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, 2021 (2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021 (2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021 (2022)

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

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

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

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

1. பின்வரும் பௌதிகக் கணியச் சோடிகளில் எதில் ஒரே பரிமாணங்கள் உள்ளன?
(1) தகைப்பும் விகாரமும் (2) வேலையும் சக்தியும்
(3) வேகமும் இடப்பெயர்ச்சியும் (4) நிறையும் திணிவும்
(5) முறுக்கமும் கோண உந்தமும்

2. ஒரு வேணியர் இடுக்கியில் 19 தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளைக் கொண்ட ஒரு நீளம் 20 வேணியர் அளவிடைப் பிரிப்புகளாகச் சமமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இழிவெண்ணிக்கை 0·025 mm ஆக இருப்பதற்கு ஒரு தலைமை அளவிடைப் பிரிப்பின் நீளம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்?
(1) 0·5 mm (2) 1·0 mm (3) 1·5 mm (4) 2·0 mm (5) 2·5 mm

3. ஒளி ஒரு கூரிய விளிம்பைக் கடக்கும்போது வளைவதற்குக் காரணம்
(1) தெறிப்பு (2) முறிவு (3) தலையீடு
(4) கோணல் (5) முழு அகத் தெறிப்பு

4. ஒரு தொகுதி மீது புற விசைகள் தாக்காவிட்டால், எந்த வகை மோதுகையிலும் பின்வரும் எது காக்கப்படும்?
(1) மொத்த இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (2) மொத்த அழுத்தச் சக்தி
(3) மொத்தப் பொறிமுறைச் சக்தி (4) மொத்தக் கோண வேகம்
(5) மொத்த ஏகபரிமாண உந்தம்

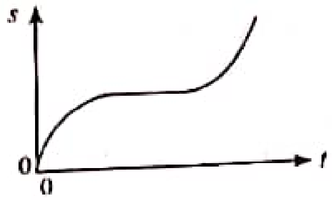
5. ஓர் இலட்சிய வாயுவின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி சார்ந்திருப்பது
(1) அமுக்கத்தை (2) கனவளவை (3) அடர்த்தியை
(4) தனி வெப்பநிலையை (5) தன்வெப்பக் கொள்ளளவை

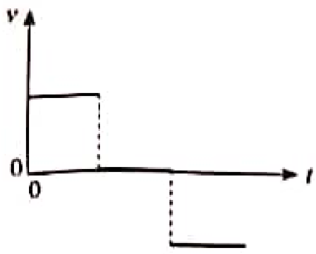
6. ஓர் உராய்வின்றிய சமதள மேற்பரப்பு மீது வேகம் $2v$ உடன் இயங்கும் திணிவு M ஐ உடைய ஒரு குற்றி அதே திசையில் வேகம் v உடன் இயங்கும் திணிவு M ஐ உடைய வேறொரு குற்றியுடன் ஒரு **பூரண மீள்தன்மையின்றிய** மோதுகையை ஆற்றுகின்றது. மோதுகைக்குப் பின்னர் முதற் குற்றியின் வேகம் யாது?
(1) 0 (2) $\frac{1}{2}v$ (3) v (4) $\frac{3}{2}v$ (5) $2v$

7. ஓர் அலுமினியக் கோலின் இறு விகாரம் 0·2% ஆகும். இக்கோல் ஒரு $3{\cdot}5 \times 10^{3}$ N விசையைத் தாக்குப்பிடிப்பதற்கு அதன் குறைந்தபட்சக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு யாதாக இருத்தல் வேண்டும்? (அலுமினியத்தின் யங்கின் மட்டு $7{\cdot}0 \times 10^{10}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$ ஆகும்)
(1) $1{\cdot}0 \times 10^{-3}\ \mathrm{m^2}$ (2) $4{\cdot}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{m^2}$ (3) $4{\cdot}0 \times 10^{-5}\ \mathrm{m^2}$
(4) $2{\cdot}5 \times 10^{-5}\ \mathrm{m^2}$ (5) $1{\cdot}0 \times 10^{-5}\ \mathrm{m^2}$

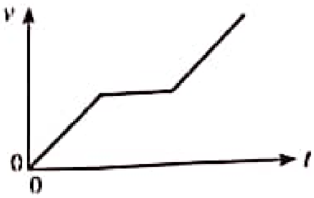
Scanned with CamScanner

12. ஒரு பொருளின் இயக்கத்திற்கான இடப்பெயர்ச்சி - நேர (s-t) வரைபு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதனை ஒத்த வேக - நேர (v-t) வரைபை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

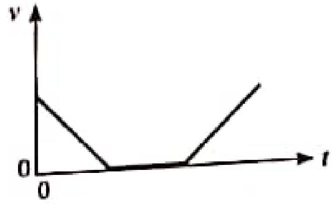




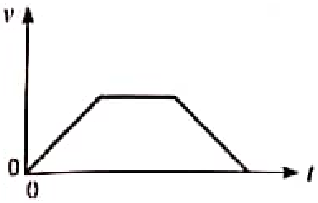
(1)



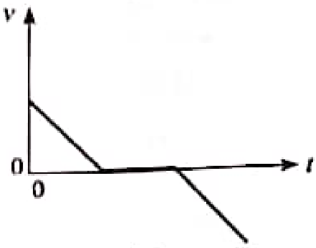
(2)



(3)

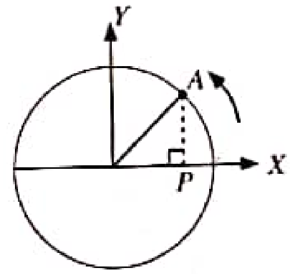


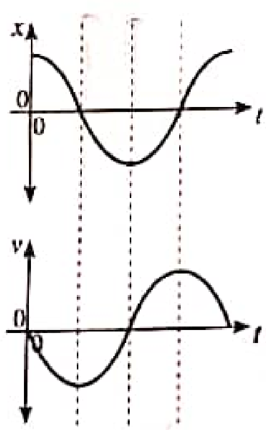
(4)



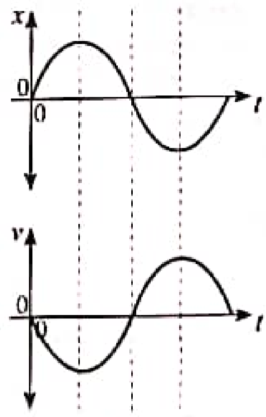
(5)

13. ஒரு வட்டப் பாதையில் சீரான கோண வேகத்துடன் இயங்கும் ஒரு பொருள் A உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொருளின் அமைவின் X அச்சு மீது உள்ள எறியப் புள்ளி (P) இன் இடப்பெயர்ச்சி (x) இனதும் வேகம் (v) இனதும் நேரம் (t) உடனான மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

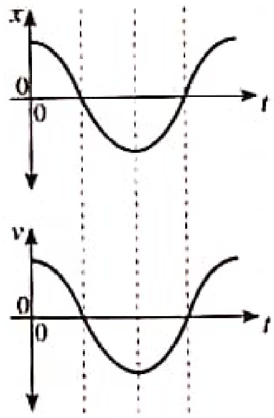




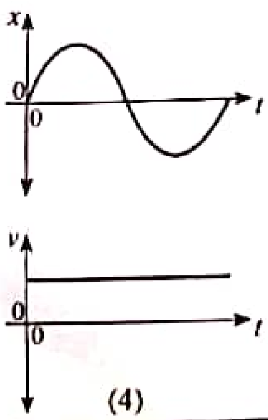
(1)



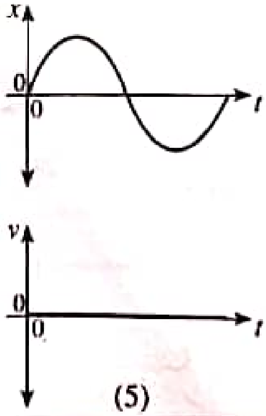
(2)



(3)



(4)



(5)

Scanned with CamScanner

14. ஒரு நீண்ட நிலைக்குத்தான மயிர்த்துளைக் குழாயில் நீர் 2·0 cm உயரத்திற்கு எழுகின்றது. குழாய் நிலைக்குத்துடன் 60° கோணத்திற் சாய்ந்திருக்கும்போது குழாயில் உள்ள நீர் நிரலின் நீளம் யாது?

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

15. ஒரு பொருளின் சடத்துவத் திருப்பம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) அது பொருளின் திணிவைச் சார்ந்துள்ளது.
(B) அது பொருளின் திணிவுப் பரம்பலைச் சார்ந்துள்ளது.
(C) அது பொருளின் கோண வேகத்தைச் சார்ந்துள்ளது.

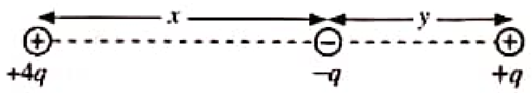
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(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.

16. குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A ஐ உடைய ஒரு கிடைக் குழாயினூடாகக் கதி $3v$ உடன் பாயும் அடர்த்தி ρ ஐ உடைய ஒரு திரவம் ஒரு நிலைக்குத்துச் சுவரில் செங்குத்தாக அடித்து, சுவர் வழியே பின்னதைக்காமல் கீழ்நோக்கிப் பாய்கின்றது. திரவத்தினால் சுவர் மீது உஞற்றப்படும் விசை

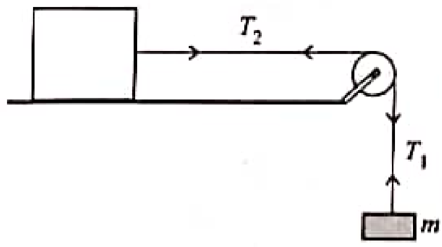
(1) $3\rho Av^2$ (2) $9\rho Av^2$ (3) $18\rho Av^2$ (4) $9\rho A^2v^2$ (5) $18\rho A^2v^2$

17. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு $+4q$, $-q$ ஆகவுள்ள இரு புள்ளி ஏற்றங்கள் x இடைத்தூரத்தில் நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்விரு ஏற்றங்களையும் தொடுக்கும் கோட்டில் $-q$ இலிருந்து தூரம் y இல் வைக்கப்பட்ட வேறொரு புள்ளி ஏற்றம் $+q$ மீது தேறிய மின் விசை உண்டாவதில்லை. x இற்கும் y இற்குமிடையே உள்ள தொடர்பைத் தருவது



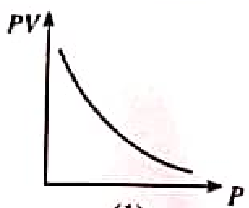
(1) $x = y$ (2) $\sqrt{2}x = y$
(3) $x = \sqrt{2}y$ (4) $x = 2y$
(5) $2x = y$

18. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உராய்வின்றிய ஒரு கிடை மேசை மீது வைக்கப்பட்ட ஒரு குற்றி ஒரு கப்பி மீது செல்லும் ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத இழையினால் ஒரு திணிவு m உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கும் போது திணிவு m உம் கப்பியும் ஆர்முடுகுகின்றன. குறிக்கப்பட்டுள்ளவாறு இழையின் பகுதிகளின் இழுவைகள் T_1, T_2 எனின், பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது?

