

PHYSICS FULL PORTION CLASS 12<sup>th</sup> (12.01.2025)

45x4=180 MARKS

01. The electric potential  $V$  is given as a function of distance  $x$ (metre) by  $V = (5x^2 + 10x - 9)$  volt. Value of electric field at  $x = 1$  is:

- 1)  $-20$  V/m
- 2)  $6$  V/m
- 3)  $11$  V/m
- 4)  $-23$  V/m

02. Two identical capacitors, have the same capacitance  $C$ . One of them is charged to potential  $V_1$  and the other to  $V_2$ . The negative ends of the capacitors are connected together. When the positive ends are also connected, the decrease in energy of the combined system is?

- 1)  $\frac{1}{4}C(V_1^2 - V_2^2)$
- 2)  $\frac{1}{4}C(V_1^2 + V_2^2)$
- 3)  $\frac{1}{4}C(V_1 - V_2)^2$
- 4)  $\frac{1}{4}C(V_1 + V_2)^2$

03. A condenser having a capacity of  $6\mu F$  is charged to  $100$  V and is then joined to an uncharged condenser of  $14\mu F$  and then removed. The ratio of the charges on  $6\mu F$  and  $14\mu F$  and the potential of  $6\mu F$  will be:

- 1)  $6/14$  and  $50$  volt
- 2)  $14/6$  and  $30$  volt
- 3)  $6/14$  and  $30$  volt
- 4)  $14/6$  and  $0$  volt

04. If the electric flux entering and leaving an enclosed surface respectively is  $\phi_1$  and  $\phi_2$ , then, charge enclosed in closed surface is:

- 1)  $\frac{\phi_2 - \phi_1}{\epsilon_0}$
- 2)  $\frac{\phi_1 + \phi_2}{\epsilon_0}$
- 3)  $\frac{\phi_1 - \phi_2}{\epsilon_0}$
- 4)  $\epsilon_0 (\phi_2 - \phi_1)$

01. நிலை மின்னழுத்தம்  $V$  என்பது தூரம்  $x$ (மீட்டர்) இன் செயல்பாடாக  $V = (5x^2 + 10x - 9)$  வோல்ட் ஆல் வழங்கப்படுகிறது.  $x = 1$  இல் மின்புலத்தின் மதிப்பு:

- 1)  $-20$  V/m
- 2)  $6$  V/m
- 3)  $11$  V/m
- 4)  $-23$  V/m

02. ஒரே மாதிரியான இரண்டு மின்தேக்கிகள், ஒரே மின்தேக்குதிறன்  $C$  ஐக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று ஆற்றல்  $V_1$  க்கும் மற்றொன்று  $V_2$  க்கும் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. மின்தேக்கிகளின் எதிர்மறை முனைகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நேர்மறை முனைகளும் இணைக்கப்படும்போது, ஒருங்கிணைந்த அமைப்பின் ஆற்றலில் ஏற்படும் குறைவு என்ன?

- 1)  $\frac{1}{4}C(V_1^2 - V_2^2)$
- 2)  $\frac{1}{4}C(V_1^2 + V_2^2)$
- 3)  $\frac{1}{4}C(V_1 - V_2)^2$
- 4)  $\frac{1}{4}C(V_1 + V_2)^2$

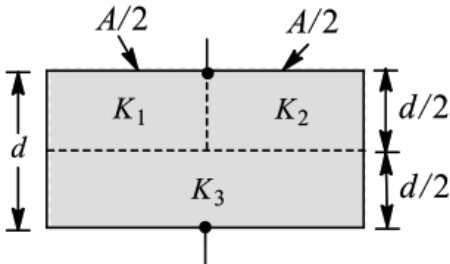
03.  $6\mu F$  திறன் கொண்ட ஒரு மின்தேக்கி  $100$  V க்கு மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டு, பின்னர்  $14\mu F$  இன் மின்னூட்டம் செய்யப்படாத மின்தேக்கியுடன் இணைக்கப்பட்டு பின்னர் அகற்றப்படுகிறது.  $6\mu F$  மற்றும்  $14\mu F$  இல் உள்ள மின்னூட்டங்களின் விகிதம் மற்றும்  $6\mu F$  இன் மின்னழுத்தம்

- 1)  $6/14$  and  $50$  volt
- 2)  $14/6$  and  $30$  volt
- 3)  $6/14$  and  $30$  volt
- 4)  $14/6$  and  $0$  volt

04. ஒரு மூடப்பட்ட மேற்பரப்பில் நுழைந்து வெளியேறும் மின்பாது முறையே  $\phi_1$  மற்றும்  $\phi_2$  எனில், மூடிய மேற்பரப்பில் மின்னூட்டம்:

