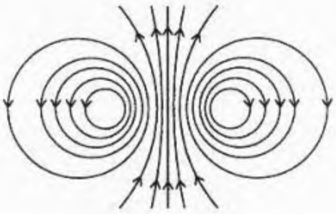
https://e-kalvi.com/

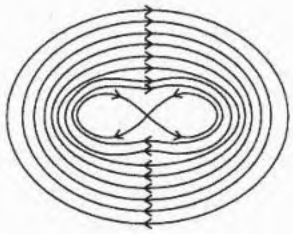
35. முடிவில்லா நீளமுள்ள இரு சமாந்தரக் கம்பிகள் சம ஓட்டங்களை ஓரே திசையில் தாளின் தளத்தினுள்ளே கொண்டு செல்கின்றன. பின்வரும் எவ்வரிப்படம் உண்டாகும் காந்தப் புலக் கோடுகளின் கோலத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?


(1)

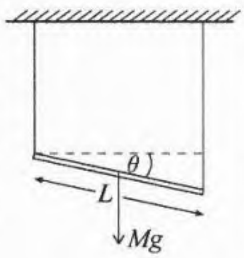

(2)


(3)


(4)


(5)

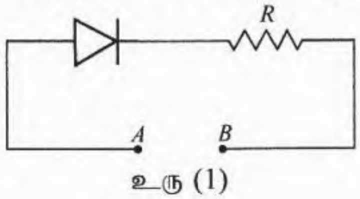
36. திணிவு M ஐயும் நீளம் L ஐயும் உடைய ஒரு பாரமான சீரான கோல் அதன் ஒவ்வொரு முனையுடனும் இணைக்கப்பட்ட இரு நிலைக்குத்துக் கம்பிகளினால் ஒரு விறைத்த சீலிங்கிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கம்பிகளின் நீட்டமுடியாத நீளமும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் முறையே l, A ஆகும். ஒரு கம்பி செம்பினாலும் மற்றைய கம்பி பித்தளையினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. செம்பு, பித்தளை ஆகியவற்றின் யங்கின் மட்டுகள் முறையே E_C, E_B $(E_C > E_B)$ ஆகும். உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள கோல் கிடையுடன் ஆக்கும் (ஆரையனிலான) கோணம் θ யாது? (சாடைக் குறிப்பு: ஆரையனில் அளக்கப்படும் ஒரு சிறிய கோணம் θ இற்கு $\sin\theta = \theta$)



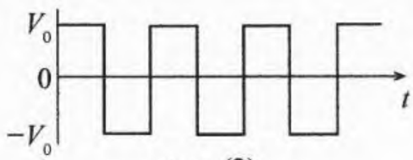
(1) $\frac{Mgl}{4AL}\left(\frac{1}{E_B}-\frac{1}{E_C}\right)$ (2) $\frac{Mgl}{2AL}\left(\frac{1}{E_B}-\frac{1}{E_C}\right)$ (3) $\frac{Mgl}{AL}\left(\frac{1}{E_B}-\frac{1}{E_C}\right)$

(4) $\frac{MgL}{2Al}\left(\frac{1}{E_B}-\frac{1}{E_C}\right)$ (5) $\frac{MgL}{Al}\left(\frac{1}{E_B}-\frac{1}{E_C}\right)$

37. ஒரு தடை R உடன் தொடரில் ஓர் இலட்சிய இருவாயியைக் கொண்ட ஒரு சுற்று உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு முடிவிடம் A இற்கும் முடிவிடம் B இற்குமிடையே வீச்சம் V_0 ஐக் கொண்ட சதுர அலை வடிவமுள்ள ஒரு வழங்கல் வோல்ற்றளவு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. ஒரு சுழற்சியின்போது, தடை R இற்குக் குறுக்கே விரயமாகும் சராசரி வலுவின் பெறுமானம் யாது?



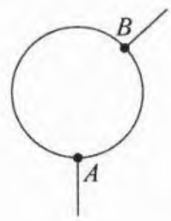
உரு (1)



உரு (2)

(1) 0 (2) $\frac{V_0^2}{4R}$ (3) $\frac{V_0^2}{2R}$ (4) $\frac{V_0^2}{R}$ (5) $\frac{2V_0^2}{R}$

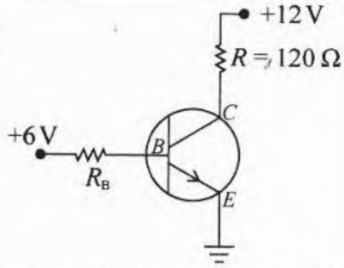
38. $1{\cdot}0\,\text{mm}$ விட்டமுள்ள ஒரு சீரான கம்பி உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு வட்டத் தடத்தின் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டத் தடத்தின் ஆரை $10\,\text{cm}$ ஆகும். கம்பியின் திரவியத்தின் தடைத்திறன் $3{\cdot}0 \times 10^{-4}\,\Omega\,\text{m}$ ஆகும். இரு கடத்தும் கம்பிகள் A, B ஆகிய புள்ளிகளில் தடத்துடன், புள்ளி B அத்தடத்தைச் சுற்றி வழுக்கத்தக்கதாக, இணைக்கப்பட்டுள்ளன. புள்ளி A இற்கும் புள்ளி B இற்குமிடையே இருக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்சத் தடை யாது?



(1) $30\,\Omega$ (2) $40\,\Omega$ (3) $50\,\Omega$
(4) $60\,\Omega$ (5) $80\,\Omega$

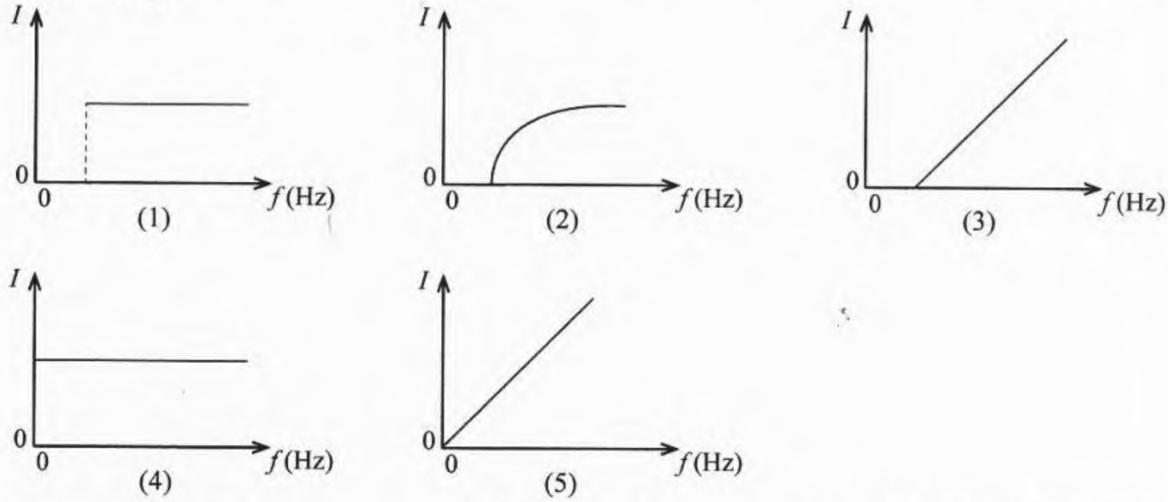
https://e-kalvi.com/

39. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள திரான்சிஸ்ரரின் ஓட்ட நயம் $\beta = 20$, $V_{BE} = 0\cdot5\text{ V}$, V_{CE} (நிரம்பல்) $= 0\text{ V}$ ஆகும். நிரம்பல் வகையில் (mode) தொழிற்படுவதற்காகத் திரான்சிஸ்ரருக்குத் தேவைப்படும் R_B இன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் யாது?



(1) 120 Ω (2) 240 Ω
(3) 540 Ω (4) 1·0 kΩ
(5) 1·1 kΩ

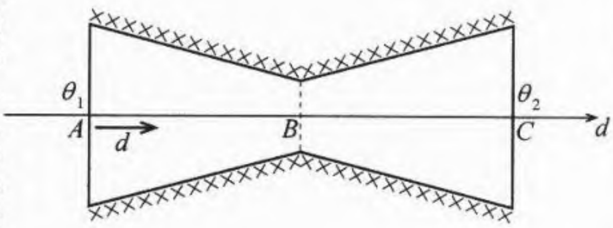
40. ஓர் ஒளிமின் பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பில் கதோட்டு ஓர் ஒளி முதலினால் ஒளிர்விடுக்கப்படுகின்றது. ஒளிக் கற்றையின் செறிவை மாறிலியாக வைத்துக்கொண்டு படும் ஒளியின் மீடிறன் (f) அதிகப்படுத்தப்படுகின்றது. f உடன் ஒளிமின்னோட்டம் (I) இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

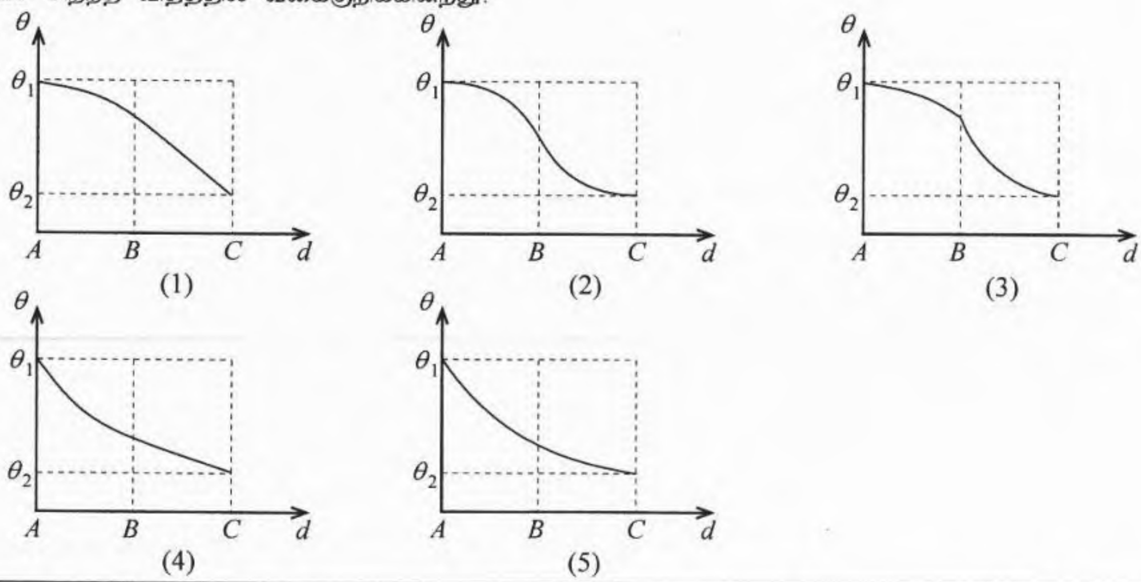


41. இரு முனைகளிலும் விறைப்பாக நிலைப்படுத்தப்பட்ட ஒரு சீரான உருக்குக் கம்பி ஓர் 750 N இழுவைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றது. கம்பியின் நீளம் 0·4 m உம் திணிவு 0·3 g உம் ஆகும். 10 000 Hz வரைக்கும் மீடிறன்களைக் கேட்கத்தக்க ஒருவரினால் கேட்கப்படத்தக்க இக்கம்பியினால் ஆக்கப்படும் மிக உயர்வான இசையம் யாது?

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

42. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு கூட்டு உலோகக் கோல் ஒரு படிப்படியாகக் குறையும் குறுக்குவெட்டுப் பகுதி AB ஐயும் ஒரு படிப்படியாக அதிகரிக்கும் குறுக்குவெட்டுப் பகுதி BC ஐயும் கொண்டுள்ளது. கோல் முற்றாக இழுகு (காவற்கட்டு) இடப்பட்டு, அதன் முனைகள் முறையே θ_1, θ_2 ($\theta_1 > \theta_2$) ஆகிய வெப்பநிலைகளிற் பேணப்படுகின்றன. உறுதி நிலையில் கோலின் அச்சு வழியே உள்ள தூரம் d உடன் கோலின் வெப்பநிலை θ இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

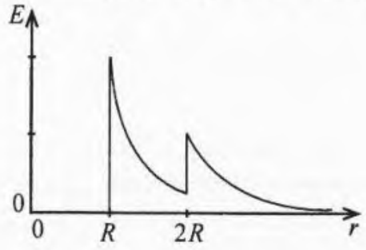




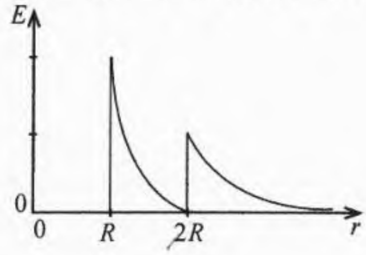
[பக். 9 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

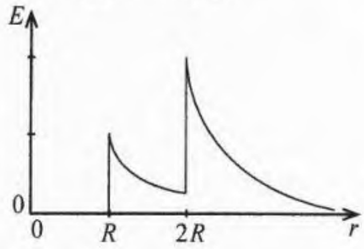
43. ஓர் ஏற்றம் $+Q$ ஐக் காவும் ஆரை R ஐ உடைய ஒரு திண்மக் கடத்தும் கோளம் ஏற்றம் $+Q$ ஐக் காவும் ஆரை $2R$ ஐ உடைய ஒரு **மிகவும் மெல்லிய** காவல் ஓட்டுடன் ஒருமையமாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏற்றம் காவல் ஓடு மீது சீராகப் பரம்பியுள்ளது. பொது மையத்திலிருந்து ஆரைத் தூரம் r உடன் மின் புலச் செறிவு E இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?