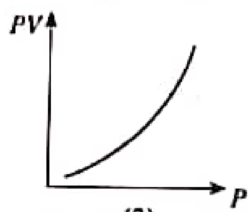


(1) $mg = T_1 = T_2$ (2) $mg > T_1 = T_2$
(3) $mg > T_1 < T_2$ (4) $mg = T_1 > T_2$
(5) $mg > T_1 > T_2$

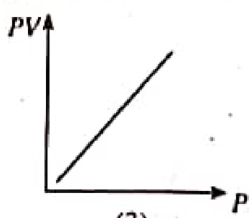
19. மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஓர் இலட்சிய வாயுவின் ஒரு நிலைத்த திணிவுக்கு அமுக்கம் (P) உடன் வாயுவின் அமுக்கத்தினதும் கனவளவினதும் பெருக்கம் (PV) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



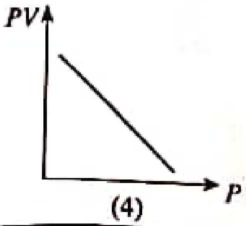
(1)



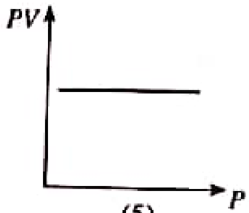
(2)



(3)



(4)



(5)

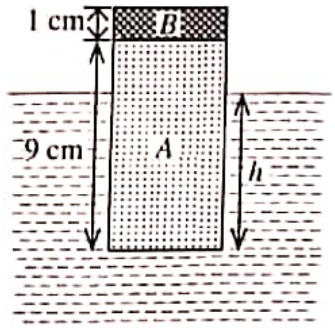
[பக். 5 ஐப் பார்க்க

Scanned with CamScanner

20. வியாழன் கோளின் விட்டமும் இடை அடர்த்தியும் முறையே புவியின் அப்பெறுமானங்களின் 11 மடங்கும் $\frac{1}{4}$ மடங்கும் ஆகும். புவியின் மேற்பரப்பில் புவியீர்ப்புச் செறிவு $10\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ எனின், வியாழன் கோளின் மேற்பரப்பு மீது உள்ள புவியீர்ப்புச் செறிவு யாது?

(1) $27{\cdot}5\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (2) $44{\cdot}0\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (3) $48{\cdot}4\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (4) $110\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (5) $440\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$

21. ஒரு சேர்த்தித் திண்ம உருளை A, B என்னும் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை அவை முறையே $600\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$, $2000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ என்னும் அடர்த்திகளை உடைய திரவியங்களைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்டுள்ளது. பகுதி A இன் உயரம் 9 cm உம் பகுதி B இன் உயரம் 1 cm உம் ஆகும். உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உருளை $1000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ அடர்த்தி உள்ள நீரில் மிதக்கின்றது. நீரின் கீழ் உருளையின் உயரம் (h) யாது?

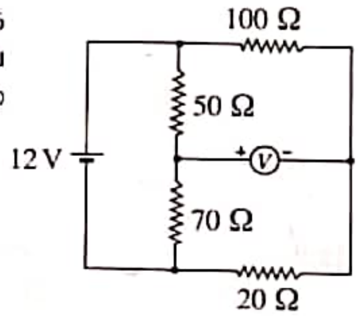


(1) 2·6 cm (2) 5·4 cm
(3) 7·4 cm (4) 8·0 cm
(5) 9·0 cm

22. ஓர் இருமைமுனைவுச் சந்தித் திரான்சிஸ்ரரின் காலி, அடி, சேகரிப்பான் ஆகியவற்றின் மாசுபடுத்தற் செறிவுகள் முறையே n_E, n_B, n_C எனின், பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது?

(1) $n_C > n_B > n_E$ (2) $n_E > n_C > n_B$ (3) $n_B > n_E = n_C$
(4) $n_C > n_E > n_B$ (5) $n_E = n_C > n_B$

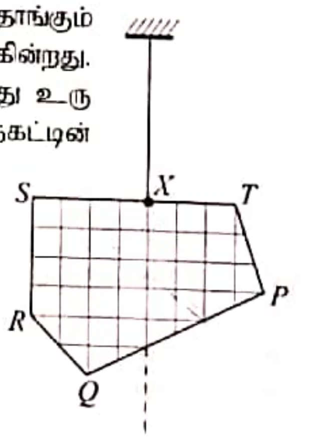
23. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றைக் கருதுக. 12 V கலத்தின் அகத் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை மையப் பூச்சிய வோல்ற்றுமானி இலட்சியமானதாகும். வோல்ற்றுமானி வாசிப்பின் பெறுமானம் யாது?



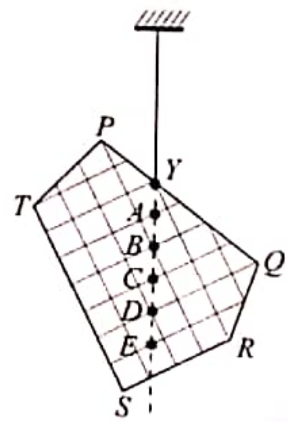
(1) +5 V (2) +3 V
(3) 0 V (4) −3 V
(5) −5 V

24. ஒரு தகடு $PQRST$ புள்ளி X இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கும் போது உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சமநிலைப்படுகின்றது. அது புள்ளி Y இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கும்போது உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சமநிலைப்படுகின்றது. தகட்டின் புவியீர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி

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



உரு (1)



உரு (2)

25. புறெவி புயற்காற்றினால் பிறப்பிக்கப்பட்ட காற்று இலங்கையின் ஒரு குறித்த பிரதேசத்தின் குறுக்கே $30\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ கதியிற் சென்றது. இக்காற்று பயன்படும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $100\ \mathrm{m^2}$ ஐ உடைய ஒரு கூரை உள்ள ஒரு வீட்டின் மீது சென்றிருந்தால், காற்றுக் காரணமாகக் கூரை மீது உண்டாகிய உயர்த்தும் விசை யாது? (வீட்டினுள்ளே இருக்கும் வளி அசையாமல் உள்ளது எனவும் வளியின் அடர்த்தி $1{\cdot}3\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ எனவும் கொள்க)

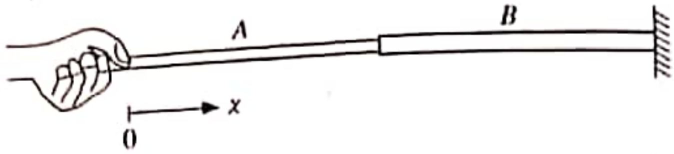
(1) $5{\cdot}85 \times 10^2\ \mathrm{N}$ (2) $5{\cdot}85 \times 10^4\ \mathrm{N}$ (3) $7{\cdot}61 \times 10^4\ \mathrm{N}$ (4) $1{\cdot}17 \times 10^5\ \mathrm{N}$ (5) $1{\cdot}95 \times 10^5\ \mathrm{N}$

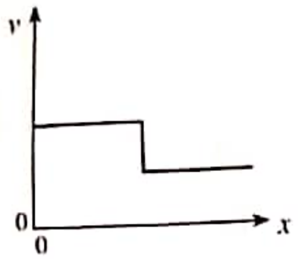
Scanned with CamScanner

8. ஒரு down குவாக் (d) இன் ஏற்றம் யாது? (ஆரம்ப ஏற்றம் e ஆகும்)

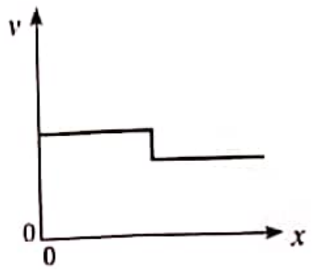
(1) $+e$ (2) $+\frac{2}{3}e$ (3) $-\frac{1}{3}e$ (4) $-\frac{2}{3}e$ (5) $-e$

9. ஒரே திரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட ஒரு சேர்த்தி இழை உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இழை B இன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு இழை A இன் அப்பெறுமானத்தின் இருமடங்காகும். இழை B இன் மற்றைய நுனி ஒரு நிலைத்த சுவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரு இழைகளும் ஒரே இழுவையின் கீழ் இருப்பின், தூரம் x உடன் இழைகளில் உண்டாகும் குறுக்கு அலைகளின் கதி v இன் மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

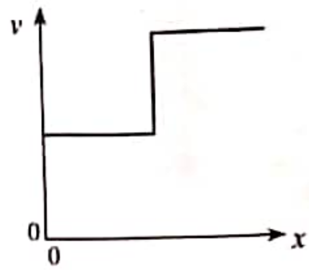




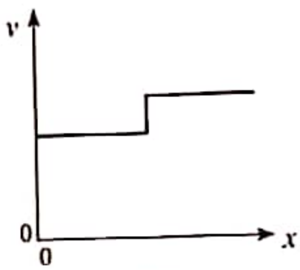
(1)



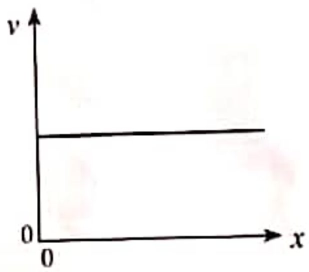
(2)



(3)



(4)



(5)

10. தரப்பட்டுள்ள சுற்று சமவலுவுள்ளது

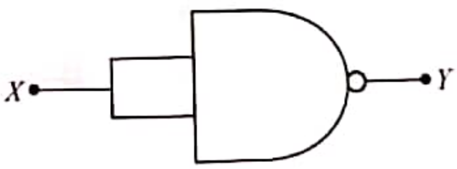
(1) NOT படலைக்கு

(2) OR படலைக்கு

(3) AND படலைக்கு

(4) NOR படலைக்கு

(5) EXOR படலைக்கு



11. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு குழிவு வில்லைக்கு முன்னால் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொருளின் புள்ளி A இலிருந்து வரும் கதிர்கள் முறிந்த பின்னர் செல்லும் பாதைகள்

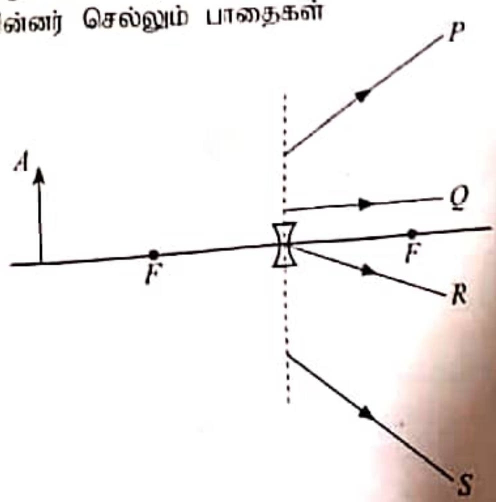
(1) P, R ஆகியன மாத்திரம்.

(2) Q, R ஆகியன மாத்திரம்.

(3) P, R, S ஆகியன மாத்திரம்.

(4) P, Q, R ஆகியன மாத்திரம்.

(5) P, Q, R, S ஆகிய எல்லாம்.



Scanned with CamScanner

26. ஆரை r ஐயும் அடர்த்தி ρ ஐயும் உடைய ஒரு சிறிய கோளத் திரவத் துளி அசையாத வளியில் முடிவு வேகம் v உடன் விழுகின்றது. வளியின் பிசுக்குமைக் குணகம் η ஆக இருக்கும் அதே வேளை வளியின் அடர்த்தியைப் புறக்கணிக்கலாம். திரவத் துளியின் முடிவு வேகம் v பற்றித் தரப்பட்டுள்ள பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) அது r^2 இற்கு நேரடி விகிதசமமாகும்.
(B) அது ρ இற்கு நேரடி விகிதசமமாகும்.
(C) அது η இற்கு நேர்மாறு விகிதசமமாகும்.