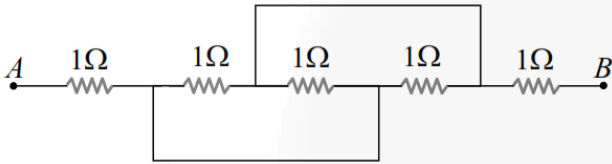
- 1)  $\frac{\phi_2 - \phi_1}{\epsilon_0}$
- 2)  $\frac{\phi_1 + \phi_2}{\epsilon_0}$
- 3)  $\frac{\phi_1 - \phi_2}{\epsilon_0}$
- 4)  $\epsilon_0 (\phi_2 - \phi_1)$

05. A parallel plate capacitor of area  $A$ , plate separation  $d$  and capacitance  $C$  is filled with three different dielectric materials having dielectric constants  $K_1$ ,  $K_2$  and  $K_3$  as shown. If a single dielectric material is to be used to have the same capacitance  $C$  is this capacitors, then its dielectric constant  $K$  is given by



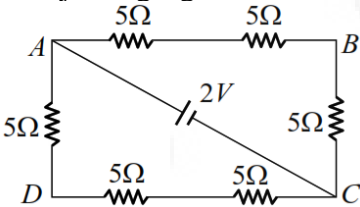
- 1)  $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{2K_3}$
- 2)  $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1+K_2} + \frac{1}{2K_3}$
- 3)  $K = \frac{K_1K_2}{K_1+K_2} + 2K_3$
- 4)  $K = K_1 + K_2 + 2K_3$

06. Equivalent resistance between the points  $A$  and  $B$  is (in  $\Omega$ )



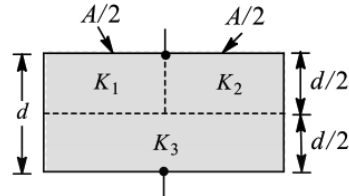
- 1)  $\frac{1}{5}$
- 2)  $1\frac{1}{4}$
- 3)  $2\frac{1}{3}$
- 4)  $3\frac{1}{2}$

07. The potential difference between points  $A$  and  $B$  of adjoining figure is



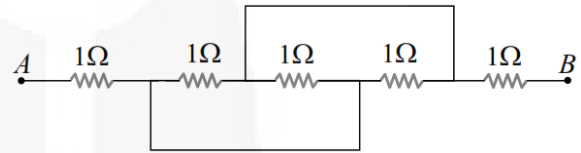
- 1)  $\frac{2}{3} V$
- 2)  $\frac{8}{9} V$
- 3)  $\frac{4}{3} V$
- 4)  $2 V$

05. காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பகுதி  $A$ , தட்டின் இடைவெளி  $d$  மற்றும் மின்தேக்குதிறன்  $C$  ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு இணையான தட்டு மின்தேக்கி,  $K_1$ ,  $K_2$  மற்றும்  $K_3$  மின்கடத்தா மாறிலிகளைக் கொண்ட மூன்று வெவ்வேறு மின்கடத்தாப் பொருட்களால் நிரப்பப்படுகிறது. இந்த மின்தேக்கிகளுக்கு சமமான மின்தேக்குதிறன்  $C$  ஐக் கொண்டிருக்க ஒரு ஒற்றை மின்கடத்தா பொருள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டுமானால், அதன் மின்கடத்தா மாறிலி  $K$  பின்வருமாறு வழங்கப்படுகிறது



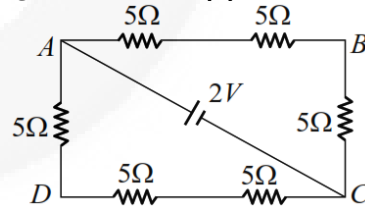
- 1)  $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{2K_3}$
- 2)  $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1+K_2} + \frac{1}{2K_3}$
- 3)  $K = \frac{K_1K_2}{K_1+K_2} + 2K_3$
- 4)  $K = K_1 + K_2 + 2K_3$

06.  $A$  மற்றும்  $B$  புள்ளிகளுக்கு இடையிலான சமமான மின்தடை ( $\Omega$  இல்)



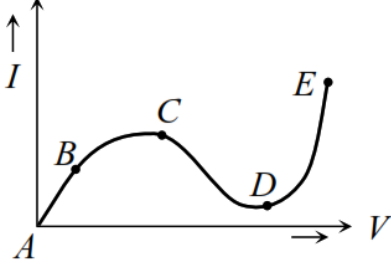
- 1)  $\frac{1}{5}$
- 2)  $1\frac{1}{4}$
- 3)  $2\frac{1}{3}$
- 4)  $3\frac{1}{2}$