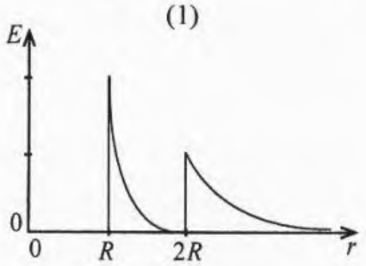
(1)



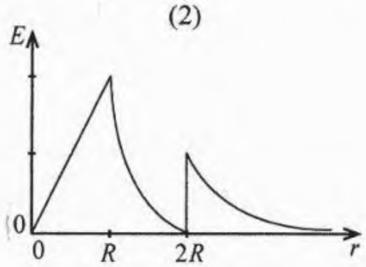
(2)



(3)

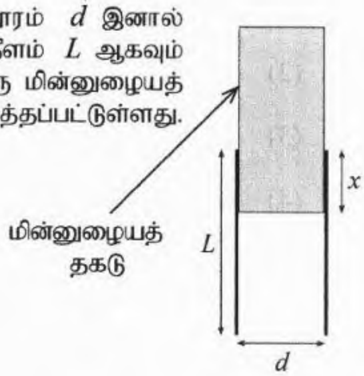


(4)



(5)

44. ஒரு பக்க நீளம் L ஆன இரு சதுரக் கடத்தும் தட்டுகள் ஒரு தூரம் d இனால் வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பக்கத்தின் நீளம் L ஆகவும் தடிப்பு d ஆகவும் உள்ளதும் மின்னுழைய மாறிலி k ஐ உடையதுமான ஒரு மின்னுழையத் தகடு அத்தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள வெளியில் தூரம் x இற்குச் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. தொகுதியின் பலிதக் (பயனுறு) கொள்ளளவம் யாது?



(1) $\frac{\varepsilon_0 L}{d}[L+(k-1)x]$

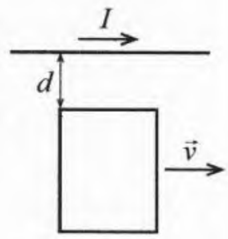
(2) $\frac{\varepsilon_0 L}{d}[L+kx]$

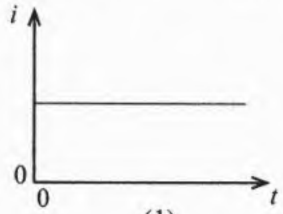
(3) $\frac{\varepsilon_0 k(L-x)x}{d}$

(4) $\frac{\varepsilon_0 kLx}{d}$

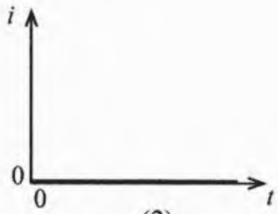
(5) $\frac{2\varepsilon_0 L}{d}[L+(k-1)x]$

45. ஒரு முடிவில்லா நீளமுள்ள நேர்க் கம்பி ஒரு மாறா ஓட்டம் I ஐக் கொண்டு செல்கின்றது. ஒரு செவ்வகக் கடத்தும் தடம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நேரம் $t = 0$ இல் வேறாக்கம் d மாறாமல் இருக்க மாறா வேகம் v உடன் இயங்கத் தொடங்குகின்றது. கம்பியும் தடமும் ஒரே தளத்தில் உள்ளன. நேரம் t உடன் தடத்தில் தூண்டப்படும் ஓட்டம் (i) இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

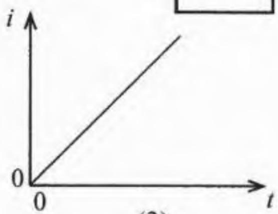




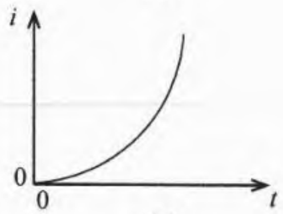
(1)



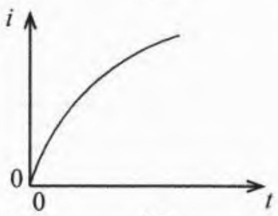
(2)



(3)



(4)



(5)

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

46. வளியை ஊதுவதன் மூலம் ஒரு சவர்க்காரக் குமிழியின் ஆரை சமவெப்பமுறையாக r இலிருந்து $2r$ இற்கு அதிகப்படுத்தப்படும்போது குமிழியின் பரப்புச் சக்தி E_1 இனால் அதிகரிக்கின்றது. அதே சவர்க்காரக் கரைசலிலிருந்து ஆக்கப்பட்ட ஒவ்வொன்றும் ஆரை r ஐ உடைய இரு சர்வசமச் சவர்க்காரக் குமிழிகள் ஒரு தனிக் குமிழியை ஆக்குமாறு இணையும்போது பரப்புச் சக்தி E_2 இனாற் குறைகின்றது. $\frac{E_1}{E_2}$ என்னும் விகிதத்தின் பருமன் யாது?

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

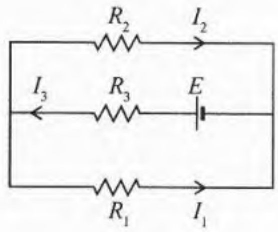
47. இரு சர்வசமனற்ற எஞ்சின்கள் உள்ள ஓர் ஆகாயவிமானம் ஒரு நிலையான நோக்குநருக்கு மேலே ஒரு தாழ்ந்த குத்துயரத்தில் ஒரு கிடை நேர்ப் பாதை வழியே மாறாக் கதியுடன் பறக்கின்றது. ஆகாயவிமானம் பறக்கும்போது இரு எஞ்சின்களிலிருந்தும் நோக்குநருக்குக் கேட்கும் அடிப்பு மீடிறன் 8 Hz இலிருந்து 2 Hz இற்கு மாறுகின்றது. ஆகாயவிமானம் நோக்குநரை நோக்கியும் நோக்குநரிடமிருந்து அப்பாலும் செல்லும் கதி ஆகாயவிமானத்தின் உண்மையான கதிக்குச் சமமெனக் கொள்க. ஆகாயவிமானத்தின் கதி எவ்வளவு? (வளியில் ஒலியின் கதி $330\ \text{m s}^{-1}$ ஆகும்.)

(1) $100\ \text{m s}^{-1}$ (2) $125\ \text{m s}^{-1}$ (3) $150\ \text{m s}^{-1}$ (4) $195\ \text{m s}^{-1}$ (5) $198\ \text{m s}^{-1}$

48. செப்பு மூடியுடன் மொத்தத் திணிவு M ஆகவுள்ள ஒரு வெப்பச் செப்புக் கொள்கலம் வெப்பநிலை θ_1 இல் உள்ளது. வெப்பநிலை $\theta_2\ (\theta_2 < \theta_1)$ இல் திணிவு m ஐ உடைய நீர் இக்கொள்கலத்தில் இடப்பட்டு, பின்னர் மூடி விரைவாக மூடப்படுகின்றது. நீரின் ஒரு பின்னம் x (திணிவுக்கேற்ப) கொதிநீராவியாக மாறியுள்ளதெனக் கருதும் ஒரு மாணவன் அதனைக் காண்பதற்காக ஒரு கணிப்பைச் செய்கின்றான். அவன் $x > 1$ எனக் கண்டால், பின்வரும் எது உண்மையானது? சுற்றாடல்களுக்கு வெப்பம் எதுவும் இழக்கப்படுவதில்லை எனக் கொள்க.

(1) எல்லா நீரும் கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும் அதே வேளை தொகுதியின் இறுதி வெப்பநிலை 100 °C இற்குச் சமமாகும்.
(2) எல்லா நீரும் கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும் அதே வேளை தொகுதியின் இறுதி வெப்பநிலை 100 °C இலும் கூடியதாகும்.
(3) எல்லா நீரும் கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும் அதே வேளை தொகுதியின் இறுதி வெப்பநிலை 100 °C இலும் குறைவாகும்.
(4) நீரின் ஒரு பகுதி கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும் அதே வேளை தொகுதியின் இறுதி வெப்பநிலை 100 °C இலும் குறைவாகும்.
(5) நீரின் ஒரு பகுதி கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும் அதே வேளை தொகுதியின் இறுதி வெப்பநிலை 100 °C இற்குச் சமமாகும்.

49. தரப்பட்ட சுற்றைக் கருதுக; இங்கு $R_2 > R_1 >> R_3$. பின்வரும் எச்சமனிலி சரியானது?

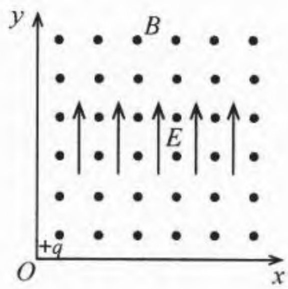


(1) $I_3 > 2I_1$ (2) $I_3 < 2I_2$

(3) $I_3 > 2I_2\frac{R_2}{R_1}$ (4) $I_3 > \frac{R_3(I_1 + I_2)}{R_3 + R_1}$

(5) $I_3 > \frac{R_2}{R_1}(I_1 + I_2)$

50. செறிவு E ஐ உடைய ஒரு சீரான மின் புலம் $+y$ திசையில் தாக்கும் அதே வேளை உருவிற் காட்டியுள்ளவாறு தாளின் தளத்திலிருந்து பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு சீரான காந்தப் புலம் வெளியே வழிப்படுத்தப்படுகின்றது. திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ ஐயும் உடைய ஒரு துணிக்கை புள்ளி O இல் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. கிடையிலிருந்து அளக்கப்படும் ஒரு நிலைக்குத்து உயரம் y இல் மின்னேற்றப்பட்ட துணிக்கையின் கதி யாது? (புவியீர்ப்பு விசைகளைப் புறக்கணிக்க.)



(1) $\sqrt{\frac{qEy}{2m}}$ (2) $\sqrt{\frac{qEy}{m}}$ (3) $\sqrt{\frac{2qEy}{m}}$

(4) $\sqrt{\frac{q(E+B)y}{m}}$ (5) $\sqrt{\frac{2q(E+B)y}{m}}$

* * *

https://e-kalvi.com/

25134

AL/2026/01/T-II

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, 2026
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2026
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2026

භෞතික විද්‍යාව	II
பௌதிகவியல்	II
Physics	II

01 T II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය	-	මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம்	-	10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time	-	10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

சுட்டெண் : ....

முக்கியம் :

* இவ்வினாத்தாள் **16** பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
* இவ்வினாத்தாள் **A, B** என்னும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. **இரு பகுதிகளுக்கும்** ஒதுக்கப்பட்ட நேரம் **மூன்று மணித்தியாலம்** ஆகும்.
* கணிப்பானைப் **பயன்படுத்தக்கூடாது.**

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
(பக்கங்கள் 2 - 8)

எல்லா வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

பகுதி B - கட்டுரை
(பக்கங்கள் 9 - 16)

இப்பகுதி **ஆறு** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றில் **நான்கு** வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் தாள்களை இதற்குப் பயன்படுத்துக.

* இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவில் பகுதி **A** மேலே இருக்கும்படியாக **A, B** ஆகிய இரண்டு பகுதிகளையும் **ஒன்றாகச் சேர்த்துக்** கட்டிய பின்னர் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
* வினாத்தாளின் பகுதி **B** ஐ மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகரின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

வினாத்தாள் II இற்கு

பகுதி	வினா எண்	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9 (A)	
	9 (B)	
	10 (A)	
	10 (B)	
மொத்தம்	இலக்கத்தில்	
	எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள்களைப் பரிசீலித்தவர் 1	
விடைத்தாள்களைப் பரிசீலித்தவர் 2	
புள்ளிகளைப் பரிசீலித்தவர்	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

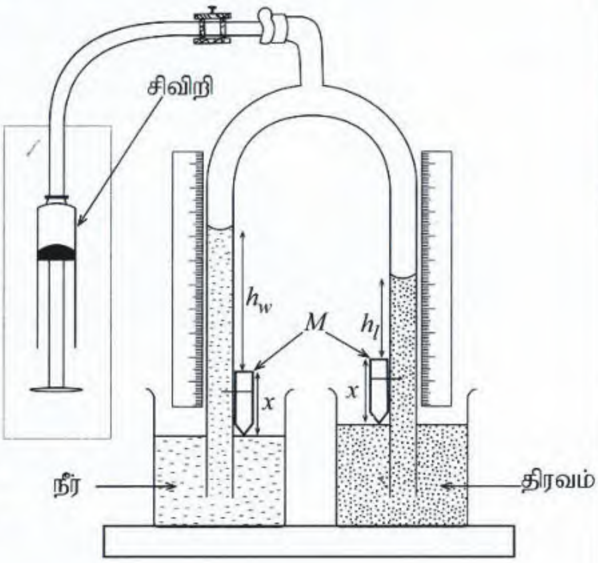
பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

எல்லா **நான்கு** வினாக்களுக்கும் விடைகளை **இத்தாளிலேயே** எழுதுக.

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

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

1. ஒரு திரவத்தின் அடர்த்தியைக் காண்பதற்காக ஒரு பாடசாலை ஆய்வுகூடத்திற் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(*a*) உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணத்தின் பெயர் யாது?

....

(*b*) (i) M எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள உருப்படிகளைப் பெயரிடுக.

....

(ii) அவை இருப்பதன் நோக்கம் யாது?

....

....

....

(iii) வாசிப்புத் தொகுதி எதனையும் எடுப்பதற்கு முன்னர் இவ்வுருப்படிகளைச் செப்பஞ்செய்தல் வேண்டும். இச்செப்பஞ்செய்கை யாது?

....

....

(*c*) வாயினால் உறிஞ்சும் முறையுடன் ஒப்பிடுமிடத்து ஒரு சிவிறியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் திரவ நிரல்களை மேல்நோக்கி இழுப்பதன் **இரு** அனுகூலங்களைத் தருக.

(i) பரிசோதனைமுறை அனுகூலம் : ....

....

(ii) சுகாதாரம், காப்பு ஆகியன தொடர்பான அனுகூலம் : ....

....

(*d*) மேலே காட்டப்பட்ட உபகரணத்தில் இரு கண்ணாடிக் குழாய்களும் அளவிடைகளுடன் நிலைக்குத்தாக இருத்தல் வேண்டும். இதற்குரிய காரணம் யாது?