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.

27. மின்காந்த (EM) அலைகள் பற்றி முன்வைக்கப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) அவை குறுக்கலைகளாக அல்லது நெட்டாங்கு அலைகளாக இருக்கலாம்.
(B) அவை செலுத்தப்படுவதற்கு ஓர் ஊடகம் தேவை.
(C) அவை மின் அல்லது காந்தப் புலத்தினால் திரும்பலுறச் செய்யப்படுவதில்லை.

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.

28. யூரேனியம் ${}^{235}_{92}U$ கரு ஒரு மந்த நியூத்திரன் (n) இனால் மோதுடிக்கப்படும்போது பின்வரும் கருத் தாக்கம் நிகழலாம்.

$${}^{235}_{92}U + n \longrightarrow {}^{102}_{44}X + {}^{131}_{a}Y + bn$$

இங்கு a, b ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே

(1) 48, 1 ஆகும். (2) 48, 2 ஆகும். (3) 48, 3 ஆகும். (4) 49, 2 ஆகும். (5) 49, 3 ஆகும்.

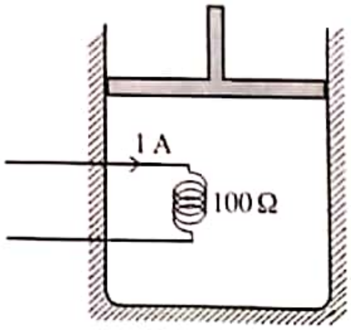
29. ஓர் உலோக மேற்பரப்பு ஒருநிற நீல, சிவப்பு, மஞ்சள் ஒளிகளினால் தனித்தனியாக ஒளிர்த்தப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) சிவப்பு ஒளி ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றினால், நீல ஒளியும் ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றுதல் வேண்டும்.
(B) மஞ்சள் ஒளி ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றினால், சிவப்பு ஒளியும் ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றுதல் வேண்டும்.
(C) நீல ஒளி ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றினால், சிவப்பு ஒளியும் ஒளியிலத்திரன்களை வெளியேற்றுதல் வேண்டும்.

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. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு நன்றாகக் காவலிடப்பட்ட கொள்கலத்தில் ஓர் உராய்வின்றிய முசலத்தினால் வளி சிறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தடை 100 Ω ஐ உடைய ஒரு சுருளினூடாக ஓர் 1A ஓட்டத்தை 5 நிமிடங்களுக்கு அனுப்புவதன் மூலம் வளி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. வெப்பமாக்கற் செயன்முறையின்போது மாறா அமுக்கம் 150 kPa இல் வளியின் கனவளவு 0·4 m^3 இலிருந்து 0·5 m^3 இற்கு விரிவடைகின்றது. வளியின் உட்சக்தியில் உள்ள மாற்றம்

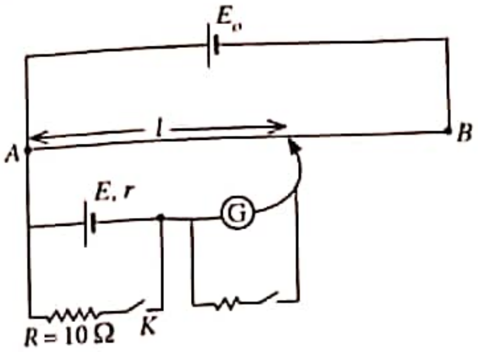


(1) 5 kJ (2) 15 kJ
(3) 30 kJ (4) 45 kJ
(5) 60 kJ

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

Scanned with CamScanner

31. மாணவன் ஒருவன் கலம் E இன் அகத் தடை (r) ஐத் துணிவதற்கு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள அழுத்தமானிச் சுற்றைப் பயன்படுத்தினான். சாவி K திறக்கப்படும்போது சமநிலை நீளம் (l) ஆனது 60·0 cm ஆகவும் சாவி K மூடப்படும் போது சமநிலை நீளம் 50·0 cm ஆகவும் இருந்தன. கலம் E இன் அகத் தடை யாது?

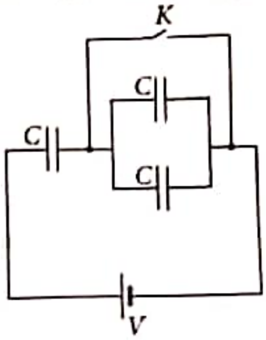


(1) 1·0 Ω (2) 1·2 Ω

(3) 2·0 Ω (4) 5·0 Ω

(5) 6·0 Ω

32. ஒவ்வொன்றினதும் கொள்ளளவம் C ஆகவுள்ள மூன்று கொள்ளளவிகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பற்றரியுடனும் ஒரு சாவி K உடனும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஆரம்பத்தில் சாவி K மூடப்படுகின்றது. கொள்ளளவிகள் முழுமையாக ஏற்றப்பட்ட (charged) பின்னர் சாவி K திறக்கப்படுகின்றது. பற்றரிக்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் V எனின், சுற்றில் உள்ள கொள்ளளவிகளின் மொத்த ஏற்றம்



(1) மாறுவதில்லை.

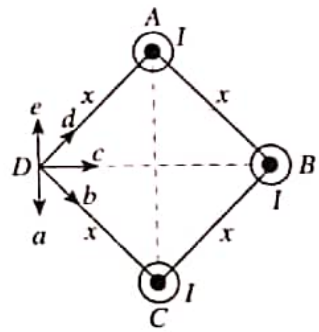
(2) $\frac{1}{3}CV$ இனால் குறைகின்றது.

(3) CV இனால் குறைகின்றது.

(4) $\frac{1}{3}CV$ இனால் அதிகரிக்கின்றது.

(5) CV இனால் அதிகரிக்கின்றது.

33. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு சதுரத்தின் மூன்று உச்சிகளில் A, B, C என்னும் மூன்று நீண்ட கடத்தும் நேர்க் கம்பிகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக இருக்கும் அதே வேளை தாளின் தளத்திலிருந்து வெளிநோக்கிய திசையில் I என்னும் சம ஓட்டங்களைக் காவுகின்றன. புள்ளி D இல் உள்ள விளையுட் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் திசையைத் தருவது

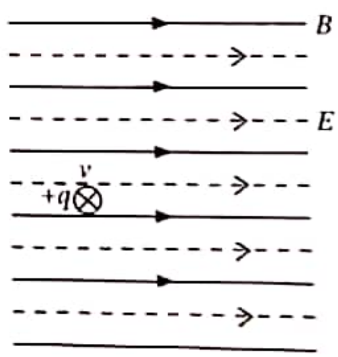


(1) a ஆகும். (2) b ஆகும்.

(3) c ஆகும். (4) d ஆகும்.

(5) e ஆகும்.

34. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு காந்தப் பாய அடர்த்தி (B) 1 T ஐ உடைய ஒரு சீரான காந்தப் புலமும் புலச் செறிவு (E) 300 V m^{-1} ஐ உடைய ஒரு சீரான மின் புலமும் ஒரு குறித்த பிரதேசத்தில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக உள்ளன. ஏற்றம் $+q$ ஆகவுள்ள ஒரு துணிக்கை புலங்களுக்குச் செங்குத்தாகத் தாளின் தளத்திற்குள்ளே வேகம் (v) 400 m s^{-1} உடன் புகுகின்றது. அத்துணிக்கை மீது தாக்கும் விளையுள் விசையின் பருமன்

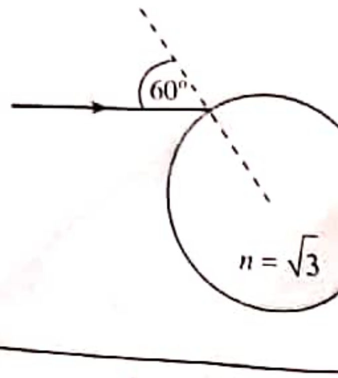


(1) 0 (2) $100q$

(3) $300q$ (4) $500q$

(5) $700q$

35. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு கண்ணாடிக் கோளத்தின் மேற்பரப்பு மீது ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் படுகைக் கோணம் 60° இற் படுகின்றது. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி $\sqrt{3}$ ஆகும். கோளத்திலிருந்து வெளிப்படும் கதிரின் மொத்த விலகற் கோணம்



(1) 0° (2) 30°

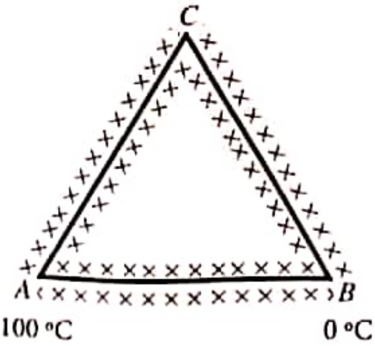
(3) 60° (4) 90°

(5) 180°

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

Scanned with CamScanner

36. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரே குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுள்ள மூன்று கோல்களினால் ஒரு சமபக்க முக்கோணி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லாக் கோல்களும் நன்றாகக் காவற்கட்டிடப்பட்டுள்ளன. AB இன் திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு AC, CB ஆகியவற்றின் திரவியங்களின் அப்பெறுமானத்தின் இருமடங்காகும். A, B ஆகிய இரு முனைகளும் முறையே 100°C இலும் 0°C இலும் பேணப்படுகின்றன. உறுதி நிலையில் விகிதம் $\dfrac{AB \text{ இனூடாக வெப்பம் பாயும் வீதம்}}{AC \text{ இனூடாக வெப்பம் பாயும் வீதம்}}$ இற்குச் சமனானது



(1) 0·25 (2) 0·5
(3) 1 (4) 2
(5) 4

37. ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியையும் ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியையும் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

கூற்று	வானியல் தொலைகாட்டி	கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி
(A) பொருளி வில்லையின் குவியத் தூரம்	பெரியது	சிறியது
(B) இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் உள்ள இறுதி விம்பம்	முடிவிலியில் உள்ளது	முடிவிலியில் உள்ளது
(C) மொத்தக் கோணப் பெரிதாக்கம்	1 இலும் சிறியது	1 இலும் பெரியது

இரு உபகரணங்களுக்கும் சரியான கூற்று / கூற்றுகள் யாது / யாவை?

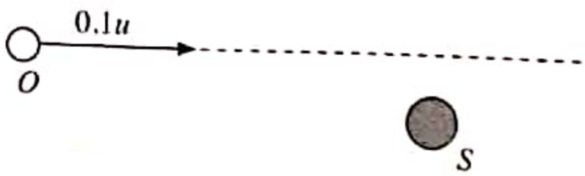
(1) (A) மாத்திரம். (2) (B) மாத்திரம்.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம். (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம்.
(5) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம்.