07. அருகிலுள்ள படத்தின்  $A$  மற்றும்  $B$  புள்ளிகளுக்கு இடையிலான சாத்தியமான மின்னழுத்த வேறுபாடு



- 1)  $\frac{2}{3} V$
- 2)  $\frac{8}{9} V$
- 3)  $\frac{4}{3} V$
- 4)  $2 V$

08. From the graph between current  $I$  and voltage  $V$  shown below, identify the portion corresponding to negative resistance

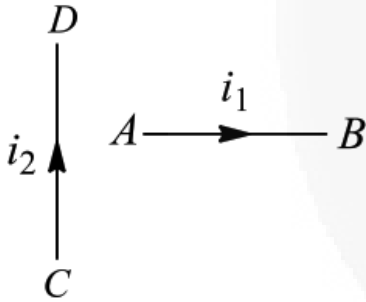


- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

09. An electron ( $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) is moving at right angle to the uniform magnetic field  $3.534 \times 10^{-5} \text{ T}$ . The time taken by the electron to complete a circular orbit is:

- 1)  $2\mu\text{s}$
- 2)  $4\mu\text{s}$
- 3)  $3\mu\text{s}$
- 4)  $1\mu\text{s}$

10. A current  $i_1$  carrying wire  $AB$  is placed near another long wire  $CD$  carrying current  $i_2$  as shown in figure. If free to move, wire  $AB$  will have:

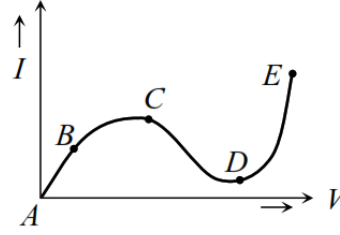


- 1) rotational motion only.
- 2) translational motion only.
- 3) rotational as well as translational motion.
- 4) neither rotational nor translational motion.

11. The torque required to hold a small circular coil of 10 turns,  $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  area and carrying 0.5 A current in the middle of a long solenoid of  $10^3$  turns  $\text{m}^{-1}$  carrying 3 A current. With its axis perpendicular to the axis of the solenoid is:

- 1)  $12\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 2)  $6\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 3)  $4\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 4)  $2\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$

08. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள மின்னோட்டம்  $I$  மற்றும் மின்னழுத்தம்  $V$  க்கு இடையிலான வரைபடத்திலிருந்து, எதிர்மறை மின்தடைக்கு ஒத்த பகுதியை அடையாளம் காணவும்

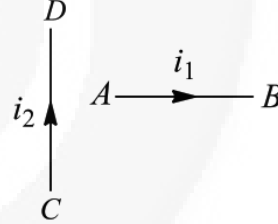


- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

09. ஒரு எலக்ட்ரான் ( $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) சீரான காந்தப்புலத்திற்கு செங்கோணத்தில் நகர்கிறது  $3.534 \times 10^{-5} \text{ T}$ . ஒரு வட்ட சுற்றுப்பாதையை முடிக்க எலக்ட்ரான் எடுக்கும் நேரம்:

- 1)  $2\mu\text{s}$
- 2)  $4\mu\text{s}$
- 3)  $3\mu\text{s}$
- 4)  $1\mu\text{s}$

10. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி மின்னோட்டம்  $i_2$  ஐக் கொண்டு செல்லும் மற்றொரு நீண்ட கம்பி  $CD$  அருகே ஒரு மின்னோட்டம்  $i_1$  ஐக் கொண்டு செல்லும் கம்பி  $AB$  வைக்கப்படுகிறது. இயக்கம் சுதந்திரமாக இருந்தால், கம்பி  $AB$  பின்வருவனவற்றைக் கொண்டிருக்கும்:



- 1) சுழற்சி இயக்கம் மட்டுமே.
- 2) நேர்கோட்டு இயக்கம் மட்டுமே.
- 3) சுழற்சி மற்றும் நேர்கோட்டு இயக்கம்.
- 4) சுழற்சி அல்லது நேர்கோட்டு இயக்கம் அல்ல.