....

....

(*e*) (i) நீரினதும் திரவத்தினதும் அடர்த்திகள் முறையே d_w, d_l ஆகும். ஒவ்வொரு M இனதும் நீளம் x உம் குழாய்களினுள்ளே இருக்கும் வளி அமுக்கம் P உம் ஆகும். உரிய M இன் மேல் முனைகளிலிருந்து அளக்கப்பட்ட நீர் நிரலினதும் திரவ நிரலினதும் உயரங்கள் முறையே h_w, h_l ஆகியவற்றினால் வகைகுறிக்கப்படுமெனின், P, h_w, h_l, d_w, d_l, x ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாட்டை எழுதுக.

....

....

(ii) சாரா மாறியை h_w ஆகப் பேணிக்கொண்டு ஓர் உகந்த நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதன் மூலம் d_l ஐத் துணிவதற்காக மேற்குறித்த சமன்பாட்டை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

....

....

....

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(iii) இதிலிருந்து, வரைபின் படித்திறனுக்கும் வெட்டுத்துண்டுக்குமான கோவைகளை எழுதுக.

படித்திறன் : ....

வெட்டுத்துண்டு : ....

(iv) வரையப்படும் நேர்கோட்டின் படித்திறன் 0·80 எனின், d_l ஐத் துணிக ($d_w = 1000\,\text{kg m}^{-3}$).

....

....

(v) d_l ஐத் துணிவதற்காகப் படித்திறனிலும் பார்க்க வெட்டுத்துண்டைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

....

(*f*) (i) உங்களிடம் *A*, *B*, *C* என்னும் மூன்று கண்ணாடிக் குழாய்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. *A*, *B*, *C* ஆகிய குழாய்களின் உள் விட்டங்கள் முறையே 15 mm, 6 mm, 0·5 mm ஆகும். மேற்குறித்த உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணத்தைச் செய்வதற்கு நீங்கள் எக்கண்ணாடிக் குழாயைத் தெரிந்தெடுப்பீர்கள்?

குழாய் : ....

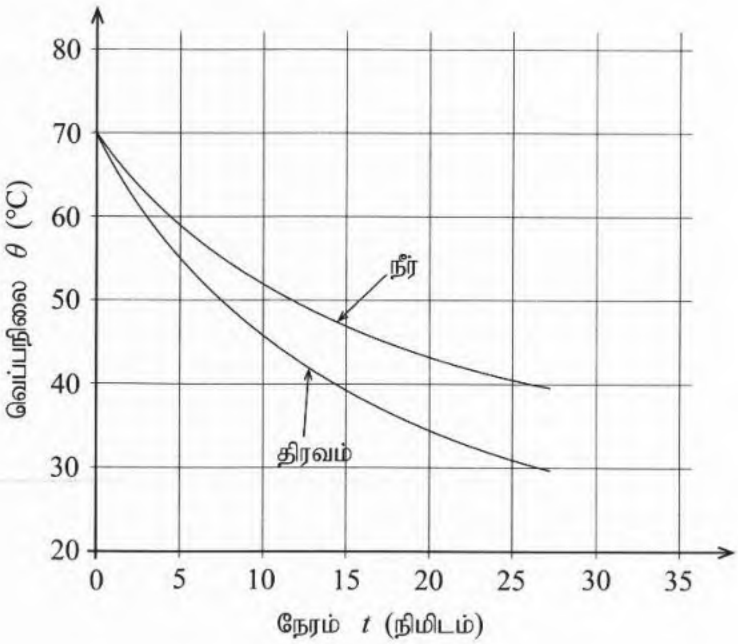
(ii) நீங்கள் **ஏனைய இரு குழாய்களையும் தெரிந்தெடுக்காமைக்குரிய** காரணங்களைத் தருக.

குழாய் .... காரணம் : ....

குழாய் .... காரணம் : ....

2. பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் அறியாத் திரவம் (*L*) இன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்காக ஒரு பரிசோதனை செய்யப்படுகின்றது. முதலில் 70 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரின் ஓர் அறிந்த கனவளவு ஒரு செப்புக் கலோரிமானியில் அதன் உச்சியிலிருந்து 1 cm கீழே உள்ள மட்டத்திற்கு நிரப்பப்பட்டு, அக்கலோரிமானி ஒரு மாறா அறை வெப்பநிலை 25 °C இல் இருக்கும் சுற்றாடலில் குளிர்ச்சி அடைவதற்கு விடப்படுகின்றது. அதன் பின்னர், அதே சுற்றாடல் நிலைமைகளில் திரவம் *L* இன் சம கனவளவைப் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனை மறுபடியும் செய்யப்படுகின்றது.

இரு பரிசோதனைகளிலிருந்தும் பெறப்பட்ட குளிரல் வளையிகள் (நேரம் t இற்கு எதிரே வெப்பநிலை θ) கீழே காட்டப்பட்டவாறு ஒரே நெய்யரியில் வரையப்பட்டன.



[பக். 4 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*a*) நியூற்றனின் குளிரல் விதிக்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை எழுதி, பயன்படுத்தப்படும் எல்லாக் குறியீடுகளையும் இனங்காண்க.

....

....

....

....

(*b*) (i) பரிசோதனையின் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரே கலோரிமானியைப் பயன்படுத்தல் ஏன் அத்தியாவசியமானது?

....

....

(ii) நீரினதும் திரவத்தினதும் கனவளவுகள் ஏன் சமமாக இருத்தல் வேண்டும்?

....

....

(*c*) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானியைச் சுற்றி ஒரு மாறா வளிப் பாய்ச்சலை வழங்குவதற்கு ஒரு மின் விசிறியைப் பயன்படுத்தலாம். இதற்குரிய ஒரு காரணத்தைத் தருக.

....

....

(*d*) வெப்பநிலை அளவீடுகளை எடுக்கும்போது தொடர்ச்சியாகக் கலக்குதல் அத்தியாவசியமானது. இதற்குரிய காரணம் யாது?

....

(*e*) பயன்படுத்தப்படும் நீரின் திணிவு $m_W = 0{\cdot}25\,\text{kg}$ உம் திரவத்தின் திணிவு $m_L = 0{\cdot}20\,\text{kg}$ உம் ஆகும். கலக்கியுடன் செப்புக் கலோரிமானியின் திணிவு $0{\cdot}05\,\text{kg}$ உம் செம்பினதும் நீரினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே $400\,\text{J kg}^{-1}\,\text{K}^{-1}$, $4200\,\text{J kg}^{-1}\,\text{K}^{-1}$ உம் ஆகும்.

(i) $55\,°\text{C}$ வெப்பநிலையில், நீரின் குளிரல் வீதம் $0{\cdot}60\,°\text{C min}^{-1}$ என அளக்கப்படுகின்றது. இவ்வெப்பநிலையில் தொகுதியிலிருந்து சுற்றாடலுக்கான வெப்ப இழப்பு வீதம் $\frac{dQ}{dt}$ ஐக் கணிக்க.

....

....

....

....

(ii) இதே வெப்பநிலையில் திரவம் L இன் குளிரல் வீதம் $1{\cdot}50\,°\text{C min}^{-1}$ ஆகும். திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C_L ஐக் கணிக்க.

....

....

....

....

https://e-kalvi.com/

(*f*) 55 °C இற் குளிரல் வளையிக்குத் தொடலியை அமைப்பதற்கு ஒரு மாணவன் ஒரு சிறிய தள ஆடியைப் (ஆடி முறை) பயன்படுத்தினான். அவன் பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறையின் படிமுறைகளை எழுதுக.

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(i) ஆடியை வைத்தல் தொடர்பாக:

....

....

....

(ii) உகந்த கோடுகளை வரைதல் தொடர்பாக:

(1) ....

....

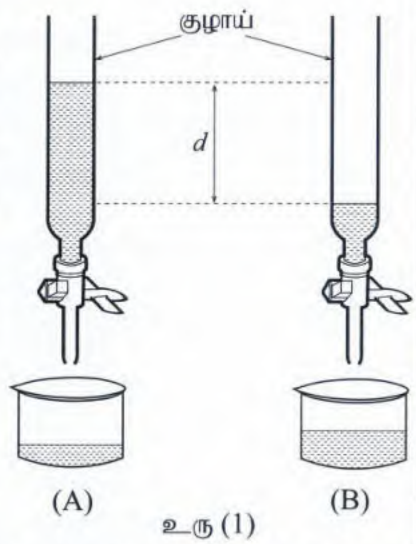
(2) ....

....

(*g*) 70 °C இற்கு மேற்பட்ட தொடக்க வெப்பநிலையில் பரிசோதனையைத் தொடக்கல் விரும்பத்தக்கதன்று. இதற்குரிய ஒரு காரணத்தைத் தருக.

....

3. உரு (1) (A) இல் ஒரு முனை அடைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பரிவுக் குழாயையும் ஓர் இசைக் கவையையும் பயன்படுத்தி வளியில் ஒலியின் கதியைக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு மாற்றுப் பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வொழுங்கமைப்பின் கோட்பாடு பாடசாலை ஆய்கூடத்திற் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒழுங்கமைப்பின் கோட்பாட்டினை ஒத்தது. பொருத்தப்பட்டுள்ள திருகுபிடியைப் பயன்படுத்திக் குழாயின் நீர் மட்டம் குறைக்கப்படத்தக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை குழாயில் நீரைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நீர் மட்டம் உயர்த்தப்படலாம்.



உரு (1)

(*a*) (*i*) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு இசைக் கவைக்கு மேலதிகமாக உங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஏனைய அத்தியாவசிய உருப்படியைப் பெயரிடுக.

....

(ii) உரு (1) (A) இல் பொருத்தமான இடத்தில் இசைக் கவையை அதன் சரியான திசையமைப்புடன் வரைக.

(*b*) குழாயின் முனைத் திருத்தத்தைக் கருதுவதன் மூலம் முதலாம் அதிர்வு வகைக்கும் (அடிப்படை) இரண்டாம் அதிர்வு வகைக்கும் (mode) ஆன நின்ற அலைக் கோலங்களை உரிய உருக்களில் வரைக.

(*c*) குழாயின் எத்தானத்தில் வளியின் அமுக்க மாறல் உயர்ந்தபட்சமாக இருக்கும்? சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.

அடைத்த முனையில் / திறந்த முனையில்

(*d*) (i) வளியில் ஒலியின் வேகம் v இற்கான ஒரு சமன்பாட்டினை இசைக் கவையின் மீடிறன் f, மேற்குறித்த உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள பரிவு நீளங்களின் வித்தியாசம் d ஆகியவற்றிற் பெறுக.

....

....

....

....

https://e-kalvi.com/

(ii) $f = 512$ Hz, $d = 34$ cm எனின், வளியில் ஒலியின் வேகம் v ஐக் கணிக்க.

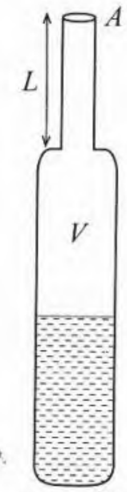
....

....

(iii) குழாயின் உள் விட்டம் அதிகரிக்கப்படும்போது முனைத் திருத்தத்திற்கு என்ன நடைபெறும்? சரியான விடையின் கீழே ஒரு கோட்டினை வரைக.
அதிகரிக்கின்றது / குறைகின்றது / மாறுவதில்லை.

(*e*) உங்களிடம் **ஓர் இசைக் கவைத் தொகுதியும்** கனவளவு V ஐ உடைய ஒரு வளிக் குழி உள்ள ஒரு போத்தலும் [உரு (2) ஐப் பார்க்க] வழங்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அது குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A ஐயும் முனைத் திருத்தத்துடன் நீளம் L ஐயும் உடைய ஓர் ஒடுங்கிய குழாயினூடாக வளிமண்டலத்திற்குத் திறந்துள்ளது. **நீரைச் சேர்ப்பதன்** மூலம் கனவளவு V குறைக்கப்படுகின்றது. குழாயில் உள்ள வளி ஓர் அதிர்கின்ற இசைக் கவையினாற் குழப்பப்படும்போது தொகுதி பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படும் ஒரு சிறப்பியல்பு மீடிறன் f ஐக் கொண்ட பரிவை உண்டாக்குகின்றது; இங்கு v ஆனது வளியில் ஒலியின் வேகமாகும்.

$$f = \frac{v}{2\pi}\sqrt{\frac{A}{VL}}$$



உரு (2)

(i) L இன் ஒரு பெரிய பெறுமானத்திற்காக f இற்கு என்ன நடைபெறுகின்றது?
சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.
அதிகரிக்கின்றது / குறைகின்றது / மாறுவதில்லை.

(ii) பரிசோதனையைத் தொடங்குவதற்கு நீங்கள் முதலில் எந்த இசைக் கவையைத் தெரிந்தெடுப்பீர்கள்? சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.
மிகவும் கூடிய மீடிறன் உள்ள இசைக் கவை / மிகவும் குறைந்த மீடிறன் உள்ள இசைக் கவை

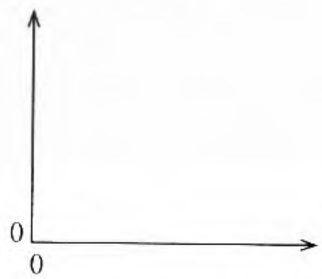
(iii) மேலே (*e*) இல் உள்ள சமன்பாட்டை மீளவொழுங்குபடுத்தி ஒரு நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதற்கு V ஐ எழுவாயாக்குக.

....

....

....

(iv) மேலே (*e*) (iii) இல் உள்ள சமன்பாட்டை நேரொத்து அச்சுகளைப் பெயரிட்டு, பின்வரும் வரிப்படத்தில் எதிர்பார்க்கும் வரைபை வரைக.



(v) இதிலிருந்து, வளியில் ஒலியின் வேகம் v இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை வரைபின் படித்திறன் m, A, L ஆகியவற்றில் எழுதுக.