38. சடத்துவத் திருப்பம் $0{\cdot}4\ \text{kg m}^2$ ஆகவுள்ள ஒரு பறப்புச்சில்லு 100 W வலுவுள்ள ஒரு மோட்டரினால் $10\ \text{rad s}^{-1}$ சீரான கோணக் கதியுடன் சுழலச் செய்யப்படுகின்றது. மோட்டரைத் தொழிற்படாமற் செய்யும் போது பறப்புச்சில்லின் கோண அமர்முடுகல்

(1) $1\ \text{rad s}^{-2}$ (2) $20\ \text{rad s}^{-2}$ (3) $25\ \text{rad s}^{-2}$ (4) $200\ \text{rad s}^{-2}$ (5) $400\ \text{rad s}^{-2}$

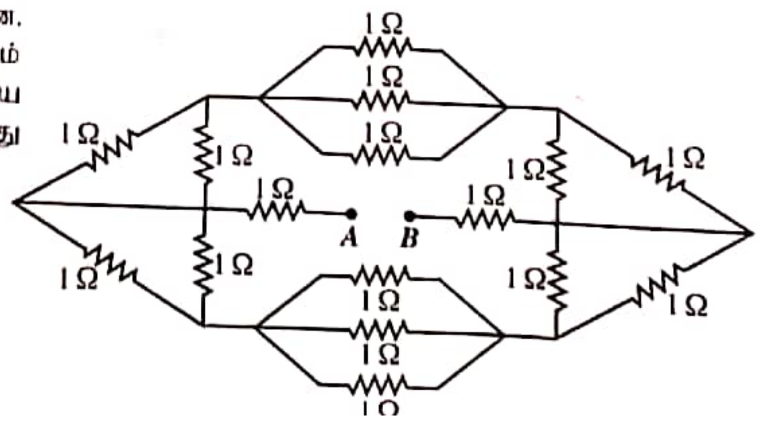
39. ஓர் ஒலி முதல் S ஆனது மாறா மீடிறன் f_0 ஐக் கொண்ட ஒலியை வெளிவிடுகின்றது. ஒரு நோக்குநர் O உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் கதி $0{\cdot}1u$ உடன் செல்கின்றார்; இங்கு u ஆனது வளியில் ஒலியின் கதியாகும். நோக்குநர் முதலை நோக்கிச் செல்லும்போது அவருக்குக் கேட்கும் ஒலியின் மீடிறன் f இற்கும் f_0 இற்குமிடையே உள்ள சரியான தொடர்புடைமையைப் பின்வருவனவற்றில் எது தருகின்றது?

(1) $f = 1{\cdot}1f_0$
(2) $f_0 < f < 1{\cdot}1f_0$
(3) $f_0 < f \leq 1{\cdot}1f_0$
(4) $f = 0{\cdot}9f_0$
(5) $f_0 > f > 0{\cdot}9f_0$



40. பதினாறு 1 Ω தடையிகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையையும் மி.இ.வி. 8 V ஐயும் கொண்ட ஒரு பற்றரியை A இற்கும் B இற்குமிடையே தொடுக்கும்போது பற்றரியிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஓட்டம்

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



Scanned with CamScanner

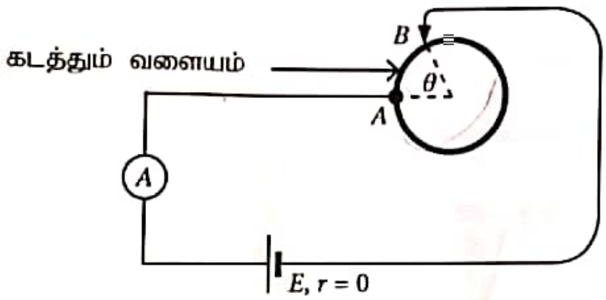
41. முறிகோணம் 60° ஐ உடைய ஒரு கண்ணாடி அரியத்தினூடாக ஒரு சிவப்பு ஒளிக் கதிரும் ஒரு நீல ஒளிக் கதிரும் தனித்தனியாக அனுப்பப்படுகின்றன. இரு கதிர்களும் அரியத்தினூடாகச் செல்லும்போது **இழிவு விலகலுக்கு** உட்படுமெனின், அரியத்தின் படுகை மேற்பரப்பில் சிவப்புக் கதிரின் முறிவுக் கோணம் (r_R), நீலக் கதிரின் முறிவுக் கோணம் (r_B) ஆகியன பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது சரியானது?

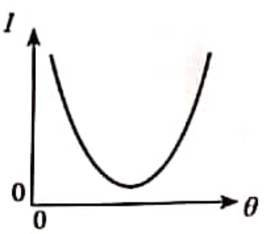
(1) $r_R > r_B$ (2) $r_R < r_B$ (3) $r_R = r_B \neq 30^{\circ}$
(4) $r_R = r_B = 30^{\circ}$ (5) $r_R = r_B = 60^{\circ}$

42. $2{\cdot}0\,\text{kg}$ திணிவுள்ள ஒரு திறந்த செப்புப் பாத்திரம் $150\,^{\circ}\text{C}$ வெப்பநிலையில் இருக்கின்றது. வெப்பநிலை $25\,^{\circ}\text{C}$ இல் இருக்கும் $0{\cdot}1\,\text{kg}$ திணிவுள்ள நீர் பாத்திரத்தினுள்ளே விரைவாக ஊற்றப்படுகின்றது. ஆவியாக மாறும் நீரின் திணிவு யாது? சுற்றாடலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதில்லையெனக் கொள்க. (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4{\cdot}0\times10^{2}\,\text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$; நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4{\cdot}0\times10^{3}\,\text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$; நீரின் ஆவியாக்கலின் தன்மறை வெப்பம் $2{\cdot}5\times10^{6}\,\text{J kg}^{-1}$ எனக் கொள்க)

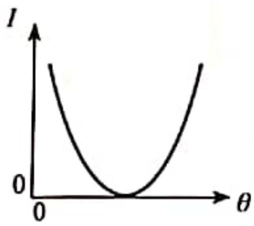
(1) 1 g (2) 2 g (3) 3 g (4) 4 g (5) 5 g

43. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு கடத்தும் வளையம் ஒரு சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. புள்ளி A நிலைப்படுத்தப்பட்டிருந்தாலும் கோணம் θ மாறத்தக்கதாகப் புள்ளி B வளையத்தின் வழியே இயங்கச் செய்யப்படலாம். கலமும் அம்பியர்மானியும் இலட்சியமானவை. கோணம் θ உடன் அம்பியர்மானி வாசிப்பு I இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?

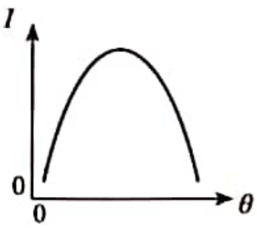




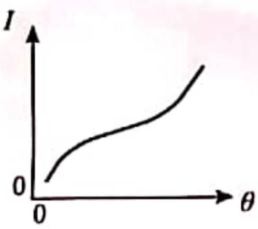
(1)



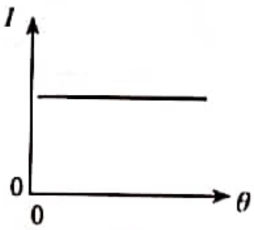
(2)



(3)



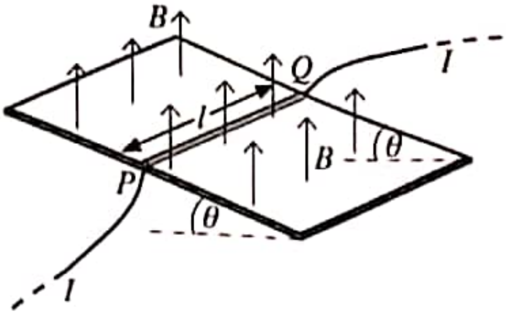
(4)



(5)

Scanned with CamScanner

44. கிடையுடன் கோணம் θ ஐ ஆக்கும் ஓர் உராய்வின்றிய காவலிடப்பட்ட சாய்தளத்தின் மீது l நீளமும் m திணிவும் உள்ள ஒரு நேரிய கடத்தும் கம்பி PQ ஐ ஓய்வில் வைக்க வேண்டியுள்ளது. பாய அடர்த்தி B ஆகவுள்ள ஒரு சீரான காந்தப் புலம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கித் தாக்குகின்றது. கம்பியை ஓய்விற் பேணுவதற்குக் கம்பியினூடாகச் செல்ல வேண்டிய ஓட்டம் I இன் பருமனும் திசையும் முறையே



(1) $I = \dfrac{mg\sin\theta}{lB}$, Q இலிருந்து P வரைக்கும் ஆகும்.

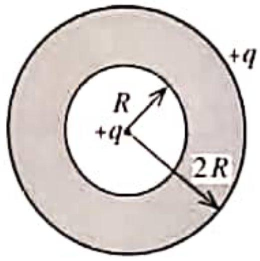
(2) $I = \dfrac{mg\sin\theta}{lB}$, P இலிருந்து Q வரைக்கும் ஆகும்.

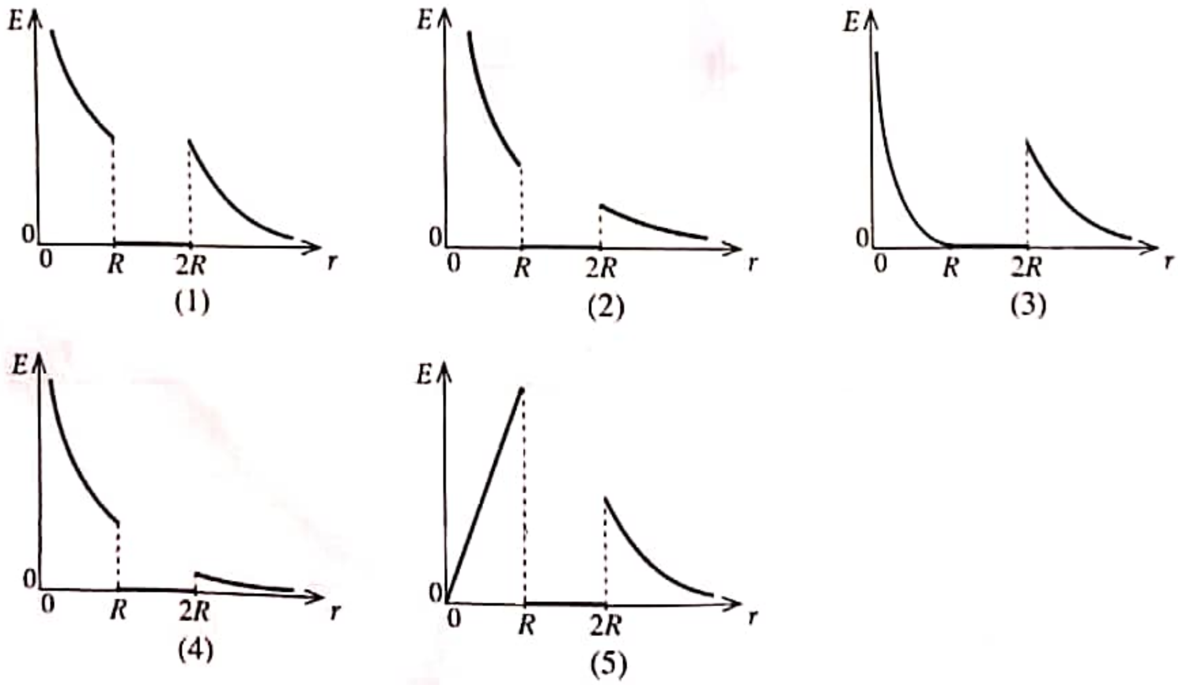
(3) $I = \dfrac{mg\tan\theta}{lB}$, Q இலிருந்து P வரைக்கும் ஆகும்.

(4) $I = \dfrac{mg\tan\theta}{lB}$, P இலிருந்து Q வரைக்கும் ஆகும்.

(5) $I = \dfrac{mg}{lB}$, Q இலிருந்து P வரைக்கும் ஆகும்.