11. 10 சுற்றுகள் கொண்ட ஒரு சிறிய வட்டச் சுருளை,  $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  பரப்பளவு கொண்ட, 0.5 A மின்னோட்டத்தைச் சுமந்து செல்லும்  $10^3$  திருப்பங்கள் கொண்ட ஒரு நீண்ட வரிச்சுருளின் நடுவில் 3 A மின்னோட்டத்தைச் சுமந்து செல்லும் ஒரு வரிச்சுருளின் அச்சுக்கு செங்குத்தாக அதன் அச்சு இருக்கும் போது, அதன் திருப்புவிசை:

- 1)  $12\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 2)  $6\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 3)  $4\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$
- 4)  $2\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$

12. A paramagnetic substance of susceptibility  $3 \times 10^{-4}$  is placed in a magnetic field of  $4 \times 10^{-4} \text{ Am}^{-1}$ . Then the intensity of magnetization in the units of  $\text{Am}^{-1}$  is:

- 1)  $1.33 \times 10^8$
- 2)  $0.75 \times 10^{-8}$
- 3)  $12 \times 10^{-8}$
- 4)  $14 \times 10^{-8}$

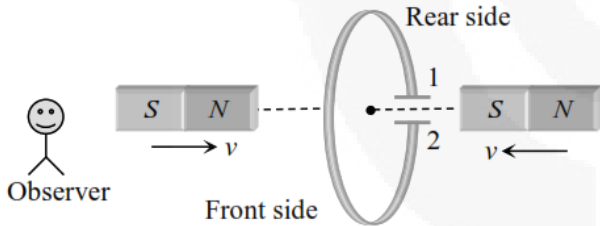
13. The time period of a thin bar magnet in earth's magnetic field is  $T$ . If the magnet is cut into equal parts perpendicular to its length, the time period of each part in the same field will be:

- 1)  $T/2$
- 2)  $T/4$
- 3)  $\sqrt{2}T$
- 4)  $2T$

14. An average induced e.m.f. of 1V appears in a coil when the current in it is changed from 10A in opposite direction in 0.5 sec. Self-inductance of the coil is:

- 1) 25 mH
- 2) 50 mH
- 3) 75 mH
- 4) 100 mH

15. The north and south poles of two identical magnets approach a coil, containing a condenser, with equal speeds from opposite sides. Then:



- 1) plate 1 will be negative and plate 2 positive.
- 2) plate 1 will be positive and plate 2 negative.
- 3) both the plates will be positive.
- 4) both the plates will be negative.

16. The time taken by an alternating current of 50 Hz in reaching from zero to its maximum value will be:

- 1) 0.5 s
- 2) 0.005 s
- 3) 0.05 s
- 4) 5 s

12.  $3 \times 10^{-4}$  உணர்திறன் கொண்ட ஒரு பாரா காந்தப் பொருள்  $4 \times 10^{-4} \text{ Am}^{-1}$  காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படுகிறது. பின்னர்  $\text{Am}^{-1}$  அலகுகளில் காந்தமயமாக்கலின் செறிவு:

- 1)  $1.33 \times 10^8$
- 2)  $0.75 \times 10^{-8}$
- 3)  $12 \times 10^{-8}$
- 4)  $14 \times 10^{-8}$

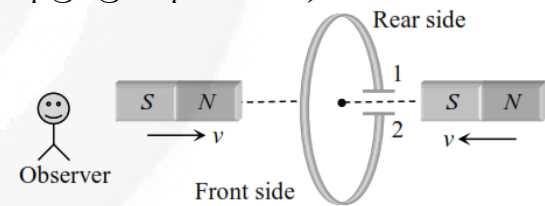
13. புவி காந்தப்புலத்தில் ஒரு மெல்லிய சட்ட காந்தத்தின் கால அளவு  $T$  ஆகும். காந்தம் அதன் நீளத்திற்கு செங்குத்தாக சம பாகங்களாக வெட்டப்பட்டால், அதே புலத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பகுதியின் கால அளவு:

- 1)  $T/2$
- 2)  $T/4$
- 3)  $\sqrt{2}T$
- 4)  $2T$

14. ஒரு சுருளில் உள்ள மின்னோட்டம் 10A இலிருந்து எதிர் திசையில் 0.5 வினாடிகளில் மாற்றப்படும்போது, 1V இன் சராசரி தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் தோன்றும். சுருளின் தன்மின் தூண்டல்:

- 1) 25 mH
- 2) 50 mH
- 3) 75 mH
- 4) 100 mH

15. இரண்டு ஒத்த காந்தங்களின் வடக்கு மற்றும் தெற்கு துருவங்கள் எதிர் பக்கங்களிலிருந்து சம வேகத்தில் ஒரு மின்தேக்கியைக் கொண்ட ஒரு சுருளை நெருங்குகின்றன. பின்னர்:



- 1) தட்டு 1 எதிர்மறையாகவும், தட்டு 2 நேர்மறையாகவும் இருக்கும்.
- 2) தட்டு 1 நேர்மறையாகவும், தட்டு 2 எதிர்மறையாகவும் இருக்கும்.
- 3) இரண்டு தட்டுகளும் நேர்மறையாகவும் இருக்கும்.
- 4) இரண்டு தட்டுகளும் எதிர்மறையாகவும் இருக்கும்.