....

....

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

https://e-kalvi.com/

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

4. ஒரு மாணவன் ஓர் உலர் கலத்தின் மி. இ. வி. E ஐயும் அகத் தடை r ஐயும் துணியுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளான். அவனுக்கு ஓர் உலர் கலம், ஓர் இறையோதற்று $(0 - 100\,\Omega)$, தடை R ஐ உடைய ஒரு தடையி, தொடுக்கும் கம்பிகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

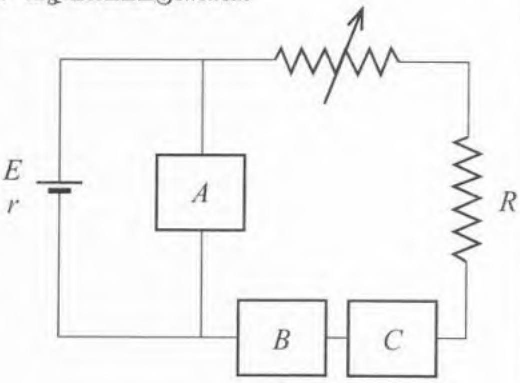
(*a*) உலர் கலத்தின் E ஐயும் r ஐயும் துணிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சுற்று உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சுற்றிற் பெயரிடப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு பெட்டிக்கும் கீழே தரப்பட்டுள்ள சோடிகளிலிருந்து மிகவும் உகந்த உபகரணத்தைத் தெரிந்தெடுக்க. சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.

A : கல்வனோமானி / இலக்க வோல்ற்றுமானி

B : மில்லியம்பியர்மானி / வோல்ற்றுமானி

C : செருகிச் சாவி / தட்டு சாவி



உரு (1)

(*b*) (i) இறையோதற்றுக்கு மேலதிகமாகச் சுற்றில் ஒரு நிலையான தடையி ஏன் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது?

....

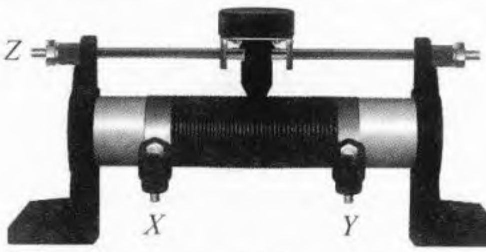
(ii) R இற்கு $10\,\Omega$, $1000\,\Omega$ என்னும் பெறுமானங்கள் உள்ள இரு தடைகள் உள்ளன. எத்தடை பயன்படுத்தப்படுவதற்கு மிகவும் உகந்தது? ஓட்ட வாசிப்பு வீச்சை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு காரணத்தைத் தருக.

தடை :..

காரணம் :..

....

(*c*) (i) உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ள இறையோதற்றில் சுற்றுடன் இணைக்கப்பட வேண்டிய முடிவிடங்களை இனங்காண்க.
சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.
X உம் Y உம் / X உம் Z உம்



உரு (2)

(ii) முதலாம் வாசிப்புக்காகச் சாவியை மூடுவதற்கு முன்பாகச் சுற்றின் பாதுகாப்பிற்காக மேலே (c) (i) இற் காட்டப்பட்டுள்ள இறையோதற்றின் வழுக்கும் தொடுகை (slider) பின்வரும் தானங்களில் எத்தானத்தில் இடப்படுதல் வேண்டும்?
சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.

வழுக்கும் தொடுகை X இற்கு அண்மையில் / வழுக்கும் தொடுகை Y இற்கு அண்மையில்

(*d*) மேலே (*a*) இற் குறிப்பிட்ட உகந்த சாவியைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான காரணம் யாது?

....

(*e*) (i) உலர் கலத்தினூடாக உள்ள ஓட்டம் I ஆக இருக்கும்போது உலர் கலத்தின் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் V ஆகும். உலர் கலத்தின் மி. இ. வி. E இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை V, I, உலர் கலத்தின் அகத் தடை r ஆகியவற்றில் எழுதுக.

....

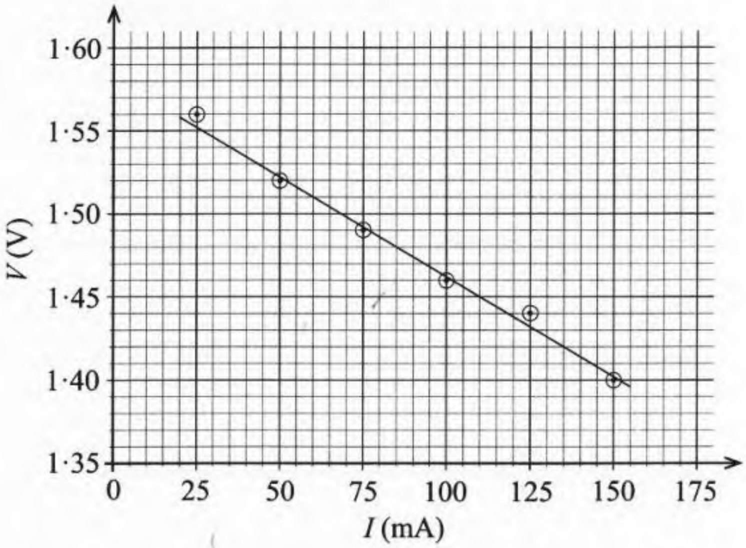
(ii) ஒரு நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதற்கு மேலே (*e*) (i) இல் உள்ள சமன்பாட்டை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

....

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

(*f*) பரிசோதனையில் பின்வரும் வரைபு பெறப்பட்டது.



(i) மிகவும் உகந்த இரு புள்ளிகளைப் பயன்படுத்தி, வரைபின் படித்திறனைக் கணிக்க.

....

....

....

(ii) இதிலிருந்து, உலர் கலத்தின் அகத் தடை r ஐத் துணிக.

....

(iii) நேர்கோட்டை நீட்டுவதன் மூலம், E இன் பெறுமானத்தைக் கிட்டிய இரண்டாம் தசம தானத்திற்குத் துணிக.

....

(iv) மேற்குறித்த உலர் கலம் குறைந்த E பெறுமானமும் உயர்ந்த r பெறுமானமும் உள்ள வேறோர் உலர் கலத்தினாற் பதிலிடப்பட்டது. மேலே தரப்பட்டுள்ள நெய்யரி மீது நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் நேர்கோட்டின் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக.

(*g*) அறியாத தாழ்ந்த தடை உள்ள ஒரு வோல்ற்றுமானி சுற்றிற் பயன்படுத்தப்படுமெனின், E, r ஆகியவற்றின் மேலே துணிந்த பெறுமானங்களை அது எங்ஙனம் பாதிக்கும்?

(i) E இன் பெறுமானம் : ஒரு கூடிய பெறுமானம் கிடைக்கும் / ஒரு குறைந்த பெறுமானம் கிடைக்கும் / பாதிக்கப்படமாட்டாது.
சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.

(ii) r இன் பெறுமானம் : ஒரு கூடிய பெறுமானம் கிடைக்கும் / ஒரு குறைந்த பெறுமானம் கிடைக்கும் / பாதிக்கப்படமாட்டாது.
சரியான விடையின் கீழ் ஒரு கோட்டினை வரைக.

* *

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

https://e-kalvi.com/

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

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

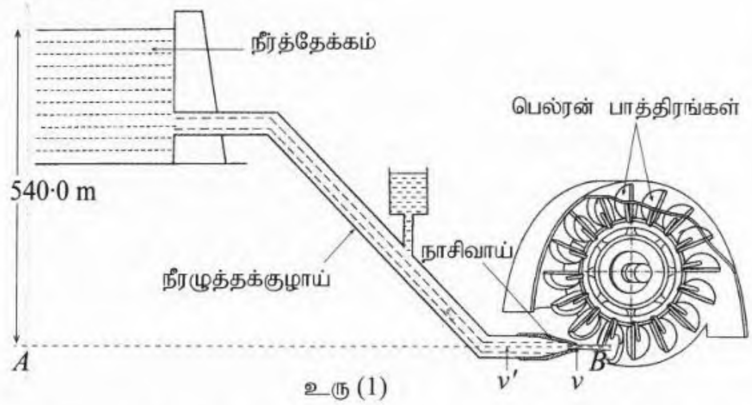
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2026
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2026
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2026

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

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.
($g = 10\,\text{m s}^{-2}$)

5. பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து, வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

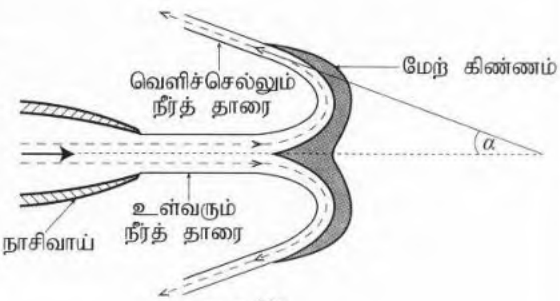
ஒரு நீர்மின் வலு நிலையம் மின்னைப் பிறப்பிப்பதற்கு உயர் குத்துயரங்களில் உள்ள நீர்த்தேக்கங்களில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள நீரின் புவியீர்ப்பு அழுத்தச் சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றது. மின் தேவைப்படும்போது கட்டுப்பாட்டு வாயில்கள் திறக்கப்பட்டு இதன் மூலம் இத்தேக்கி வைக்கப்பட்ட நீர் ஒரு தடித்த உருக்குக் குழாயினூடாக (நீரழுத்தக் குழாய்) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இறங்குவதற்கு விடப்படும். புவியீர்ப்பு காரணமாக விழும் நீர் அதன் பயணத்தின் இறுதிக் கட்டத்தை அடையும்போது பாரிய நீரமுக்கத்தை உண்டாக்குகின்றது.



உரு (1)

உருக்குக் குழாயின் கீழ் முனையில் இப்பெரிய நீர்க் கனவளவு ஒரு நாசிவாயினூடாகச் (nozzle) செல்ல விடப்படும். ஒரு சுழலியைச் சுழலச் செய்வதற்குத் தேவைப்படும் பொறிமுறை விசையை வழங்கும் ஓர் உயர் வேக நீர்த் தாரையை இந்நாசிவாய் உண்டாக்கும். 1880 இல் இதனை அமைத்த எல். ஏ. பெல்ரனின் நினைவாக இச்சுழலி பெல்ரன் சுழலி என அழைக்கப்படுகின்றது. இது ஒரு சில்லைக் கொண்டுள்ளது. இச்சில்லு ஒரு வட்டத் தட்டாகும். அதன் பரிதி மீது சம இடைவெளிகளில் பல பெல்ரன் பாத்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாத்திரமும் அரை நீள்வளையவுரு வடிவமுள்ள இரு கிண்ணங்களைக் கொண்டுள்ளது (உரு 2 ஐப் பார்க்க).

ஒரு பாத்திரத்தில் நீர் அடிக்கும்போது சில்லு அதிக கதியில் சுழலுமாறு தூண்டப்படும் அதே வேளை நீரின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி பொறிமுறைச் சுழற்சிச் சக்தியாக மாற்றப்படும். இச்சுழலும் சில்லு ஒரு பெரிய மின் பிறப்பாக்கியைச் சுழலச் செய்யும் மத்திய சுழல் தண்டுடன் (central shaft) தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பிறப்பாக்கியில் நிலையான செப்புக் கம்பிச் சுருளிற் சுழலும் வலுமிக்க காந்தங்கள் உள்ளன. இச்செயன்முறை இம்மின்காந்தத் தூண்டலினூடாக மின்னோட்டத்தை உருவாக்கி, தேசிய ஊடுகடத்தல் நெய்யரிக்குக் குறுக்கே அனுப்பும். உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் வலு நிலையங்கள் போலன்றி இந்நீர்மின் வலு நிலையங்கள் நேரடியாகப் பச்சைவீட்டு வாயுக்கள், காபனோரொட்சைட்டு, கந்தக ஈரொட்சைட்டு போன்ற ஏனைய நச்சு வாயுக்கள், துணிக்கைச் சடப்பொருள், சாம்பல் ஆகியவற்றைப் பிறப்பிப்பதில்லை (உருக்கள் அளவிடைக்கு வரையப்படவில்லை).



உரு (2)

(*a*) நீர்மின் வலு நிலையம் ஒன்றில் ஓர் உயர் குத்துயரத்தில் உள்ள நீர்த்தேக்கங்களில் நீரைத் தேக்கி வைத்தல் ஏன் அத்தியாவசியமானது?

(*b*) சுழலும் சில்லின் பரிதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தில் உள்ள கிண்ணங்களின் வடிவம் யாது?

(*c*) நீர்மின் வலு நிலையத்தின் சக்தி நிலைமாற்றத்துடன் தொடர்புபட்ட **நான்கு** வகைச் சக்திகளையும் குறிப்பிடுக.

(*d*) நிலையான செப்புச் சுருள்களில் சுழலும் காந்தங்களின் மூலம் மின் பிறப்பிக்கப்படுதலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் கோட்பாடு யாது?

(*e*) உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களைத் தகனமடையச் செய்வதிலும் பார்க்க நீர்மின் வலுவிலிருந்து மின்னைப் பிறப்பித்தல் மிகவும் உகந்ததாக இருப்பதேன்?

(*f*) (i) ஒரு நீர்மின் வலு நிலையத்தில் நீர்த்தேக்கத்தின் நீர் மட்டம் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள கிடை மட்டம் AB இற்கு மேலே 540·0 m நிலைக்குத்து உயரத்தில் உள்ளது. நீர்த்தேக்கம் வளிமண்டல அமுக்கம் P இற்குத் திறந்திருக்கும் அதே வேளை நீர் நாசிவாயினுள்ளே புகுவதற்கு முன்பாக நீரின் அமுக்கம் $54{\cdot}875P$ ஆகும். நீர்த்தேக்கத்தின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு பெரியது எனவும் நீர்ப் பாய்ச்சல் உறுதியானது எனவும் நீர் பிசுக்கற்றது எனவும் கொண்டு நாசிவாயினுள்ளே புகுவதற்கு முன்பாக நீரின் கதி v' ஐக் கணிக்க. வளிமண்டல அமுக்கம் $P = 10^5\,\text{Pa}$, நீரின் அடர்த்தி $= 10^3\,\text{kg m}^{-3}$.