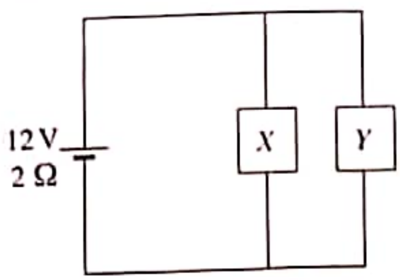
45. $2R$ ஆரையுள்ள ஒரு திண்மக் கடத்தும் கோளத்தினுள்ளே உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு R ஆரையுள்ள ஒரு குழி உள்ளது. கோளம் ஒரு தேறிய ஏற்றம் $+q$ ஐக் காவுகின்றது. வேறொரு புள்ளி ஏற்றம் $+q$ கோளத்தின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளத்தின் மையத்திலிருந்து உள்ள ஆரைத் தூரம் r உடன் மின் புலச் செறிவு E இன் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?





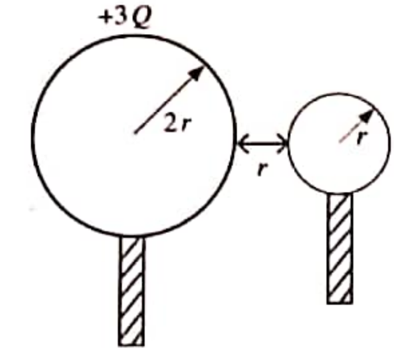
46. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மி.இ.வி. 12 V ஐயும் அகத் தடை 2 Ω ஐயும் கொண்ட ஒரு பற்றரி X, Y என்னும் இரு சாதனங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. X, Y ஆகியவற்றின் தடைகள் முறையே 6 Ω, 3 Ω ஆகும். சாதனங்கள் தொழிற்படும்போது X, Y ஆகியன ஒவ்வொன்றும் நுகரும் வலுக்கள் முறையே யாவை?

(1) 3 W, 6 W
(2) 6 W, 3 W
(3) 6 W, 6 W
(4) 6 W, 12 W
(5) 12 W, 6 W



Scanned with CamScanner

47. $2r$ ஆரையுள்ள ஒரு கடத்தும் கோளத்திற்கு ஒரு $+3Q$ ஏற்றம் தரப்படுகின்றது. r ஆரையுள்ள வேறொரு ஏற்றப்படாத கடத்தும் கோளம் முதற் கோளத்தைத் தொடுமாறு செய்யப்பட்டு, பின்னர் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தூரம் r இல் வேறாக்கி வைக்கப்படுகின்றது. இப்போது தொகுதியின் மின் அழுத்தச் சக்தி யாது? (கோளங்களில் ஏற்றப் பரம்பல்கள் சீரானவை எனவும் தொகுதி சுயாதீன வெளியில் இருக்கின்றது எனவும் கொள்க)



(1) $\dfrac{Q^2}{4\pi\varepsilon_o r}$ (2) $\dfrac{Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

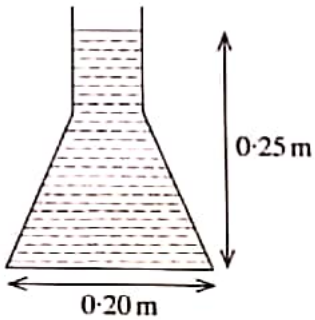
(3) $\dfrac{Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$ (4) $\dfrac{3Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

(5) $\dfrac{3Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$

48. ஒரு பந்து தரையிலிருந்து நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. பந்து அதன் பாதையில் தரையிலிருந்து 25 m உயரத்தில் உள்ள புள்ளியைக் கடக்கும் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் நேர வித்தியாசம் 4 s ஆகும். பந்தின் தொடக்க வேகம் யாது? (வளியின் தடையைப் புறக்கணிக்க)

(1) 20 ms^{-1} (2) 25 ms^{-1} (3) 30 ms^{-1} (4) 35 ms^{-1} (5) 40 ms^{-1}

49. நீர் நிரம்பிய ஒரு கூம்புக் குடுவையின் நிலைக்குத்துக் குறுக்குவெட்டு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. குடுவையில் உள்ள நீர் மட்டத்தின் உயரம் 0·25 m ஆக இருக்கும் அதே வேளை அதன் வட்ட அடியின் உள் விட்டம் 0·20 m ஆகும். குடுவையில் உள்ள நீரின் கனவளவு $2{\cdot}5\times10^{-3}\,m^3$ ஆகும். குடுவையின் சாய்ந்த மேற்பரப்பு மீது நீரினால் உஞற்றப்படும் மொத்த விசையின் பருமன் யாது? நீரின் அடர்த்தி $=10^3\ kg\ m^{-3}$.
($\pi=3$ எனக் கொள்க)

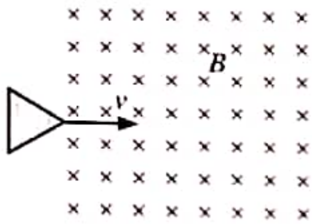


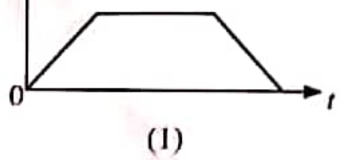
(1) 10 N (2) 20 N

(3) 30 N (4) 40 N

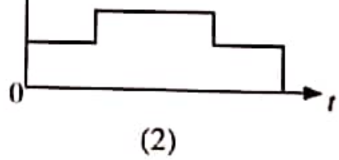
(5) 50 N

50. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு சமபக்க முக்கோணக் கடத்தும் தடம் பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய சீரான காந்தப் புலம் உள்ள ஒரு பிரதேசத்தைச் சீரான வேகம் v உடன் கடக்கின்றது. தடத்தில் தூண்டப்படும் ஓட்டம் (I) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

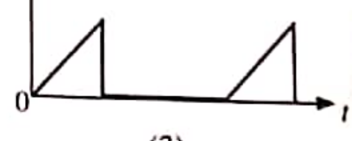




(1)

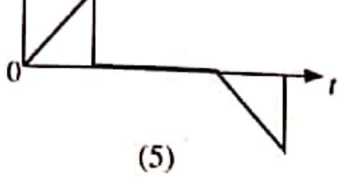


(2)



(3)

(4)



(5)

* * *

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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 E I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

Instructions:

* *This question paper consists of* **50** *questions in* **11** *pages.*
* *Answer* **all** *the questions.*
* *Write your* **Index Number** *in the space provided in the answer sheet.*
* *Read the instructions given on the back of the answer sheet carefully.*
* *In each of the questions* **1** *to* **50**, *pick one of the alternatives from* (1), (2), (3), (4), (5) *which is* **correct** *or* **most** *appropriate and* **mark** *your* **response** *on the answer sheet with a cross* (×) *in accordance with the instructions given on the back of the answer sheet.*

Use of calculators is not allowed.

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

1. Which of the following pairs of physical quantities have same dimensions?
(1) Stress and strain
(2) Work and energy
(3) Velocity and displacement
(4) Weight and mass
(5) Torque and angular momentum

2. In a vernier calliper a length of 19 main scale divisions is equally divided into 20 vernier scale divisions. What should be the length of a main scale division in order to have a least count of 0·025 mm?
(1) 0·5 mm (2) 1·0 mm (3) 1·5 mm (4) 2·0 mm (5) 2·5 mm

3. Bending of light when passing a sharp edge is due to
(1) reflection.
(2) refraction.
(3) interference.
(4) diffraction.
(5) total internal reflection.

4. If no external forces act on a system, which of the following is conserved in any type of collision?
(1) total kinetic energy
(2) total potential energy
(3) total mechanical energy
(4) total angular velocity
(5) total linear momentum

5. The mean kinetic energy of an ideal gas depends on its
(1) pressure.
(2) volume.
(3) density.
(4) absolute temperature.
(5) specific heat capacity.

6. A block of mass M moving at velocity $2v$ on a flat frictionless surface makes a **perfect inelastic** collision with another block of mass M moving at velocity v along the same direction. What is the velocity of the first block after the collision?
(1) 0 (2) $\frac{1}{2}v$ (3) v (4) $\frac{3}{2}v$ (5) $2v$

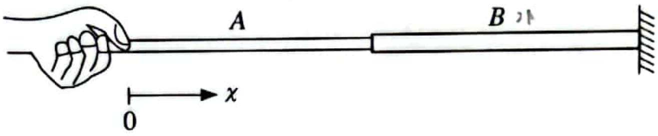
7. The breaking strain of an aluminium rod is 0·2%. What is the minimum cross-sectional area of the rod to withstand a force of $3{\cdot}5\times10^{3}$ N? (Young's modulus of aluminium is $7{\cdot}0\times10^{10}\ \text{N m}^{-2}$)
(1) $1{\cdot}0\times10^{-3}\ \text{m}^2$
(2) $4{\cdot}0\times10^{-4}\ \text{m}^2$
(3) $4{\cdot}0\times10^{-5}\ \text{m}^2$
(4) $2{\cdot}5\times10^{-5}\ \text{m}^2$
(5) $1{\cdot}0\times10^{-5}\ \text{m}^2$

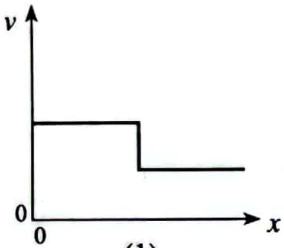
[See page two

8. What is the charge of a down quark (d)? (The elementary charge is e.)

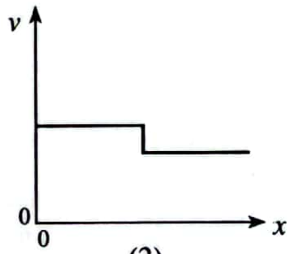
(1) $+e$ (2) $+\frac{2}{3}e$ (3) $-\frac{1}{3}e$ (4) $-\frac{2}{3}e$ (5) $-e$

9. The figure shows a composite string made of same material. The cross-sectional area of string B is twice that of string A. The other end of the string B is attached to a fixed wall. If both strings are under same tension which of the following graphs best represents the variation of speed v of transverse waves generated in strings with distance x?

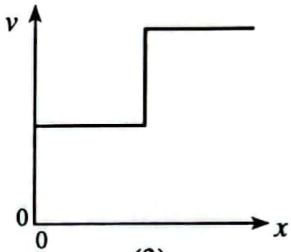




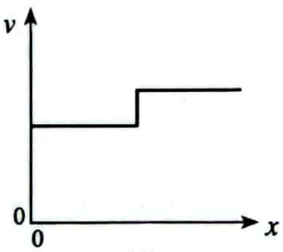
(1)



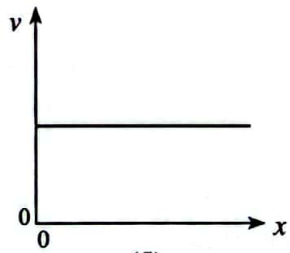
(2)



(3)

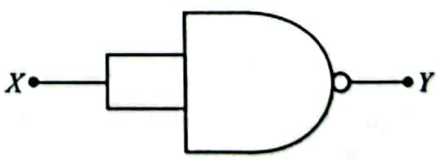


(4)



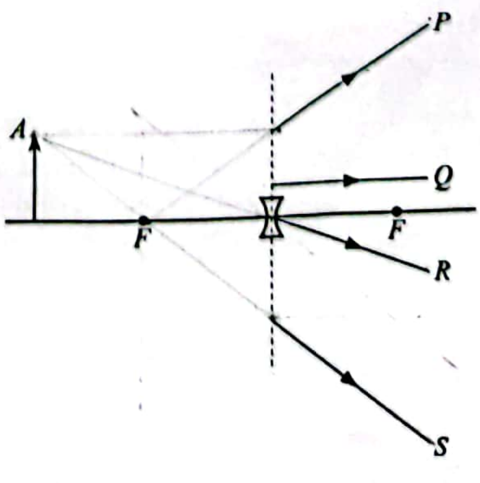
(5)

10. The given circuit is equivalent to a
(1) NOT gate.
(2) OR gate.
(3) AND gate.
(4) NOR gate.
(5) EXOR gate.

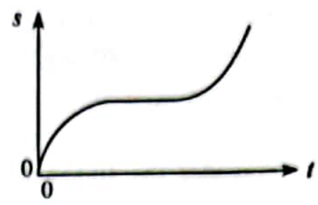


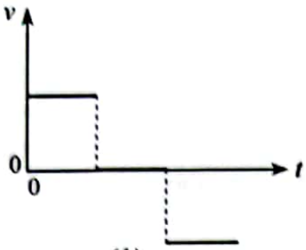
11. An object is placed in front of a concave lens as shown in the figure. The paths of the refracted rays emitting from point A of the object are

(1) P and R only.
(2) Q and R only.
(3) P, R, and S only.
(4) P, Q, and R only.
(5) all P, Q, R and S.