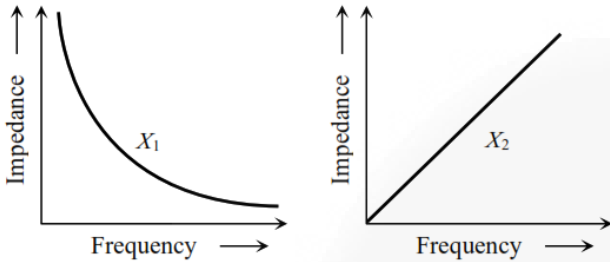
16. 50 Hz மாறுதிசை மின்னோட்டம் பூஜ்ஜியத்திலிருந்து அதன் அதிகபட்ச மதிப்பை அடைய எடுக்கும் நேரம்:

- 1) 0.5 s
- 2) 0.005 s
- 3) 0.05 s
- 4) 5 s

17. In an AC circuit the voltage applied is  $E = E_0 \sin \omega t$ . The resulting current in the circuit is  $I = I_0 \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ . The power consumption in the circuit is given by:

- 1)  $P = \frac{E_0 I_0}{\sqrt{2}}$
- 2)  $P = \text{zero}$
- 3)  $P = \frac{E_0 I_0}{2}$
- 4)  $P = \sqrt{2} E_0 I_0$

18. The graphs given below depict the dependence of two reactive impedances  $X_1$  and  $X_2$  on the frequency of the alternating e.m.f. applied individually to them. We can then say that:

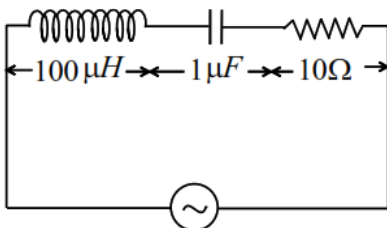


- 1)  $X_1$  is an inductor and  $X_2$  is a capacitor.
- 2)  $X_1$  is a resistor and  $X_2$  is a capacitor.
- 3)  $X_1$  is a capacitor and  $X_2$  is an inductor.
- 4)  $X_1$  is an inductor and  $X_2$  is a resistor.

19. An LCR circuit contains  $R = 50 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ mH}$  and  $C = 0.1 \mu\text{F}$ . The impedance of the circuit will be minimum for a frequency of:

- 1)  $\frac{10^5}{2\pi} \text{ S}^{-1}$
- 2)  $\frac{10^6}{2\pi} \text{ S}^{-1}$
- 3)  $2\pi \times 10^5 \text{ s}^{-1}$
- 4)  $2\pi \times 10^6 \text{ s}^{-1}$

20. The following series L-C-R circuit, when driven by an e.m.f. source of angular frequency 70 kilo-radians per second, the circuit effectively behaves like:

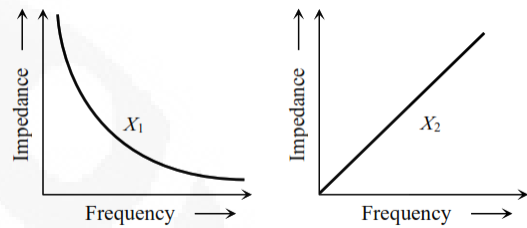


- 1) purely resistive circuit.
- 2) series R-L circuit.
- 3) series R-C circuit.
- 4) series L-C circuit with  $R = 0$ .

17. ஒரு AC மின்சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னழுத்தம்  $E = E_0 \sin \omega t$  ஆகும். மின்சுற்றில் விளையும் மின்னோட்டம்  $I = I_0 \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ . மின்சுற்றில் மின் திறன் பின்வருமாறு வழங்கப்படுகிறது:

- 1)  $P = \frac{E_0 I_0}{\sqrt{2}}$
- 2)  $P = \text{zero}$
- 3)  $P = \frac{E_0 I_0}{2}$
- 4)  $P = \sqrt{2} E_0 I_0$

18. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடங்கள்  $X_1$  மற்றும்  $X_2$  ஆகிய இரண்டு வினைத்திறன் மின்னதிர்வுகள் அவற்றிற்கு தனித்தனியாகப் பயன்படுத்தப்படும் மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தின் அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்திருப்பதை காட்டுகிறது. பின்னர் நாம் இவ்வாறு கூறலாம்:

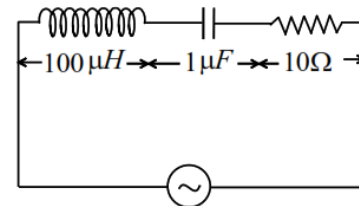


- 1)  $X_1$  ஒரு மின்தூண்டி மற்றும்  $X_2$  ஒரு மின்தேக்கி.
- 2)  $X_1$  ஒரு மின்தடையாக்கி மற்றும்  $X_2$  ஒரு மின்தேக்கி.
- 3)  $X_1$  ஒரு மின்தேக்கி மற்றும்  $X_2$  ஒரு மின்தேக்கி.
- 4)  $X_1$  ஒரு மின்தூண்டி மற்றும்  $X_2$  ஒரு மின்தடையாக்கி.