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

(ii) விகிதம் $\dfrac{\text{நீரழுத்தக்குழாயின் உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு}}{\text{நாசிவாயின் வெளிவழியின் உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு}} = 20$ எனின், B இல் நாசிவாயிலிருந்து வெளியேறும் கிடை நீர்த் தாரையின் வேகம் v ஐத் துணிக. நீர் நெருக்கப்படமுடியாததெனக் கொள்க.

(iii) நாசிவாயிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் திணிவுப் பாய்ச்சல் வீதம் m ஐக் கணிக்க. நாசிவாயின் வெளிவழியின் உள் விட்டம் 20 cm ஆகும். $\pi = 3$ என எடுத்துக்கொள்க.

(*g*) (i) மேலே (*f*) (ii) இற் கணிக்கப்பட்ட வேகம் v உடன் நீர்த் தாரை ஒரு பாத்திரத்தில் அடிக்கும்போது அது ஒரு கிடை வேகம் u ஐ அடைகின்றது. பாத்திரம் தொடர்பாக உள்வரும் நீர்த் தாரையின் வேகம் v_r இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை v, u $(v > u)$ ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(ii) உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, நீர்த் தாரை பாத்திரத்தின் மையத்தில் அடிக்கும்போது, அது இரு சம அருவிகளாகப் பிரியும். ஒரு மேற் கிண்ணத்திலிருந்து நீர் வெளியேறும்போது மேற் கிண்ணம் தொடர்பாக வெளிச்செல்லும் நீர் அருவியின் வேகத்தின் கிடைக் கூறு v_e இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை v_r, α ஆகியவற்றில் எழுதுக. பாய்ச்சல் பூராகவும் நீர் அருவியின் தொடர்புக் கதி மாறாமல் இருக்கின்றதெனக் கொள்க.

(iii) மேற் கிண்ணத்தில் படும் நீரின் திணிவுப் பாய்ச்சல் வீதம் $\dfrac{m}{2}$ ஆக இருக்கும் [m ஆனது மேலே (*f*) (iii) இற் கணிக்கப்பட்டுள்ளது]. உறுதி நிலை அடையப்பட்ட பின்னர் நீர் அருவியின் உந்த மாற்ற வீதத்தின் விளைவாக மேற் கிண்ணத்தின் மீது தாக்கும் கிடை விசை F ஆனது $F = \dfrac{m}{2} v_r (1 + \cos\alpha)$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.

(iv) பாத்திரத்தின் மீது தாக்கும் மொத்தக் கிடை விசை F' ஐ F இல் எழுதுக.

(*h*) (i) பாத்திரங்களுடன் சில்லின் சராசரி விட்டம் 1·5 m ஆகவும் அது 720 rpm கதியுடன் சுழல்வதாகவும் இருப்பின், மேலே (g) (i) இற் குறிப்பிட்ட u ஐத் துணிக. $\pi = 3$ எனக் கொள்க.

(ii) F' இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. $\alpha = 20°$ உம் $\cos 20° = 0·95$ உம் ஆகுமென எடுத்துக்கொள்க.

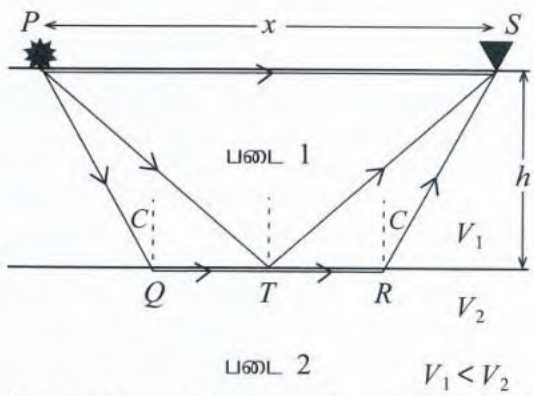
(iii) சில்லிற்கு வழங்கப்படும் பெய்ப்பு வலுவைக் கணிக்க. உங்கள் விடையைக் கிட்டிய MW இல் தருக.

6. (*a*) ஒரு கிடை இடைமுகத்தினால் வேறாக்கப்பட்டுள்ள ஊடகம் 1, ஊடகம் 2 என்னும் இரு ஊடகங்களைக் கருதுக. ஓர் அலை ஊடகம் 1 இனூடாகச் சென்று ஊடகம் 2 இனுள்ளே முறிவடைகின்றது. ஊடகம் 1 இற் படுகைக் கோணம் i ஆக இருக்கும் அதே வேளை ஊடகம் 2 இல் முறிவுக் கோணம் r ஆகும். ஊடகம் 1, ஊடகம் 2 ஆகியவற்றில் அந்த அலையின் வேகங்கள் முறையே V_1, V_2 ஆகும். எவ்வகை அலை முறிவுக்கும் சினெலின் விதிகளைப் பிரயோகிக்கலாம்.

(i) ஊடகம் 1 தொடர்பாக ஊடகம் 2 இன் முறிவுச் சுட்டி $({}_1n_2)$ இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை i, r ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(ii) முறிவுச் சுட்டி ${}_1n_2$ இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை V_1, V_2 ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(*b*) புவியின் ஓடு (crust) ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமான அடையற் (sedimentary) படைகளைக் கொண்ட ஒரு மாதிரியுருவாகக் கருதப்படலாம். அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு சிறப்பியல்யான அலை வேகம் V உள்ளது. புவியின் மேற்பரப்புக்கு அண்மையிற் புள்ளி P இற் பிறப்பிக்கப்படும் குறைந்த மீடிறன் உள்ள ஒலி அலைகள் படை எல்லைகளில் தெறிப்புக்கும் முறிவுக்கும் உட்பட்டு, மேற்பரப்பு மீது வைக்கப்பட்ட வாங்கிகளினால் (receivers) உணரப்படுகின்றன. அந்த அலைகளின் வருகை நேரங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் அலை வேகங்களையும் உபமேற்பரப்புப் படைகளின் கட்டமைப்பையும் துணியலாம்.



புவியினூடாகச் செலுத்தப்படும் அலைகள் படை எல்லைகளில் தெறிப்பு விதிகள், முறிவு விதிகள் (சினெலின் விதிகள்) ஆகியவற்றுக்கமைய நடந்துக்கொள்கின்றன. மேலும், ஒவ்வொரு படையிலும் அலை வேகம் மாறிலி எனவும் திசையைச் சாராதது எனவும் கொள்ளப்படுகின்றது.

அத்தகைய ஒரு தேடியாய்வில் பிறப்பிக்கப்படும் அலைகளின் வாங்கிக்கு வரத்தக்க மூன்று கதிர்ப் பாதைகள் வரிப்படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளன. முதலாவது அலை (நேரடி அலை) வேகம் V_1 உடன் படை 1 இனூடாக முதல் P இலிருந்து வாங்கி S இற்கு நேரடியாகச் செல்கின்றது. இரண்டாவது அலை (தெறித்த அலை) படை 1 இற்கும் படை 2 இற்குமிடையே உள்ள வரைப்பாட்டின் மீது உள்ள புள்ளி T இல் தெறித்த பின்னர் முதல் P இலிருந்து வாங்கி S இற்கு வேகம் V_1 உடன் செல்கின்றது. மூன்றாவது அலை (தலை அலை) முதல் P இலிருந்து படை 1 இனூடாக வேகம் V_1 உடன் சென்று புள்ளி Q இல் படுகைக் கோணம் அவதிக் கோணம் C இற்குச் சமமாக இருக்குமாறு அவதி முறிவுக்கு உட்பட்டுப் பின்னர் வேகம் V_2 உடன் படை 2 இல் உள்ள இடைமுகத்தின் வழியே செலுத்தப்படுகின்றது. அதன் பின்னர் அது அதே அவதிக் கோணம் C இல் புள்ளி R இல் படை 1 இற்கு அவதி முறிவுக்கு உட்படும் அதே வேளை இறுதியில் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வாங்கி S இற்கு வருகின்றது.

(i) புள்ளி P இற் பிறப்பிக்கப்பட்டுப் படை 1 இனூடாக ஒரு நேர்கோடு வழியே செல்லும் அலை 0·25 s இற்குப் பின்னர் வாங்கி S ஐ அடைகின்றது. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வாங்கி முதலிலிருந்து $x = 1000$ m தூரத்தில் உள்ளது. படை 1 இல் உள்ள அலை வேகம் V_1 ஐக் கணிக்க.

(ii) மேற்குறித்த அலைகளின் மீடிறன் 50 Hz எனின், படை 1 இற் செல்லும் அலைகளின் அலைநீளம் λ ஐத் துணிக.

https://e-kalvi.com/

(*c*) முதல் P இலிருந்து செல்லும் அலை படை 1 இற்கும் படை 2 இற்குமிடையே உள்ள வரைப்பாட்டில் இருக்கும் புள்ளி T இல் தெறிப்புற்று, 0·40 s இற்குப் பின்னர் வாங்கி S இற்குத் திரும்பி வருகின்றது.

(i) மேலே (*b*) (i) இற் கணித்த அலையின் வேகம் V_1 ஐயும் தெறித்த அலை வருவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தையும் பயன்படுத்தி, தெறித்த அலை சென்ற மொத்தத் தூரம் PTS ஐக் கணிக்க.

(ii) இதிலிருந்து, தெறித்த அலைப் பாதையின் கேத்திரகணிதத்தைப் பயன்படுத்தி, படை 1 இன் தடிப்பு h ஐக் கணிக்க ($\sqrt{39} = 6.25$ எனக் கொள்க).

(*d*) வரிப்படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அலைப் பாதை $PQRS$ ஐக் கருதுக.

(i) வரிப்படத்திற் புள்ளி Q இல் நடைபெறும் அவதி முறிவுக்கான நிபந்தனையைப் பயன்படுத்தி, அவதிக் கோணம் C இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டைப் படை 1 இல் உள்ள அலை வேகம் V_1, படை 2 இல் உள்ள அலை வேகம் V_2 ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(ii) முதல் P இலிருந்து வாங்கி S இற்குப் பாதை $PQRS$ வழியே செல்லும் அவதிமுறையில் முறிந்த அலையின் (தலை அலை) மொத்தப் பயண நேரம் T_H எனின், $T_H = \frac{x}{V_2} + \frac{2h}{V_1 \cos C}\left(1 - \frac{V_1^2}{V_2^2}\right)$ எனக் காட்டுக. $\tan C = \frac{\sin C}{\cos C}$ என எடுத்துக் கொள்க; இங்கு x ஆனது முதலிற்கும் வாங்கிக்குமிடையே உள்ள தூரமும் h ஆனது படை 1 இன் தடிப்பும் ஆகும்.
சாடைக் குறிப்பு : $T_H = \frac{PQ}{V_1} + \frac{QR}{V_2} + \frac{RS}{V_1}$.

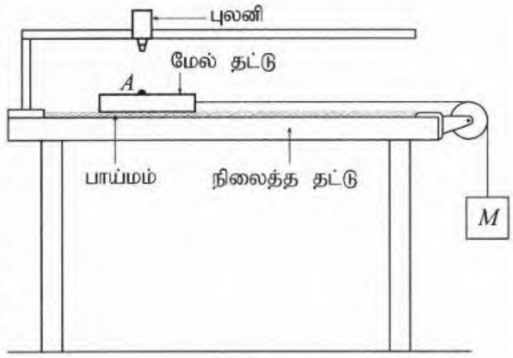
(iii) முதலிலிருந்து இரு வேறுபட்ட கிடைத் தூரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரு வாங்கிகள் முதலிலிருந்து பிறப்பிக்கப்படும் அவதிமுறையில் முறிந்த அலைகளை உணர்கின்றன. ஒரு கிடைத் தூரம் $x_1 = 1000$ m இல் தலை அலையின் வருகை நேரம் $t_1 = 0.39$ s ஆகும். ஒரு கிடைத் தூரம் $x_2 = 1600$ m இல் தலை அலையின் வருகை நேரம் $t_2 = 0{\cdot}51$ s ஆகும். மேலே (*d*) (ii) இல் உள்ள சமன்பாட்டிலிருந்து பெற்ற தலை அலையின் பயண நேரத்தை $T_H = \frac{x}{V_2} + A$ என மீளவெழுதலாம்; இங்கு A ஒரு மாறிலியும் x முதலிலிருந்து வாங்கிக்கு உள்ள கிடைத் தூரமும் ஆகும். படை 2 இல் உள்ள அலை வேகம் V_2 ஐத் துணிக.

(iv) மேலே (*a*) (ii) இற் பெற்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, ${}_1n_2$ ஐத் துணிக.

7. (*a*) ஒரு கைத்தொழில் ஆய்கூடத்தில் ஒரு மசகுப் பாய்மம் (lubricant fluid) நீரியல் தொகுதியிற் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு முன்பாகச் சோதிக்கப்படுகின்றது. அதன் பிசுக்குமைக் குணகம் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள மாற்றியமைத்த சமாந்தரத் தட்டுப் பிசுக்குமானியைப் பயன்படுத்தி அளக்கப்படலாம்.