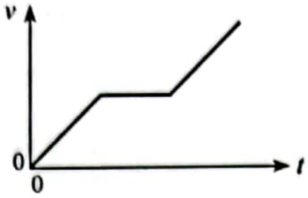


12. The displacement-time (s-t) graph for the motion of an object is shown in the figure. The corresponding velocity-time (v-t) graph would be best represented by,

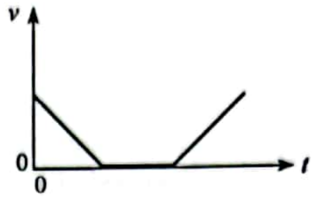




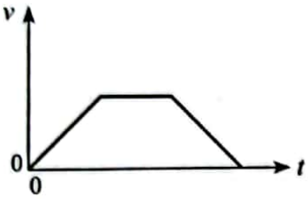
(1)



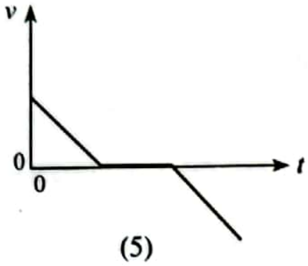
(2)



(3)

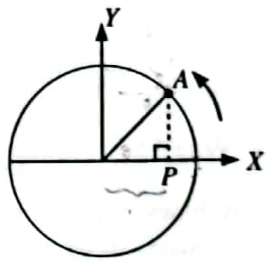


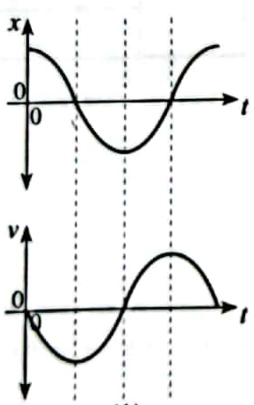
(4)



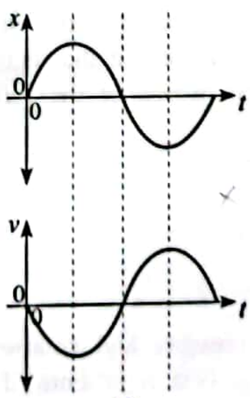
(5)

13. An object A moving in a circular path at a uniform angular velocity is shown in the figure. The variation of displacement (x) and velocity (v) of the point (P) of projection of the object on the X-axis with time (t) is best represented by,

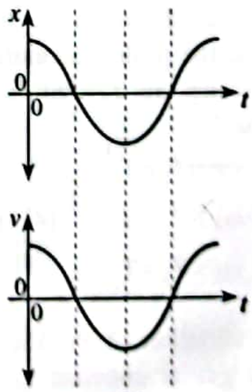




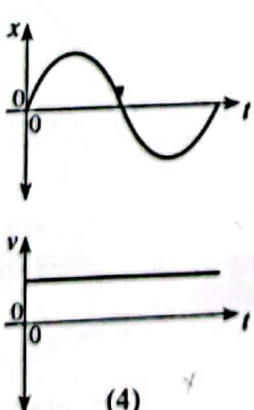
(1)



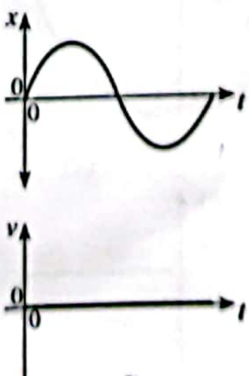
(2)



(3)



(4)



(5)

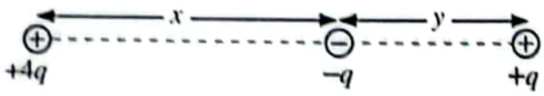
[See page four

14. Water rises in a long vertical capillary tube up to a height of 2·0 cm. When the tube is inclined at an angle 60° with the vertical, what is the length of the water column in the tube?
(1) 1·0 cm (2) 2·0 cm (3) 2·3 cm (4) 3·4 cm (5) 4·0 cm

15. Consider the following statements regarding the moment of inertia of a body.
(A) It depends on mass of the body.
(B) It depends on mass distribution of the body.
(C) It depends on angular velocity of the body.
Of the above statements,
(1) Only (A) is true. (2) Only (B) is true.
(3) Only (A) and (B) are true. (4) Only (B) and (C) are true.
(5) All (A), (B) and (C) are true.

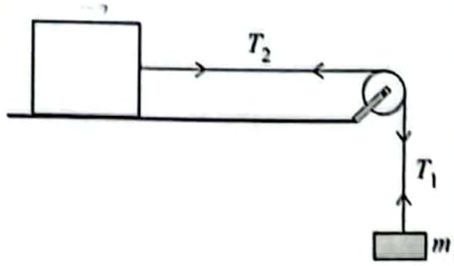
16. A liquid of density ρ flowing at speed $3v$ through a horizontal tube of cross-sectional area A strikes a vertical wall perpendicularly and flows down along the wall without recoil. The force exerted on the wall by the liquid is
(1) $3\rho Av^2$ (2) $9\rho Av^2$ (3) $18\rho Av^2$ (4) $9\rho A^2v^2$ (5) $18\rho A^2v^2$

17. Two point charges $+4q$ and $-q$ are fixed at distance x apart as shown in the figure. Another point charge $+q$ does not experience a net electric force when it is kept along the same line at distance y from $-q$. The relation between x and y is given by



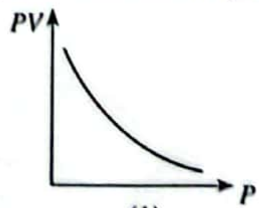
(1) $x=y$ (2) $\sqrt{2}x=y$
(3) $x=\sqrt{2}y$ (4) $x=2y$
(5) $2x=y$

18. A block placed on a horizontal frictionless table is attached to mass m by a light inextensible string that passes over a pulley as shown in the figure. When released from rest, mass m and the pulley accelerate. If the tensions in the sections in the string are T_1 and T_2 as marked, which of the following is true?

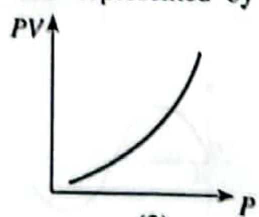


(1) $mg=T_1=T_2$ (2) $mg>T_1=T_2$
(3) $mg>T_1<T_2$ (4) $mg=T_1>T_2$
(5) $mg>T_1>T_2$

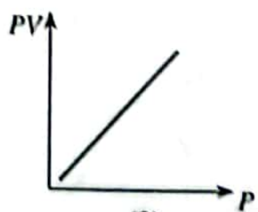
19. The variation of product (PV) of pressure and volume with pressure (P) for a fixed mass of an ideal gas at constant temperature is best represented by



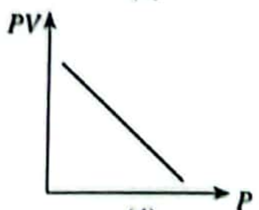
(1)



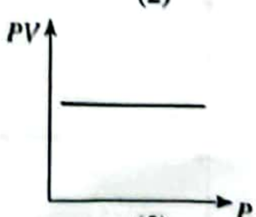
(2)



(3)



(4)



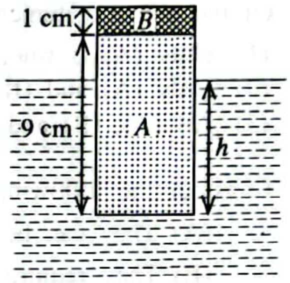
(5)

[See page five

20. The diameter and mean density of Jupiter are 11 times and $\frac{1}{4}$ times respectively to that of Earth. If the gravitational intensity at the surface of Earth is $10\,\text{N kg}^{-1}$ what is the gravitational intensity at the surface of Jupiter?

(1) $27{\cdot}5\,\text{N kg}^{-1}$ (2) $44{\cdot}0\,\text{N kg}^{-1}$ (3) $48{\cdot}4\,\text{N kg}^{-1}$ (4) $110\,\text{N kg}^{-1}$ (5) $440\,\text{N kg}^{-1}$

21. A composite solid cylinder consisting parts A and B is made from materials whose densities are $600\,\text{kg m}^{-3}$ and $2000\,\text{kg m}^{-3}$ respectively. The height of part A is 9 cm and that of B is 1 cm. The cylinder floats in water of density $1000\,\text{kg m}^{-3}$ as shown in the figure. What is the height (h) of the cylinder under water?



(1) 2·6 cm (2) 5·4 cm

(3) 7·4 cm (4) 8·0 cm

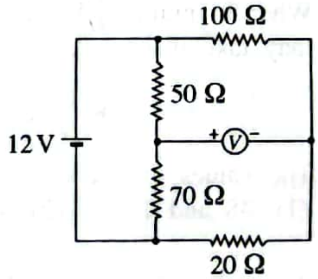
(5) 9·0 cm

22. If the doping concentrations of emitter, base and collector of a bipolar junction transistor are n_E, n_B and n_C respectively which of the following is true?

(1) $n_C > n_B > n_E$ (2) $n_E > n_C > n_B$ (3) $n_B > n_E = n_C$

(4) $n_C > n_E > n_B$ (5) $n_E = n_C > n_B$

23. Consider the circuit shown in the figure. The internal resistance of the 12 V cell is negligible and the centre zero voltmeter is ideal. What is the value of the voltmeter reading?



(1) +5 V (2) +3 V

(3) 0 V (4) −3 V

(5) −5 V

24. When a plate $PQRST$ is hanging freely from point X it balances as shown figure (1). When hanging freely from point Y it balances as shown in figure (2). The centre of gravity of the plate is most likely to be found at

(1) A (2) B

(3) C (4) D

(5) E

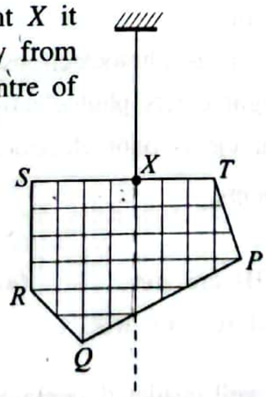


Figure (1)

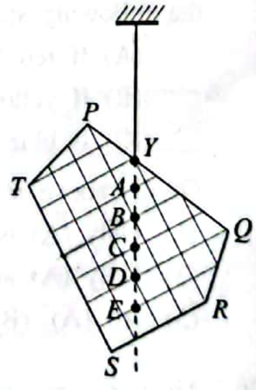


Figure (2)

25. Wind generated by cyclone Burevi passed across a region in Sri Lanka with speed of $30\,\text{m s}^{-1}$. If the wind had passed over a roof of a house with effective cross-sectional area of $100\,\text{m}^2$, what was the lifting force on the roof due to wind? (Assume that air inside the house was still and the density of air is $1{\cdot}3\,\text{kg m}^{-3}$)

(1) $5{\cdot}85\times10^2\,\text{N}$ (2) $5{\cdot}85\times10^4\,\text{N}$ (3) $7{\cdot}61\times10^4\,\text{N}$ (4) $1{\cdot}17\times10^5\,\text{N}$ (5) $1{\cdot}95\times10^5\,\text{N}$

[See page six

26. A small spherical liquid drop of radius r and density ρ falls with terminal velocity v in still air. The coefficient of viscosity of air is η and the density of air can be neglected. Consider the following statements regarding the terminal velocity v of the droplet.