19. ஒரு LCR மின்சுற்று  $R = 50 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ mH}$  மற்றும்  $C = 0.1 \mu\text{F}$  ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. மின்சுற்றின் அலைநீளத்தின் குறைந்தபட்சம்:

- 1)  $\frac{10^5}{2\pi} \text{ S}^{-1}$
- 2)  $\frac{10^6}{2\pi} \text{ S}^{-1}$
- 3)  $2\pi \times 10^5 \text{ s}^{-1}$
- 4)  $2\pi \times 10^6 \text{ s}^{-1}$

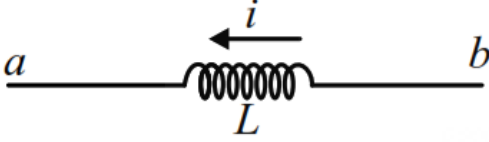
20. பின்வரும் தொடர் L-C-R சுற்று, வினாடிக்கு 70 கிலோ-ரேடியன்கள் கோண அதிர்வெண் கொண்ட ஒரு emf மூலத்தால் இயக்கப்படும் போது, மின்சுற்று திறம்பட இவ்வாறு செயல்படும்:



- 1) முற்றிலும் மின்தடை மின்சுற்று.
- 2) தொடர் R-L மின்சுற்று.
- 3) தொடர் R-C மின்சுற்று.
- 4)  $R = 0$  கொண்ட தொடர் L-C மின்சுற்று.

21. A point source of electromagnetic radiation has an average power output of 800 W. The maximum value of electric field at a distance 4.0 m from the source is:
- 1) 64.7  $\text{Vm}^{-1}$
  - 2) 57.8  $\text{Vm}^{-1}$
  - 3) 56.72  $\text{Vm}^{-1}$
  - 4) 54.77  $\text{Vm}^{-1}$

22. The inductor shown in the figure has inductance 0.44 H and carries a current in the direction shown that is decreasing at a uniform rate  $\frac{di}{dt} = -0.02 \text{ A/s}$ . The value of  $V_a - V_b$  is:

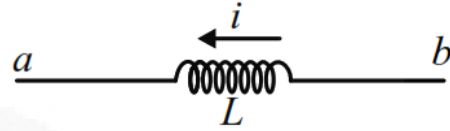


- 1) 4.4 mV
  - 2) -4.4 mV
  - 3) 8.8 mV
  - 4) -8.8 mV
23. If an electromagnetic wave is propagate in a medium with permittivity  $\epsilon$  and permeability  $\mu$ , then  $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$  is the:
- 1) intrinsic impedance of the medium.
  - 2) square of the refractive index of the medium.
  - 3) refractive index of the medium.
  - 4) energy density of the medium.

24. Fringe width in a YDSE is measured to be  $\beta$ . What will be the fringe width if the wavelength of incident light is tripled, the separation between the slits is halved and the separation between the screen and the slits doubled?
- 1)  $6\beta$
  - 2)  $12\beta$
  - 3)  $\beta/6$
  - 4)  $\beta/12$

21. மின்காந்த கதிர்வீச்சின் ஒரு புள்ளி மூலத்தின் சராசரி மின் திறன் 800 W ஆகும். மூலத்திலிருந்து 4.0 m தொலைவில் மின் புலத்தின் அதிகபட்ச மதிப்பு:
- 1) 64.7  $\text{Vm}^{-1}$
  - 2) 57.8  $\text{Vm}^{-1}$
  - 3) 56.72  $\text{Vm}^{-1}$
  - 4) 54.77  $\text{Vm}^{-1}$

22. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள மின்தூண்டி 0.44 H தூண்டலைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் ஒரு மின்னோட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது, இது சீரான விகிதத்தில்  $\frac{di}{dt} = -0.02 \text{ A/s}$  இல் குறைகிறது.  $V_a - V_b$  இன் மதிப்பு:

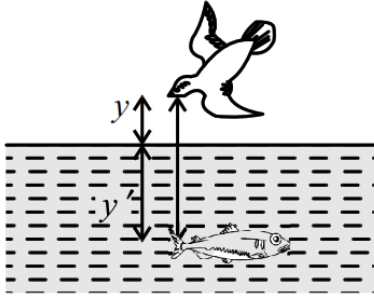


- 1) 4.4 mV
  - 2) -4.4 mV
  - 3) 8.8 mV
  - 4) -8.8 mV
23. ஒரு மின்காந்த அலை  $\epsilon$  உட்புகுதிறன் மற்றும் ஊடுருவல் திறன்  $\mu$  கொண்ட ஒரு ஊடகத்தில் பரவினால்,  $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$  என்பது:
- 1) ஊடகத்தின் உள்ளார்ந்த மின்மறுப்பு.
  - 2) ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டின் இருமடி.
  - 3) ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடு.
  - 4) ஊடகத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தி.