பிசுக்குமானி ஒரு பெரிய ஒப்பமான நிலைத்த தட்டுக்கு மேலே வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பக்கத்தின் நீளம் L ஆன ஓர் ஒப்பமான சதுர மேல் தட்டைக் கொண்டுள்ளது. தட்டுகள் ஒரு சிறிய சீரான இடைவெளி h இனால் வேறாக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அதில் சோதனைப் பாய்மம் முற்றாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

மேல் தட்டு உராய்வின்றிய ஒரு கப்பிக்குக் குறுக்கே செல்லும் ஒரு திணிவு M தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத ஓர் இழையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மேல் தட்டு இயங்கும்போது தட்டு மீது உள்ள புள்ளி A இன் இடப்பெயர்ச்சி ஓர் இடப்பெயர்ச்சிப் புலனியைப் (sensor) பயன்படுத்தித் தொடர்ச்சியாக அளக்கப்படுகின்றது. சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் மேல் தட்டு **ஒரு மாறா வேகத்தைப்** பெறுகின்றது. இவ்வுறுதியான இயக்கத்தில் புள்ளி A ஒரு நேர ஆயிடை t இல் s தூரம் இயங்குகின்றதென அவதானிக்கப்படுகின்றது.



உரு (1)

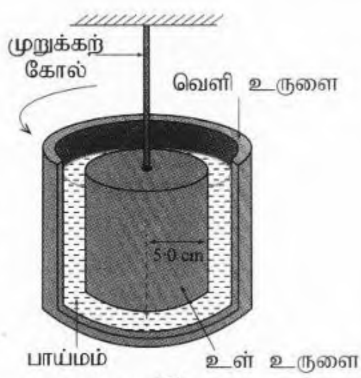
(i) நிலையான இயக்கத்தைக் கருதும்போது பாய்மத்தின் பிசுக்குமைக் குணகம் η இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை M, L, s, t, h ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(ii) பரிசோதனையில், ஒரு திணிவு $M = 0.50$ kg ஐப் பயன்படுத்திப் பிசுக்குமானி தொழிற்படுத்தப்படுகின்றது. நிலையான இயக்கத்தின்போது மேல் தட்டின் புள்ளி A ஆனது 8.0 s இல் 0.20 m தூரம் செல்கின்றது. $L = 0.10$ m உம் $h = 0.10$ mm உம் ஆகும். பாய்மத்தின் பிசுக்குமைக் குணகம் η ஐக் கணிக்க.

(*b*) பிசுக்குமைக் குணகத்தை அளப்பதற்குக் கைத்தொழில் ஆய்கூடங்களில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சுழலும் ஓரச்சு உருளைப் பிசுக்குமானியின் ஒரு வெட்டுத் தோற்றம் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. உள் உருளை ஒரு முறுக்கற் கோலினால் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை வெளி உருளை சுழல்கின்றது. பாய்மத்தின் மூலம் பிரயோகிக்கப்படும் பிசுக்கு விசை உள் உருளை மீது ஒரு முறுக்கத்தை உண்டாக்கும் அதே வேளை அதன் மூலம் முறுக்கற் கோல் ஒரு கோணம் θ இனூடாகத் திரும்பச் செய்யப்படுகின்றது.

(i) கோலின் முறுக்கல் மாறிலி C எனின், கோலின் மீள்தரு முறுக்கம் τ இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை C, கோணத் திறம்பல் θ (ஆரையன்) ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(ii) உள் உருளை மீது தாக்கும் பிசுக்கு விசை 10·0 N ஆகும். உள் உருளையின் ஆரை 5·0 cm ஆக இருக்கும் அதே வேளை முறுக்கற் கோலின் கோணத் திறம்பல் 0·20 rad எனின், கோலின் முறுக்கல் மாறிலி C ஐக் கணிக்க.

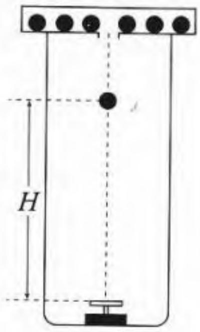


உரு (2)

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

(c) உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, ஒரே திரவியத்தினாற் செய்யப்பட்ட மிகச் சிறிய உலோகக் கோளங்களின் விட்டங்களின் மாறலை உணர்வதற்கு ஒரு பிசுக்குப் பாய்மம் பயன்படுத்தப்படலாம். இங்கு பாய்மம் நிரப்பப்பட்ட ஓர் ஊடுகாட்டும் நிலைக்குத்துக் குழாயினுள்ளே ஒரு சிறிய உருக்குக் கோளம் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்னர் கோளம் கீழ்நோக்கி இயங்கி, குழாயின் அடியில் உள்ள ஓர் ஆளியைத் தொழிற்படச் செய்கின்றது. பல்வேறு விட்டங்கள் உள்ள கோளங்களுக்கு ஆளியைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு எடுக்கும் நேரம் வேறுபடும்.



உரு (3)

(i) உருக்குக் கோளத்தின் முடிவு வேகம் v_t இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை அதன் ஆரை r, கோளத்தின் திரவியத்தின் அடர்த்தி ρ_s, பாய்மத்தின் அடர்த்தி ρ_f, பிசுக்குமைக் குணகம் η ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(ii) முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்னர் கோளம் ஒரு நிலைக்குத்து உயரம் H இற்குச் செல்லுமெனின், அதற்கு எடுக்கும் நேரம் T இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை v_t, H ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(iii) I. அடர்த்தி $8000\,\text{kg m}^{-3}$ ஐ உடைய திரவியத்தினாற் செய்யப்பட்டதும் ஆரை $5{\cdot}0\,\text{mm}$ ஐ உடையதுமான ஓர் உருக்குக் கோளம் பிசுக்குமைக் குணகம் $1{\cdot}0\,\text{Pa s}$ ஐயும் அடர்த்தி $800\,\text{kg m}^{-3}$ ஐயும் உடைய ஒரு பாய்மத்தில் விடுவிக்கப்படுகின்றது. முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்னர் கோளம் ஆளியைத் தொழிற்படச் செய்வதற்கு முன்பாக $0{\cdot}50\,\text{m}$ தூரம் செல்கின்றது. முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்னர் ஆளியைத் தொழிற்படச் செய்வதற்குக் கோளம் எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க.

II. ஒரே திரவியத்தினாற் செய்யப்பட்ட A, B என்னும் இரு கோளங்களில் கோளம் B இன் ஆரை கோளம் A இன் ஆரையிலும் குறைவாகும். இவ்விரு கோளங்களும் ஒரு குழாயினுள்ளே ஒரே வேளையில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. எக்கோளம் ஆளியை முதலில் தொழிற்படச் செய்யும்?

(iv) பரிசோதனையின்போது பாய்மத்தின் வெப்பநிலை அதிகரித்தால், இது மேலே (c) (iii) இற் கணிக்கப்பட்ட நேரத்தை எங்ஙனம் பாதிக்குமென விளக்குக.

8. ஆட்டெமிஸ் II (Artemis II) விண்வெளிப் பயணம் 2026 இல் ஏப்பிறில் 1 தொடக்கம் ஏப்பிறில் 10 வரைக்கும் நடைபெற்றது. இது ஒறியன் (Orion) விண்கலத்தின் முதற் பணியாளர் குழுவின் விண்வெளிப் பயணமாக இருந்த அதே வேளை அது சந்திரனைச் சுற்றிச் சென்று திரும்பிவந்த அதிக தூரத்திற்கான விண்வெளிப் பயணமாக அமைந்து வரலாற்றுப் புகழ்பெற்றது. தரையிலிருந்து சந்திரனுக்கு நேரடியாக விண்கலம் அனுப்பப்படுவதற்குப் பதிலாக முதலில் விண்கலம் புவியைப் பற்றியுள்ள ஒரு சுற்றுப் பாதையிற் செலுத்தப்படுகின்றது. இச்சுற்றுப் பாதை நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதை (parking orbit) எனப்படுகின்றது. பின்னர் சந்திரனை நோக்கிய பாதையிற் செல்வதற்குத் தேவையான துல்லியமான வேகத்தை அடைவதற்கு அதன் எஞ்சின்களைத் தொழிற்படுத்துவதாக இது அமைந்தது.

(a) புவியின் மையத்திலிருந்து ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்டச் சுற்றுப் பாதையில் கதி v_o உடன் புவியைப் பற்றிய சுற்றுப் பாதையிற் செல்லும் திணிவு m ஐ உடைய ஓர் ஒறியன் விண்கலத்தைக் கருதுக. புவி திணிவு M ஐ உடைய ஒரு சீரான திண்மக் கோளம் எனவும் விண்கலம் ஒரு புள்ளிப் பொருள் எனவும் கொள்க. அகில ஈர்ப்பு மாறிலி G ஆகும்.

(i) விண்கலத்தின் சுற்றுப் பாதைக் கதி v_o இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை M, r, G ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(ii) விண்கலத்தின் சுற்றுப் பாதை ஆவர்த்தன காலம் T ஆனது $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{MG}}$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

(iii) விண்கலத்தின் மொத்தப் பொறிமுறைச் சக்தி E இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை M, m, r, G ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(iv) ஆரை r ஐ உடைய வட்டச் சுற்றுப் பாதையிலிருந்து விண்கலத்தின் தப்பல் வேகம் v_e ஆனது $v_e = \sqrt{\dfrac{2GM}{r}}$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

(v) இதிலிருந்து, v_e இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை v_o இல் எழுதுக.

(b) ஒறியன் விண்கலத்தின் நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதை நீள்வளையமானதாக இருக்கின்றபோதிலும், அது புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஒரு $400\,\text{km}$ குத்துயரத்தில் ஒரு வட்ட நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதையில் நிற்கின்றதெனக் கொள்க. புவியின் ஆரை $R = 6{\cdot}6\times10^6\,\text{m}$, புவியின் திணிவு $M = 6{\cdot}0\times10^{24}\,\text{kg}$ ஆகும். $G = 7{\cdot}0\times10^{-11}\,\text{N m}^2\,\text{kg}^{-2}$ எனக் கொள்க.

(i) மேலே (a) (i) இற் பெற்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதை வழியே செல்லும் ஒறியன் விண்கலத்தின் சுற்றுப் பாதைக் கதி v_o ஐக் கணிக்க. $\sqrt{60} = 7.75$ எனக் கொள்க.

(ii) மேலே (a) (iii) இற் பெற்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, விண்கலத்தின் மொத்தப் பொறிமுறைச் சக்தி E ஐக் கணிக்க. விண்கலத்தின் திணிவு $m = 3{\cdot}3\times10^4\,\text{kg}$.

(iii) பொறிமுறைச் சக்திக் காப்பைப் பயன்படுத்தி, விண்கலம் நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதைக்கு வருவதற்குப் புவியின் மீது கொண்டிருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்சச் செலுத்தற் கதி v_L ஆனது $v_L = \sqrt{GM\left(\dfrac{2}{R} - \dfrac{1}{r}\right)}$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.

(iv) v_L இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. $\sqrt{\dfrac{740}{11}} = 8{\cdot}2$ எனக் கொள்க.

(v) மேலே (a) (v) இல் உள்ள தொடர்புடைமையைப் பயன்படுத்தி, நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதையிலிருந்து விண்கலத்தின் தப்பல் வேகம் v_e ஐக் கணிக்க. $\sqrt{2} = 1{\cdot}4$ எனக் கொள்க.

(vi) மேலே (a) (ii) இல் தரப்பட்ட சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, விண்கலத்தின் சுற்றுப் பாதை ஆவர்த்தன காலம் T ஐக் கணிக்க. $\pi = 3$ எனவும் $\dfrac{42}{\sqrt{60}} = 5{\cdot}4$ எனவும் எடுத்துக் கொள்க.

(vii) அது ஒரு நாளுக்கு எத்தனை சுற்றுப் பாதைகளைப் பூர்த்திசெய்யும்?

(viii) மேலே (b) (i) இற் கணித்த சுற்றுப் பாதைக் கதியில் ஒறியன் விண்கலம் நிலைநிறுத்தற் சுற்றுப் பாதையைச் சுற்றிச் செல்வதற்கு எடுக்கும் உண்மையான காலம் ஒரு நாளாகும். இதற்குரிய காரணத்தைத் தருக.

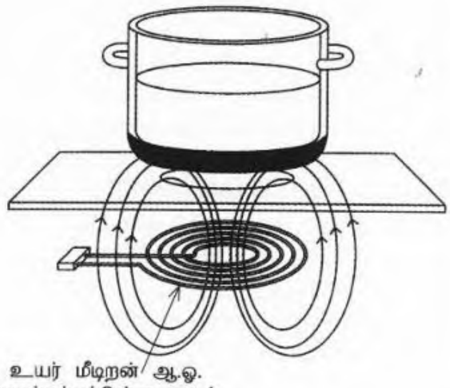
[பக். 13 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

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

பகுதி (A)

உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள தூண்டல் அடுப்பு (Induction cooker) விரைவான, தீச்சுவாலைகள் இல்லாத, திறன்மிக்க வெப்பமாக்கல் உபகரணமாக இருக்கும் அதே வேளை அது மின்னைக் கடத்தும் பொருள்களில் வெப்பத்தை நேரடியாகப் பிறப்பிப்பதற்கு ஓர் ஆடற் காந்தப் புலத்தைப் பயன்படுத்துகின்றது. அது மின்காந்தத் தூண்டலினூடாகச் சுரியல் ஓட்டங்களை உருவாக்குவதன் மூலம் தொழிற்படுகின்றது. ஒரு தூண்டல் அடுப்பின் மீது ஓர் உலோகப் பாத்திரம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. உரு (2) இல் பாத்திரத்தின் சீரான வட்டக் கடத்தும் அடி காட்டப்பட்டுள்ளது. அது ஆரை l ஐயும் தடிப்பு h ஐயும் உடைய ஒரு மெல்லிய தட்டாகும். தூண்டல் அடுப்பு தட்டின் தளத்தினுள்ளே வழிப்படுத்தப்படும் பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு காந்தப் புலத்தை உண்டாக்கும் அதே வேளை அது ஒரு மாறா வீதம் $\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$ இல் நேரம் t உடன் மாறுகின்றது.