(A) It is directly proportional to r^2.

(B) It is directly proportional to ρ.

(C) It is inversely proportional to η.

Of the above statements,

(1) Only (A) is true.
(2) Only (B) is true.
(3) Only (A) and (B) are true.
(4) Only (B) and (C) are true.
(5) All (A), (B) and (C) are true.

27. Consider the following statements made regarding electromagnetic (EM) waves.

(A) They can be transverse or longitudinal.

(B) They require a medium to propagate.

(C) They are not deflected by electric or magnetic field.

Of the above statements,

(1) Only (A) is true.
(2) Only (C) is true.
(3) Only (A) and (B) are true.
(4) Only (B) and (C) are true.
(5) All (A), (B) and (C) are true.

28. When uranium $^{235}_{92}U$ nucleus is bombarded with a slow neutron (n), the following nuclear reaction may take place.

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{102}_{44}X + ^{131}_{a}Y + bn$$

The values of a and b are respectively,

(1) 48 and 1 (2) 48 and 2 (3) 48 and 3 (4) 49 and 2 (5) 49 and 3

29. A metal surface is illuminated with monochromatic blue, red and yellow light separately. Consider the following statements.

(A) If red light ejects photoelectrons, then blue light should also eject photoelectrons.

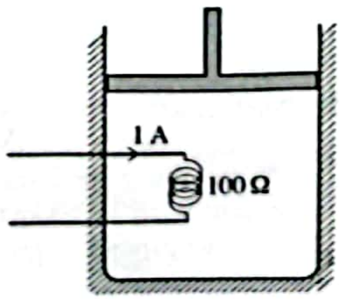
(B) If yellow light ejects photoelectrons, then red light should also eject photoelectrons.

(C) If blue light ejects photoelectrons, then red light should also eject photoelectrons.

Of the above statements,

(1) Only (A) is true.
(2) Only (B) is true.
(3) Only (A) and (B) are true.
(4) Only (B) and (C) are true.
(5) All (A), (B) and (C) are true.

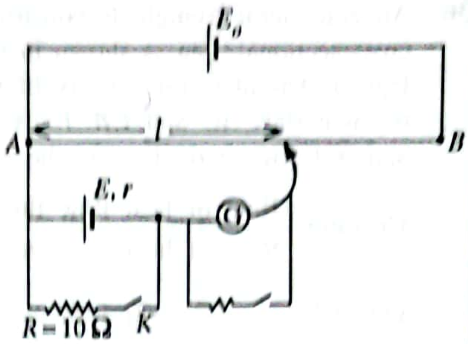
30. Air is trapped in a well-insulated container by a frictionless piston as shown in the figure. The air is heated by a coil of resistance 100 Ω passing a current of 1 A for 5 minutes. The air expands from a volume of $0{\cdot}4\ m^3$ to $0{\cdot}5\ m^3$ at a constant pressure of 150 kPa during the heating process. The change in internal energy of the air is,



(1) 5 kJ
(2) 15 kJ
(3) 30 kJ
(4) 45 kJ
(5) 60 kJ

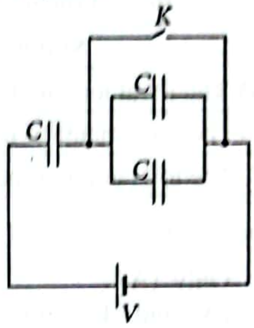
[See page seven

31. A student used the potentiometer circuit shown in the figure to determine the internal resistance (r) of cell E. When key K is opened, the balance length (l) is 60·0 cm and when key K is closed the balance length is 50·0 cm. What is the internal resistance of the cell E?



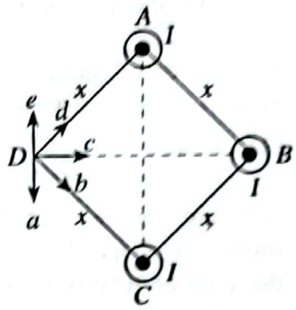
(1) 1·0 Ω (2) 1·2 Ω
(3) 2·0 Ω (4) 5·0 Ω
(5) 6·0 Ω

32. Three capacitors each of capacitance C are connected to a battery and a key K as shown in the figure. Initially the key K is closed. Once the capacitors are fully charged, the key K is opened. If the potential difference across the battery is V, the total charge of the capacitors in the circuit is



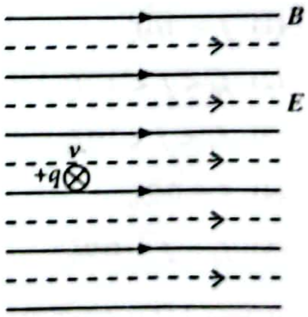
(1) not changed.
(2) decreased by $\frac{1}{3}CV$.
(3) decreased by CV.
(4) increased by $\frac{1}{3}CV$.
(5) increased by CV.

33. Three long straight conducting wires A, B and C are kept at the three vertices of a square as shown in the figure. They are parallel to each other and carry equal currents of I directed out of the plane of the paper. The direction of the resultant magnetic flux density at point D is given by,



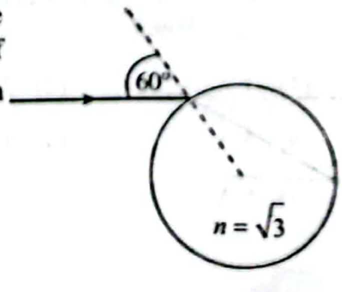
(1) a (2) b
(3) c (4) d
(5) e

34. A uniform magnet field of flux density (B) 1 T and a uniform electric field of field intensity (E) 300 V m^{-1} are parallel to each other in a region as shown in the figure. A particle of charge $+q$ enters at a velocity (v) 400 m s^{-1} perpendicular to the fields and directed into the plane of the paper. The magnitude of the resultant force acting on the particle is



(1) 0 (2) 100q
(3) 300q (4) 500q
(5) 700q

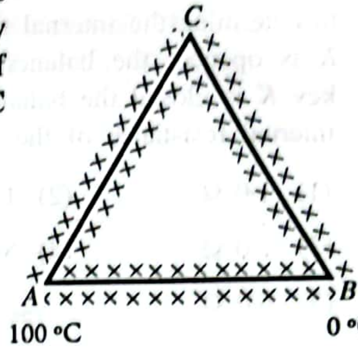
35. A monochromatic ray of light falls on the surface of a glass sphere with incident angle 60° as shown in the figure. Refractive index of glass is $\sqrt{3}$. The total angle of deviation of the emerging ray from the sphere is



(1) 0° (2) 30°
(3) 60° (4) 90°
(5) 180°

[See page eight

36. An equilateral triangle is constructed using three rods having same cross-sectional area as shown in the figure. All the rods are perfectly lagged. Thermal conductivity of the material of AB is twice that of the materials AC and CB. Ends A and B are maintained at 100 °C and 0 °C, respectively. At the steady state,



The ratio $\dfrac{\text{Rate of heat flow through } AB}{\text{Rate of heat flow through } AC}$ is equal to

(1) 0·25 (2) 0·5
(3) 1 (4) 2
(5) 4

37. Consider the following statements about an astronomical telescope and a compound microscope.

Statement	Astronomical Telescope	Compound Microscope
(A) The focal length of the objective lens is	large	small
(B) The final image at normal adjustment is	at infinity	at infinity
(C) The total angular magnification is	less than 1	greater than 1

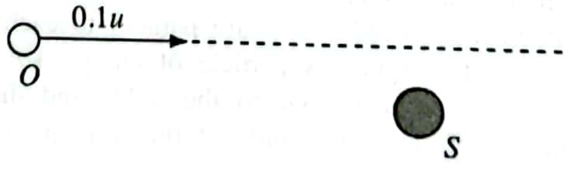
What is/are the correct statement/s for both instruments?

(1) Only (A) (2) Only (B)
(3) (A) and (B) only (4) (B) and (C) only
(5) (A) and (C) only

38. A flywheel of moment of inertia 0·4 kg m^2 is rotated with uniform angular speed of 10 rad s^{-1} by a motor of power 100 W. When the motor is switched off, the angular deceleration of the flywheel is

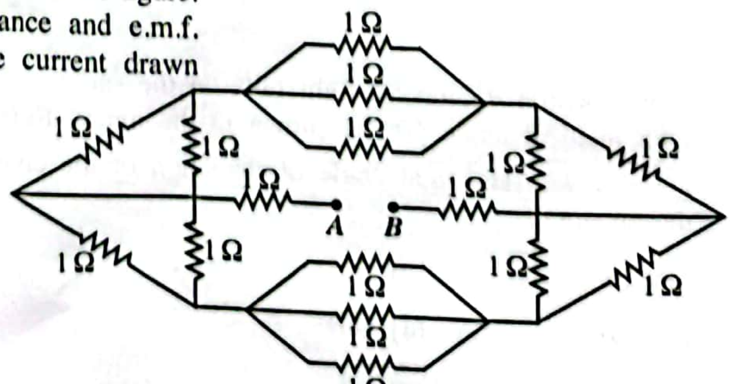
(1) 1 rad s^{-2} (2) 20 rad s^{-2} (3) 25 rad s^{-2} (4) 200 rad s^{-2} (5) 400 rad s^{-2}

39. A sound source S emits sound of constant frequency f_0. An observer O travels in the direction shown at a speed of $0{\cdot}1u$ where u is the speed of sound in air. Which of the following gives the correct relationship between f_0 and the frequency f of the sound heard when the observer is travelling towards the source?



(1) $f = 1{\cdot}1f_0$
(2) $f_0 < f < 1{\cdot}1f_0$
(3) $f_0 < f \leq 1{\cdot}1f_0$
(4) $f = 0{\cdot}9f_0$
(5) $f_0 > f > 0{\cdot}9f_0$

40. Sixteen 1 Ω resistors are connected as shown in the figure. If a battery of negligible internal resistance and e.m.f. 8 V is connected between A and B, the current drawn from the battery is,



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

[See page nine

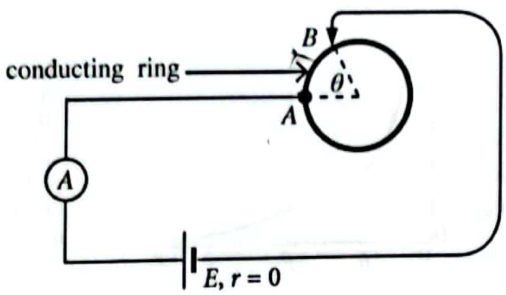
41. Two light rays of red and blue colour are made to pass separately through a glass prism of refracting angle 60°. If both rays suffer **minimum deviation** while passing the prism, which of the following is correct with regard to the angle of refraction of the red ray (r_R) and the angle of refraction of the blue ray (r_B) at the surface of incidence of the prism?