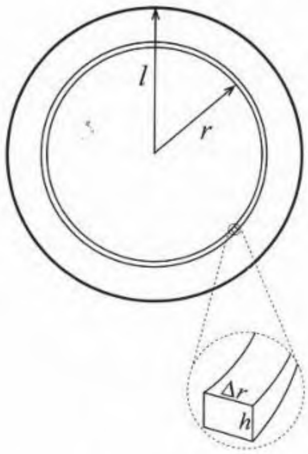
உரு (1)

உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தட்டின் மீது உள்ள ஆரை r ஐயும் அகலம் Δr ஐயும் தடிப்பு h ஐயும் உடைய ஒரு சிறிய வட்டக் கீலத்தைக் கருதுக.

(*a*) (i) ஆரை r ஐ உடைய ஒரு தடத்தில் தூண்டப்படும் மி.இ.வி. ε இன் பருமனுக்கான ஒரு சமன்பாட்டை r, $\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$ ஆகியவற்றில் எழுதுக.

(ii) தட்டின் கடத்தும் திரவியத்தின் தடைத்திறன் ρ ஆகும். ஆரை r, அகலம் Δr, தடிப்பு h ஆன வட்டக் கீலத்தின் தடை R இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை $\rho, r, \Delta r, h$ ஆகியவற்றில் எழுதுக. வட்டக் கீலத்தின் நீளத்தை ஆரை r ஐ உடைய தடத்தின் பரிதியாக எடுத்துக் கொள்க.

(iii) இதிலிருந்து, கீலத்தில் தூண்டப்படும் ஓட்டம் ΔI இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை $\rho, r, \Delta r, h, \dfrac{\Delta B}{\Delta t}$ ஆகியவற்றிற் பெறுக. கீலத்தில் தூண்டப்படும் மி.இ.வி. ஆனது கீலம் எங்கணும் மாறிலியாக இருக்கும் அதே வேளை அது மேலே (a) (i) இற் பெறப்பட்ட கோவைக்குச் சமமெனக் கொள்க.



உரு (2)

(iv) கீலத்தில் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படும் வீதம் ΔP இற்கான ஒரு சமன்பாட்டை $\rho, r, \Delta r, h, \dfrac{\Delta B}{\Delta t}$ ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(v) முழுத் தட்டிலும் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படும் வீதம் P ஆனது $P = \dfrac{\pi l^4 h}{8\rho}\left(\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2$ இனால் தரப்படுகின்றது பாத்திரத்தின் அடி வார்ப்பு இரும்பினாற் செய்யப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அதன் விவரக்கூற்றுகள் $l = 0{\cdot}1\,\text{m}$, $h = 2{\cdot}0\times10^{-4}\,\text{m}$, $\rho = 8\times10^{-7}\,\Omega\,\text{m}$ ஆகும். தூண்டல் அடுப்புச் சுருள் $\dfrac{\Delta B}{\Delta t} = 4000\,\text{T s}^{-1}$ பெறுமானத்தை உண்டாக்குகின்றது. பாத்திரத்தின் அடியில் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படும் மொத்த வீதம் P ஐக் கணிக்க. $\pi = 3$ எனக் கொள்க.

(*b*) நியம வீட்டு வலு வழங்கல் 50 Hz இல் தொழிற்படுகின்றது. தூண்டல் அடுப்பு இதனை 20 kHz தொடக்கம் 50 kHz வரையுள்ள மீடிறன் வீச்சில் அதிகப்படுத்துகின்றது. இதற்குரிய காரணம் யாது?

(*c*) தூண்டல் அடுப்புகளுடன் மட்பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்த முடியுமா? உங்கள் விடைகளுக்குரிய காரணங்களைக் காட்டுக.

(*d*) ஒரு குறித்த உணவைச் சமைப்பதற்கு $1{\cdot}8$ kW h வெப்பம் தேவைப்படுகின்றது.

(i) 90% திறனுள்ள ஒரு தூண்டல் அடுப்பைப் பயன்படுத்தி,

(ii) 60% திறனுள்ள ஒரு மின் வெப்பத் தட்டைப் பயன்படுத்தி

இவ்வுணவைச் சமைப்பதற்குப் பிரதான வலு வழங்கலிலிருந்து (kW h இலான) எவ்வளவு சக்தி பெறப்படுதல் வேண்டும்?

பகுதி (B)

ஒரு தொழிற்சாலையில் ஒரு பொறியைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு மின் மோட்டர் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தொழிற்படுத்தப்படும் அதே வேளை மோட்டர் மிகைச் சுமையுடன் தொடுக்கப்பட்டிருப்பின் அல்லது அதன் குளிரல் தொகுதி தொழிற்படத் தவறுமெனின், அது மிகைவெப்பமாக்கப்படலாம். மோட்டர் உறையில் ஒரு வெப்பநிலைப் புலனி (sensor) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மோட்டரின் வெப்பநிலையைச் சார்ந்திருக்கும் ஒரு சிறிய வோல்ற்றளவைப் புலனி உண்டாக்குகின்றது. மோட்டர் சாதாரண வெப்பநிலையில் தொழிற்படும்போது புலனிப் பயப்பு வோல்ற்றளவு $0{\cdot}04\ \mathrm{V}$ ஆகும். மோட்டரின் வெப்பநிலை காப்பு எல்லைக்கு மேலே உயரும்போது புலனிப் பயப்பு வோல்ற்றளவு $0{\cdot}41\ \mathrm{V}$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை அது **வெப்பநிலையுடன் மேலும் அதிகரிக்கும்.**

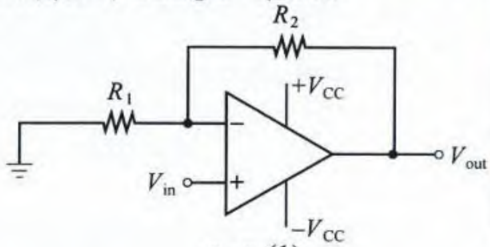
ஒரு குறித்த இலக்குச் சுற்றுக்குச் சாதாரண தொழிற்பாட்டு வெப்பநிலையையும் மிகைவெப்பமாதலையும் நேரொத்து முறையே தருக்கத் தாழ்ந்த வோல்ற்றளவு மட்டமும் தருக்க உயர்ந்த வோல்ற்றளவு மட்டமும் தேவை.

(*a*) ஓர் இலக்கச் சுற்றுக்குத் தருக்க உயர்ந்த வோல்ற்றளவு மட்டத்தை ஏற்படுத்துவதற்குப் பெய்ப்பாக $0{\cdot}41\ \mathrm{V}$ ஐ ஏன் நேரடியாகப் பயன்படுத்த **முடியாது**?

(*b*) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு புலனிப் பயப்பு ஒரு செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நேர்மாற்றாத பெய்ப்பு (V_{in}) உடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பெய்ப்புத் தடை $R_1 = 2\,\mathrm{k\Omega}$

பின்னூட்டல் தடை $R_2 = 18\ \mathrm{k\Omega}$



உரு (1)

செயற்பாட்டு விரியலாக்கி இலட்சியமானது எனவும் வழங்கல் வோல்ற்றளவு $+V_{CC} = +10\ \mathrm{V}$ and $-V_{CC} = -10\ \mathrm{V}$ எனவும் கருதுக.

(i) பொன் விதிகளைப் பயன்படுத்தி, இவ்விரியலாக்கியின் வோல்ற்றளவு நயத்திற்காக ஒரு சமன்பாட்டைப் பெறுக.

(ii) இவ்விரியலாக்கியின் வோல்ற்றளவு நயத்தைக் கணிக்க.

(iii) புலனிப் பயப்பு $0{\cdot}04\ \mathrm{V}$ ஆக இருக்கும்போது இவ்விரியலாக்கியின் பயப்பு வோல்ற்றளவைத் துணிக.

(iv) புலனிப் பயப்பு $0{\cdot}41\ \mathrm{V}$ ஆக இருக்கும்போது இவ்விரியலாக்கியின் பயப்பு வோல்ற்றளவைத் துணிக.

(v) புலனிச் சுற்றில் உள்ள ஒரு தவறு காரணமாகப் புலனிப் பயப்பு $1{\cdot}5\ \mathrm{V}$ ஆக அதிகரிக்கின்றது. மேலே (b) (i) இல் உள்ள கோவையைப் பயன்படுத்தி, எதிர்பார்த்த விரியலாக்கிப் பயப்பு வோல்ற்றளவைக் கணித்து, உண்மையான பயப்பு வோல்ற்றளவு ஏன் இப்பெறுமானத்திற்குச் சமமாக **இருக்கமுடியாது** என விளக்குக.

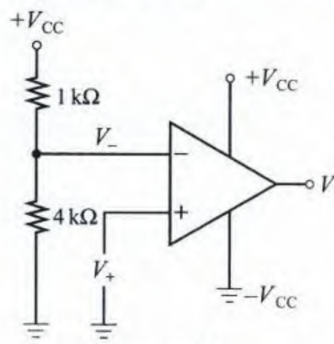
(*c*) உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மேலே (b) இலிருந்து பெறப்படும் விரியலாக்கிய பயப்பு ஒரு செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒப்பாளியின் (comparator) நேர்மாற்றாத பெய்ப்பு (V_+) உடன் தொடுக்கப்படுகின்றது. இங்கு $+V_{CC} = +5\ \mathrm{V}$ உம் $-V_{CC} = 0\ \mathrm{V}$ உம் ஆகும். செயற்பாட்டு விரியலாக்கி இலட்சியமானதெனக் கொள்க.

(i) சுற்றின் நேர்மாற்றுப் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு V_- ஐக் கணிக்க.

(ii) பின்வரும் நிலைமைகளுக்கு ஒப்பாளியின் பயப்பு வோல்ற்றளவுகளைத் துணிக.

I. மோட்டர் சாதாரண வெப்பநிலையில் தொழிற்படும்போது

II. மோட்டரின் வெப்பநிலை காப்பு எல்லைக்கு மேலே இருக்கும்போது.



உரு (2)

(*d*) மேலே (c) இலிருந்து ஒப்பாளியின் பயப்பு ஓர் 5 V இமிரிக்கு (buzzer) வழங்கப்படும் அதே வேளை அதற்கு ஒரு 5 V பெய்ப்பு வழங்கப்படும்போது அது ஒலிக்கின்றது. ஆகவே இமிரி ஒப்பாளியின் தற்போதைய பயப்பு நிலைக்கு மாத்திரம் மறுகையைக் காட்டும். ஆகவே, ஒரு மிகைவெப்பமாக்கல் நிகழ்விற்குப் பின்னர், மோட்டர் ஓர் இயக்குபவரினால் இன்னும் செவ்வைபார்க்கப்படாவிட்டாலும், மோட்டரின் வெப்பநிலை சாதாரண வீச்சுக்குத் திரும்பிவரும்போது இமிரி ஒலிப்பதை நிற்பாட்டும். இப்பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கு ஓர் S-R எழு-வீழ் பயன்படுத்தப்படும். இயக்குபவருக்கு ஒரு தள்ளு பொத்தான் வழங்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அவர் அதனை அழுத்தும்போது ஓர் 5 V சைகை உண்டாகும்.

(i) எழு-வீழின் அமை (SET) பெய்ப்புடன் தொடுக்கப்பட வேண்டிய சைகையைக் குறிப்பிடுக.

(ii) எழு-வீழின் மீட்டமை (RESET) பெய்ப்புடன் தொடுக்கப்பட வேண்டிய சைகையைக் குறிப்பிடுக.

(iii) எழு-வீழின் எப்பயப்பு இமிரியுடன் தொடுக்கப்படுதல் வேண்டும்?

(*e*) இயக்குபவர் மீட்டமை தொழிற்பாட்டினைப் பாதுகாப்பானதாக்குவதற்கு விரும்புகின்றார். எழு-வீழானது

I. மோட்டரின் வெப்பநிலை **காப்பு எல்லைக்குக் கீழே** திரும்பி வந்தபோதும்

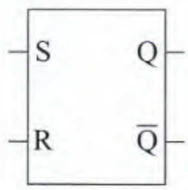
II. மீட்டமை தள்ளு பொத்தான் அழுத்தப்படும்போதும்

மாத்திரம் மீட்டமைதல் வேண்டும்.

C = ஒப்பாளியின் பயப்பு

P = மீட்டமை தள்ளு பொத்தானின் பயப்பு

எனக் கொள்வோம்.



உரு (3)

(i) எழு-வீழின் மீட்டமை பெய்ப்புக்குரிய ஒரு தருக்கக் கோவையை எழுதுக.

(ii) உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ள எழு-வீழ்க் கட்ட வரிப்படத்தை (block diagram) உங்கள் விடைத்தாளில் பிரதிசெய்க. கட்ட வரிப்படத்தின் மீது C, P, பொருத்தமான இரு தருக்க வாயில்கள் மாத்திரம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஓர் உகந்த தருக்கச் சுற்றை வரைக.

PAST PAPERS WIKI

[பக். 15 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

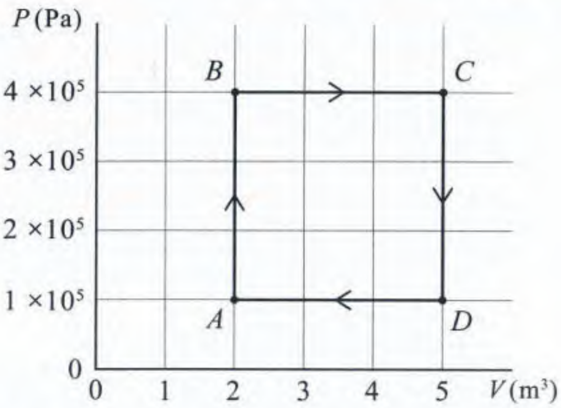
10. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

பகுதி (A)

(*a*) (i) சாள்சின் விதியிலிருந்தும் அமுக்க விதியிலிருந்தும் தொடங்கி, மூல்களின் எண்ணிக்கை n இற்கு இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு $PV = nRT$ ஐப் பெறுக. ஏனைய குறியீடுகள் அவற்றின் வழக்கமான கருத்துகளை உடையனவாகும்.

(ii) ஓர் அடைத்த தொகுதிக்கு வெப்பவியக்கவியலின் முதலாம் விதி $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ ஆகும். மேற்குறித்த சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பையும் இனங்காண்க.

(*b*) ஒரு சூரிய வெப்ப வலு உற்பத்தி நிலையம் ஆடிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு வாங்கி மீது சூரிய கதிர்ப்பைச் செறிவூட்டுகின்றது. உராய்வின்றி இயங்கும் முசலம் பொருத்தப்பட்ட ஓர் உருளை இடம்பெறும் ஓர் எஞ்சினில் அடைக்கப்பட்ட ஓர் இலட்சிய வாயுவின் ஒரு நிலைத்த திணிவுக்கு வாங்கி (receiver) இத்திரண்ட வெப்பச் சக்தியை இடமாற்றுகின்றது. வழங்கப்பட்ட வெப்பச் சக்தி வாயுவை விரியச் செய்து, பயன்படும் வேலையைச் செய்யச் செய்கின்றது. குளிரற் கட்டத்தின்போது உருளையைச் சுற்றி உள்ள நீருக்கு வாயுவிலிருந்து வெப்பச் சக்தி மாற்றப்படும் அதே வேளை அதன் மூலம் வாயு அதன் தொடக்க நிலைக்கு மறுபடியும் வரலாம். ஒரு மின், பிறப்பாக்கியைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு முசலத்தின் பின் இயக்கமும் முன் இயக்கமும் பயன்படுத்தப்படும். இலட்சிய நிலைமைகளில் தொழிற்படும் அத்தகைய ஓர் எஞ்சினுக்கு ஒரு முழுச் சக்கரத்திற்குரிய அமுக்க (P) - கனவளவு (V) வரிப்படம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. A, B, C ஆகிய புள்ளிகளில் அமுக்கங்கள், கனவளவுகள், தனி வெப்பநிலைகள் ஆகியன முறையே P_A, P_B உம் P_C, V_A, V_B, V_C உம் T_A, T_B, T_C உம் ஆகும்.



(i) $A \rightarrow B$ இனாலும் $B \rightarrow C$ இனாலும் வகைகுறிக்கப்படும் வெப்பவியக்கச் செயன்முறைகளை இனங்காண்க.

(ii) $C \rightarrow D, D \rightarrow A$ ஆகிய செயன்முறைகள் குளிரற் செயன்முறைகளா, வெப்பமாக்கற் செயன்முறைகளா எனக் குறிப்பிடுக.

(iii) விகிதம் $\dfrac{T_C}{T_A}$ ஐக் கணிக்க.

(*c*) செயன்முறை $A \rightarrow B$ இல் வாயுவினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் ΔQ_{AB} ஆனது $\Delta Q_{AB} = n\dfrac{3}{2}R(T_B - T_A)$ இனால் தரப்படுகின்றது; இங்கு n ஆனது பயன்படுத்தப்படும் இலட்சிய வாயுவின் மூல்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

(i) ΔQ_{AB} ஆனது $\Delta Q_{AB} = \dfrac{3}{2} V_A(P_B - P_A)$ என எழுதப்படலாமெனக் காட்டுக.

(ii) இதிலிருந்து, ΔQ_{AB} ஐக் கணிக்க.

(iii) வாயுவின் அகச் சக்தி ΔU_{AB} இல் உள்ள அதிகரிப்பு யாது?

(*d*) செயன்முறை $B \rightarrow C$ இல் வாயுவினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் ΔQ_{BC} ஆனது $\Delta Q_{BC} = n\dfrac{5}{2}R(T_C - T_B)$ இனால் தரப்படுகின்றது.

(i) ΔQ_{BC} இற்குரிய ஒரு சமன்பாட்டை P_B, V_C and V_B ஆகியவற்றிற் பெறுக.

(ii) இதிலிருந்து, ΔQ_{BC} ஐக் கணிக்க.

(iii) செயன்முறை $B \rightarrow C$ இல் வாயுவினாற் செய்யப்படும் வேலை ΔW_{BC} ஐக் கணிக்க.

(iv) இதிலிருந்து, வாயுவின் அகச் சக்தி ΔU_{BC} இல் உள்ள அதிகரிப்பைக் கணிக்க.

(*e*) (i) ஒரு முழுச் சக்கரத்தின்போது வாயுவினாற் செய்யப்படும் தேறிய வேலை ΔW_{net} ஐக் கணிக்க.

(ii) இதிலிருந்து, முழுச் சக்கரத்தின் வெப்பத் திறன் η ஐக் கணிக்க. உங்கள் விடையைச் சதவீதமாகக் கிட்டிய நிறைவெண்ணிற்குத் தருக.

(iii) சூரிய கதிரடுத்தலின் விளைவாக வலு உற்பத்தி நிலையம் 10 000 W வெப்ப வலுவைப் பெறுகின்றது. வலு உற்பத்தி நிலையத்தினால் உண்டாக்கப்படும் பொறிமுறை வலு யாது?

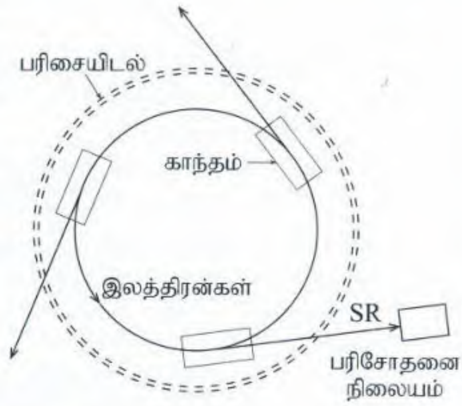
(*f*) பல மாதங்களாகத் தொழிற்படுத்திய பின்னர் சூரிய வெப்ப வலு உற்பத்தி நிலையத்தின் தெறிப்பு ஆடிகளின் மீது தூசி படிகின்றது. மேலே தரப்பட்ட P - V வரிப்படத்தில் நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் மாற்றங்கள் யாவை?

[பக். 16 ஐப் பார்க்க

https://e-kalvi.com/

பகுதி (B)

சிங்குரோத்திரன் (synchrotron) ஒரு விசேட ஆய்வு வசதியாகும். இங்கு இலத்திரன்கள் ஒளியின் கதிக்குக் கிட்டிய கதிகளுக்கு ஆர்முடுக்கப்பட்டு, ஒரு வட்டச் சேமிப்பு வளையத்தில் தேக்கி வைக்கப்படுகின்றன. இலத்திரன்கள் காந்தப் புலங்களினால் தொடர்ச்சியாகத் திறம்பச் செய்யப்படுகின்மையால், அவை சிங்குரோத்திரன் கதிர்ப்பு (SR) எனப்படும் செறிந்த மின்காந்தக் கதிர்ப்பைக் காலுகின்றன. இக்கதிர்ப்பு மின்காந்தத் திருசியத்திற்குக் குறுக்கே அகன்ற வீச்சில் அமைந்த அலை நீளங்களை உள்ளடக்குகின்றது. உண்டாகும் கதிர்ப்பு பரிசோதனை நிலையங்களுக்கு வழிப்படுத்தப்பட்டு, அங்கு திரவிய விஞ்ஞானம், பௌதிகவியல், உயிரியல், நனோத்தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றிலான ஆய்வுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சிங்குரோத்திரன் கதிர்ப்பில் அதியுயர் போட்டன் பாயம் இருப்பதனால், கண்டிப்பான கதிர்ப்புக் காப்பு நடைமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.



உருவில் ஒரு சிங்குரோத்திரன் வசதியின் ஓர் எளிதாக்கிய ஒழுங்கமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

(கணிப்புகளுக்கு $hc = 1240\,\text{eV nm}$ என எடுத்துக் கொள்க; இங்கு h ஆனது பிளாங்கின் மாறிலியும் c ஆனது ஒளியின் கதியும் ஆகும். மேலும் $1\text{ eV} = 1{\cdot}6\times10^{-19}\text{ J}$ உம் இலத்திரன் ஏற்றம் $= 1{\cdot}6\times10^{-19}\text{ C}$ உம் ஆகும்.)

(*a*) சேமிப்பு வளையத்தில் $5{\cdot}0\times10^{12}$ இலத்திரன்கள் உள்ளன. ஒவ்வோர் இலத்திரனும் $2{\cdot}0\times10^{6}$ சுற்றுகள் / செக்கன் ஐப் பூர்த்திசெய்கின்றது. இவ்விலத்திரன்கள் இயங்கிக் கற்றை ஓட்டம் எனப்படும் மின்னோட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன.

(i) ஒரு செக்கனில் சேமிப்பு வளையத்தில் ஒரு நிலைத்த புள்ளியைக் கடக்கும் இலத்திரன்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைத் துணிக.

(ii) இதிலிருந்து, சேமிப்பு வளையத்தில் உள்ள கற்றை ஓட்டத்தைத் துணிக.

(*b*) பல்வேறு பரிசோதனை முறைப் பிரயோகங்களுக்காக வெவ்வேறு அலைநீளங்களையும் போட்டன் சக்தி வீச்சுகளையும் கொண்ட கதிர்ப்பைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக வெவ்வேறு பரிசோதனை நிலையங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு சிங்குரோத்திரன் வசதி பின்வரும் அலைநீள வீச்சுகளில் உள்ள மின்காந்தக் கதிர்ப்பைப் பயன்படுத்தி மூன்று பரிசோதனை நிலையங்களைச் செயற்படுத்துகின்றது.

பரிசோதனை நிலையம்	அலைநீள வீச்சு
A	$1\times10^{-10}\text{m} - 1\times10^{-8}\text{m}$
B	$1\times10^{-8}\text{m} - 4\times10^{-7}\text{m}$
C	$7\times10^{-7}\text{m} - 1\times10^{-4}\text{m}$

ஒவ்வோர் அலைநீள வீச்சையும் நேரொத்த மின்காந்தத் திருசியத்தின் பிரதேசத்தின் பெயரை எழுதுக.

(*c*) ஒரு சிங்குரோத்திரன் கதிர்ப்புப் பரிசோதனையில் X-கதிர்ப் போட்டன்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு காபன் நனோத்திரவியம் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகின்றது. 310 eV சக்தியைக் கொண்ட போட்டன்கள் திரவியத்தில் உள்ள காபன் அணுக்களின் உள் ஓடுகளிலிருந்து இலத்திரன்களை அகற்றத்தக்கனவெனக் காணப்பட்டுள்ளது. பரிசோதனையில், பகுப்பாய்வுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் X-கதிர்க் கற்றை $9{\cdot}92\text{ mW}$ வலுவைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை அது மாதிரி மேற்பரப்பின் $2{\cdot}0\times10^{-6}\text{m}^2$ பரப்பளவு மீது குவியச் செய்யப்படுகின்றது.

(i) இப்போட்டன் சக்தியை நேரொத்த அலைநீளத்தைத் துணிக.

(ii) ஒரு செக்கனில் மாதிரி மீது படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கையைத் துணிக.

(iii) மாதிரி மீது உள்ள போட்டன் பாயத்தைத் (ஒரு செக்கனில் ஓரலகுப் பரப்பளவு மீது படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கை) துணிக.

(*d*) ஒரு பாரம்பரிய X-கதிர்க் குழாயில், உயர் சக்தி இலத்திரன்கள் ஓர் அலுமினியம் இலக்கை நோக்கி ஆர்முடுக்கப்படுகின்றன. ஓர் அலுமினியம் அணுவின் ஓர் உயர் சக்தி மட்டத்தில் உள்ள ஓர் இலத்திரன் ஓர் உள் ஓட்டில் உள்ள வெற்றிடத்தை நிரப்பும்போது சிறப்பியல்பு X-கதிர்கள் காலப்படுகின்றன. அலுமினியத்திற்கு உயர் மட்டத்திலும் தாழ் மட்டத்திலும் உள்ள சக்திகள் முறையே $E1 = -74\text{ eV}$, $E2 = -1624\text{ eV}$ எனின், காலப்படும் சிறப்பியல்பு X-கதிர்ப் போட்டனின் சக்தியைக் கணிக்க.

(*e*) சிறப்பியல்பு X-கதிர்களுக்கு மேலாக சிங்குரோத்திரன் X-கதிர்க் கதிர்ப்பின் ஓர் அனுகூலத்தைக் குறிப்பிடுக.

(*f*) சிங்குரோத்திரன் வசதிகள் கதிர்ப்புக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட பகுதிகளாகப் பெயரிடப்படுகின்றன. சேமிப்பு வளையத்திற்கு அண்மையில் உண்டாக்கப்படும் கதிர்ப்பு ஒரு பரிசோதனை நிலையத்தை நோக்கிச் செல்லலாம். ஆகவே, சேமிப்பு வளையத்திற்கும் பரிசோதனை நிலையங்களுக்குமிடையே பரிசையிடல் திரவியங்கள் நிறுவப்படும் அதே வேளை அங்கு பணியாற்றும் ஆளணியினர் சொந்த ஊடுமானிகளை அணிந்து கொள்வர்.

பரிசையிடலின்றிப் பலித (பயன்படும்) ஊட்டு வீதம் $0{\cdot}40\text{ mSv day}^{-1}$ ஆகும். பரிசையிடல் திரவியம் ஒவ்வோர் $2{\cdot}0\text{ cm}$ தடிப்புக்கும் பலித ஊட்டு வீதத்தை அதன் இருக்கும் பெறுமானத்தின் அரைவாசிக்குக் குறைகின்றது.

(i) $4{\cdot}0\text{ cm}$ தடிப்புள்ள பரிசையிடலினூடாகச் சென்ற பின்னர் பலித ஊட்டு வீதத்தைக் கணிக்க.

(ii) பரிசோதனை நிலையத்தில் பணியாளர் ஒருவர் அவ்வளவுக்குத் திருத்தமைந்த பலித ஊட்டு வீதம் கிடைக்கின்றது. ஒரு நாளுக்கு 8 மணித்தியாலம் வீதம் பணியாற்றும் 90 நாட்களினுள்ளே கிடைக்கும் மொத்தப் பலித ஊட்டைக் கணிக்க.

* * *

https://e-kalvi.com/