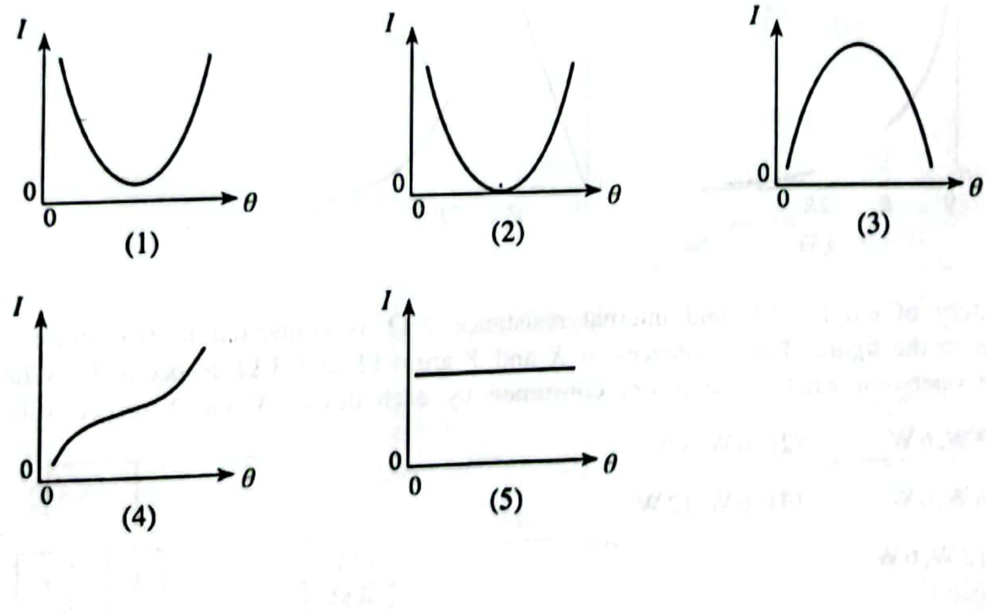
(1) $r_R > r_B$ (2) $r_R < r_B$ (3) $r_R = r_B \neq 30°$
(4) $r_R = r_B = 30°$ (5) $r_R = r_B = 60°$

42. An open copper vessel of mass 2·0 kg is at a temperature of 150 °C. Water of mass 0·1 kg at 25 °C is quickly poured into the vessel. What is the mass of water converted into vapour? Assume that there is no loss of heat to the surroundings. (Take specific heat capacity of copper $4{\cdot}0 \times 10^2\ \mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$; specific heat capacity of water $4{\cdot}0 \times 10^3\ \mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$; specific latent heat of vapourization of water $2{\cdot}5 \times 10^6\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$)

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

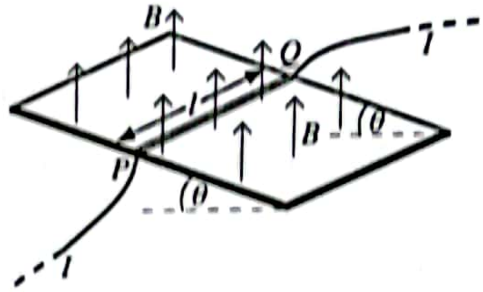
43. A conducting ring is connected to a circuit as shown in the figure. Point A is fixed, but point B can be moved along the ring so that the angle θ changes. The cell and the ammeter are ideal. Which of the following graphs best represents the variation of the ammeter reading I with the angle θ?





[See page ten

44. A straight conducting wire PQ of length l and mass m has to be placed at rest on a frictionless insulating inclined plane, which makes an angle θ to the horizontal. A uniform magnetic field of flux density B acts vertically upwards as shown in the figure. The magnitude and the direction of the current I that should pass through the wire in order to keep the wire at rest is given by



(1) $I=\frac{mg\sin\theta}{lB}$ and Q to P

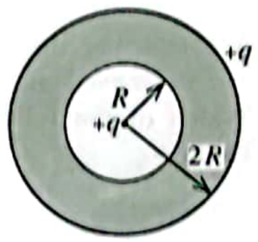
(2) $I=\frac{mg\sin\theta}{lB}$ and P to Q

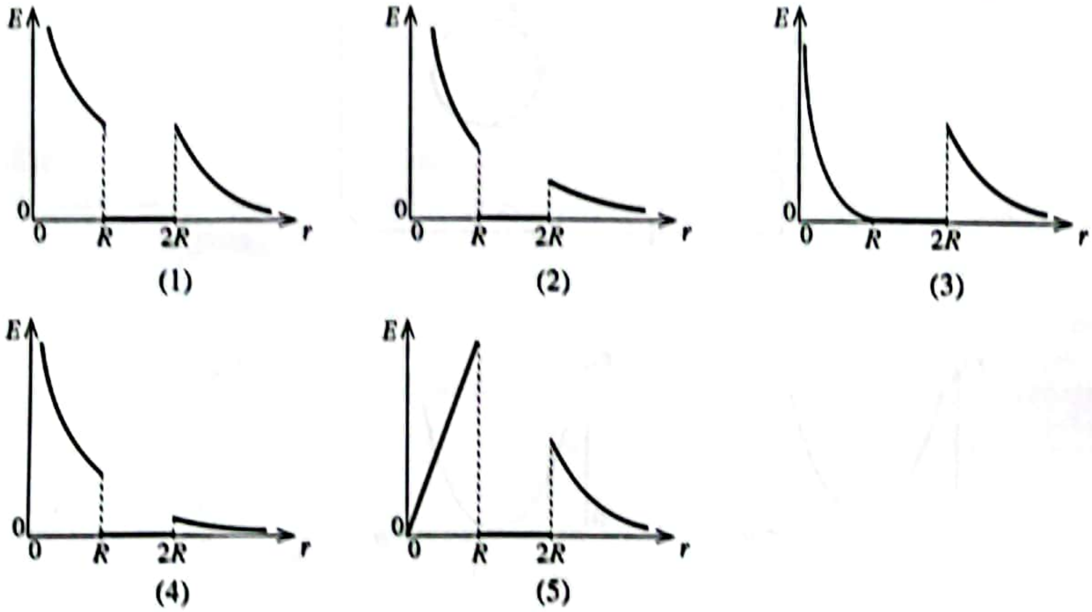
(3) $I=\frac{mg\tan\theta}{lB}$ and Q to P

(4) $I=\frac{mg\tan\theta}{lB}$ and P to Q

(5) $I=\frac{mg}{lB}$ and Q to P

45. A solid conducting sphere of radius $2R$ contains a cavity of radius R inside it as shown in the figure. The sphere carries a net charge of $+q$. Another point charge of $+q$ is placed at the centre of the sphere. Which of the following graphs best represents the variation of the electric field intensity E with the radial distance r from the centre of the sphere?



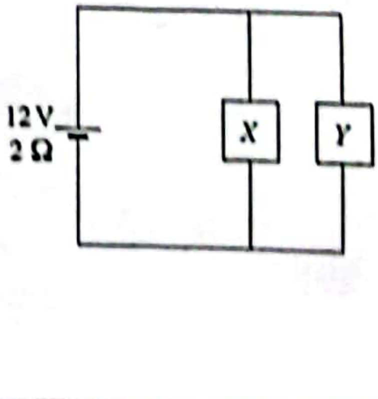


46. A battery of e.m.f. 12 V and internal resistance 2 Ω is connected to two devices X and Y as shown in the figure. The resistances of X and Y are 6 Ω and 3 Ω respectively. When the devices are in operation what is the power consumed by each device X and Y respectively?

(1) 3 W, 6 W (2) 6 W, 3 W

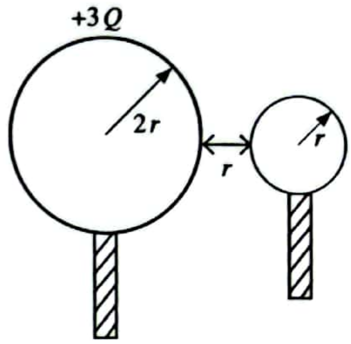
(3) 6 W, 6 W (4) 6 W, 12 W

(5) 12 W, 6 W



[See page eleven

47. A conducting sphere of radius $2r$ is given a charge of $+3Q$. Another uncharged conducting sphere of radius r is touched to the first sphere and then separated by a distance r as shown in the figure. What is the electrical potential energy of the system now? (Assume that the charge distributions of spheres are uniform and the system is in free space.)



(1) $\dfrac{Q^2}{4\pi\varepsilon_o r}$ (2) $\dfrac{Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

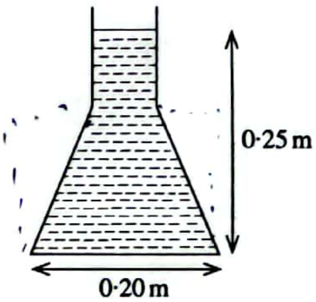
(3) $\dfrac{Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$ (4) $\dfrac{3Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

(5) $\dfrac{3Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$

48. A ball is thrown vertically upward from the ground. The time duration between the two instances that the ball passes the point at a height of 25 m on its path from the ground is 4 s. What is the initial velocity of the ball? (Neglect air resistance)

(1) 20 m s^{-1} (2) 25 m s^{-1} (3) 30 m s^{-1} (4) 35 m s^{-1} (5) 40 m s^{-1}

49. The figure shows a vertical cross-section of a conical flask filled with water. The height of the water level in the flask is 0·25 m and its circular base has a internal diameter of 0·20 m. The volume of water in the flask is $2{\cdot}5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. What is the magnitude of the total force exerted by the water on the inclined surface of the flask? Density of water $= 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. (Take $\pi = 3$)

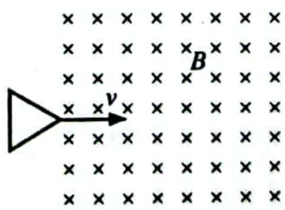


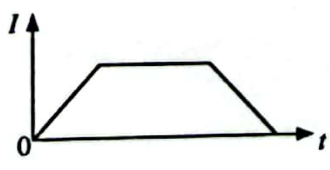
(1) 10 N (2) 20 N

(3) 30 N (4) 40 N

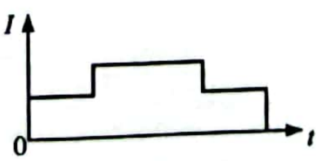
(5) 50 N

50. An equilateral triangular conducting loop passes a region of uniform magnetic field of flux density B at a uniform velocity v as shown in the figure. The variation of the induced current (I) in the loop with time (t) is best represented by

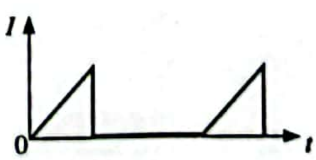




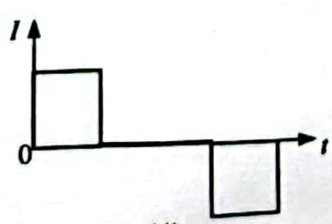
(1)



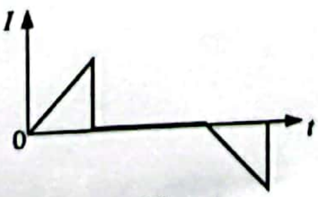
(2)



(3)



(4)



(5)

* * *