24. YDSE இல் விளிம்பு அகலம்  $\beta$  ஆக அளவிடப்படுகிறது. விழும் ஒளியின் அலைநீளம் மூன்று மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டு, பிளவுகளுக்கு இடையிலான இடைவெளி பாதியாகக் குறைக்கப்பட்டு, திரைக்கும் பிளவுகளுக்கும் இடையிலான இடைவெளி இரட்டிப்பாகினால் விளிம்பு அகலம் என்னவாக இருக்கும்?
- 1)  $6\beta$
  - 2)  $12\beta$
  - 3)  $\beta/6$
  - 4)  $\beta/12$

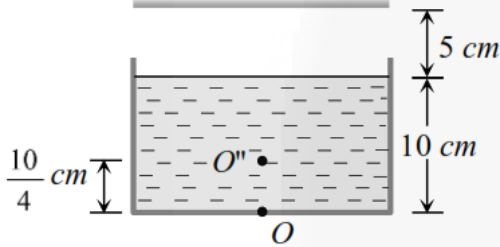


25. A fish rising vertically up towards the surface of water with speed  $3\text{ms}^{-1}$  observes a bird diving vertically down towards it with speed  $9\text{ms}^{-1}$ . The actual velocity of bird is:



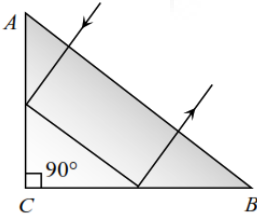
- 1)  $4.5\text{ms}^{-1}$
- 2)  $5\text{ms}^{-1}$
- 3)  $3.0\text{ms}^{-1}$
- 4)  $3.4\text{ms}^{-1}$

26. Consider the situation shown in figure. Water ( $\mu_w = \frac{4}{3}$ ) is filled in a beaker upto a height of 10 cm. A plane mirror fixed at a height of 5 cm from the surface of water. Distance of image from the mirror after reflection from it of an object  $O$  at the bottom of the beaker is:



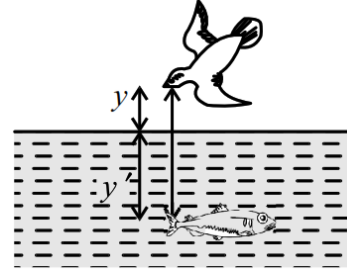
- 1) 15 cm
- 2) 12.5 cm
- 3) 7.5 cm
- 4) 10 cm

27. A ray of light incident normally on an isosceles right angled prism travels as shown in the figure. The least value of the refractive index of the prism must be:



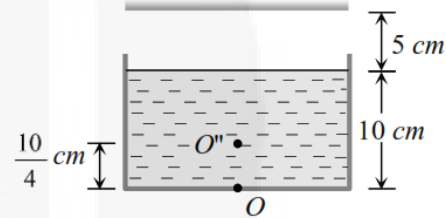
- 1)  $\sqrt{2}$
- 2)  $\sqrt{3}$
- 3) 1.5
- 4) 2.0

25.  $3\text{ms}^{-1}$  வேகத்தில் நீரின் மேற்பரப்பை நோக்கி செங்குத்தாக மேலே உயரும் ஒரு மீன்,  $9\text{ms}^{-1}$  வேகத்தில் அதை நோக்கி செங்குத்தாக கீழே குதிக்கும் ஒரு பறவையைக் கவனிக்கிறது. பறவையின் உண்மையான வேகம்:



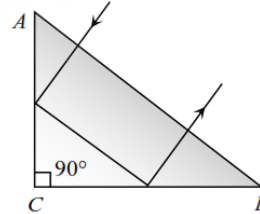
- 1)  $4.5\text{ms}^{-1}$
- 2)  $5\text{ms}^{-1}$
- 3)  $3.0\text{ms}^{-1}$
- 4)  $3.4\text{ms}^{-1}$

26. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள சூழ்நிலையைக் கவனியுங்கள். ஒரு பீக்கரில் நீர் ( $\mu_w = \frac{4}{3}$ ) 10 cm உயரம் வரை நிரப்பப்படுகிறது. நீரின் மேற்பரப்பில் இருந்து 5 cm உயரத்தில் ஒரு தட்டையான கண்ணாடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பீக்கரின் அடிப்பகுதியில் உள்ள ஒரு பொருள் O பிரதிபலித்த பிறகு கண்ணாடியிலிருந்து பிம்பத்திற்கான தூரம்:



- 1) 15 cm
- 2) 12.5 cm
- 3) 7.5 cm
- 4) 10 cm

27. பொதுவாக ஒரு இருசமபக்க செங்கோண முப்பட்டகத்தில் விழும் ஒளிக்கதிர் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பயணிக்கிறது. முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டின் குறைந்தபட்ச மதிப்பு:



- 1)  $\sqrt{2}$
- 2)  $\sqrt{3}$
- 3) 1.5
- 4) 2.0

28. Which of the following statements are correct?  
 Statement I: In photoelectric effect, if the energy absorbed by the electrons exceeds the work function of the metal, then most loosely bound electrons emerge with maximum kinetic energy.  
 Statement II: In photoelectric effect, kinetic energy of the emitted electrons is independent of the intensity of the radiation.
- 1) I only
  - 2) II only
  - 3) I and II
  - 4) Neither I nor II

29. Two capacitors of capacitances  $C_1 = 3 \mu F$  and  $C_2 = 9 \mu F$  are connected in series and the resulting combination is connected across 300V. Match quantities with their values.

A) Potential across $C_1$ (in V)	I) 75
B) Potential across $C_2$ (in V)	II) 225
C) Energy stored in $C_1$ (in J)	III) $2.5 \times 10^{-2}$
D) Energy stored in $C_2$ (in J)	IV) $7.6 \times 10^{-2}$

- 1) A-II; B-I; C-IV; D-III
- 2) A-IV; B-I; C-II; D-III
- 3) A-II; B-I; C-III; D-IV
- 4) A-IV; B-II; C-III; D-I

30. Assertion (A): Interference pattern is made by using blue light instead of red light, the fringes becomes narrower.  
 Reason (R): In Young's double slit experiment, fringe width is given by relation  $B = \lambda D/d$ .
- 1) Assertion (A) and Reason (R) are the true, and Reason (R) is a correct explanation of Assertion (A).
  - 2) Assertion (A) and Reason (R) are the true, but Reason (R) is not a correct explanation of Assertion (A).
  - 3) Assertion (A) is true, and Reason (R) is false.
  - 4) Assertion (A) is false, and Reason (R) is true.

31. When an independent positive charge moves from higher potential to lower potential, then match the entries

a) Its kinetic energy	i) will remain constant
b) Its potential energy	ii) will decrease
c) Its mechanical energy	iii) will increase

- 1) (a)-(iii); (b)-(ii); (c)-(i)
- 2) (a)-(ii); (b)-(iii); (c)-(i)
- 3) (a)-(iii); (b)-(i); (c)-(ii)
- 4) (a)-(i); (b)-(ii); (c)-(iii)

28. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது சரியானது?

கூற்று I: ஒளிமின்னழுத்த விளைவில், எலக்ட்ரான்களால் உறிஞ்சப்படும் ஆற்றல் உலோகத்தின் வேலை செயல்பாட்டை விட அதிகமாக இருந்தால், பெரும்பாலான தளர்வாக பிணைக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் அதிகபட்ச இயக்க ஆற்றலுடன் வெளிப்படுகின்றன.

கூற்று II: ஒளிமின்னழுத்த விளைவில், உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் கதிர்வீச்சின் செறிவினை சார்ந்ததல்ல.

- 1) I only
- 2) II only
- 3) I and II
- 4) Neither I nor II

29.  $C_1 = 3 \mu F$  மற்றும்  $C_2 = 9 \mu F$  மின்தேக்குதிறன்கள் கொண்ட இரண்டு மின்தேக்கிகள் தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, இதன் விளைவாக வரும் சேர்க்கை 300V முழுவதும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அளவுகளை அவற்றின் மதிப்புகளுடன் பொருத்துங்கள்.

A) $C_1$ -ல் மின்னழுத்தம் (in V)	I) 75
B) $C_2$ -ல் மின்னழுத்தம் (in V)	II) 225
C) $C_1$ -ல் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் (in J)	III) $2.5 \times 10^{-2}$
D) $C_2$ -ல் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் (in J)	IV) $7.6 \times 10^{-2}$

- 1) A-II; B-I; C-IV; D-III
- 2) A-IV; B-I; C-II; D-III
- 3) A-II; B-I; C-III; D-IV
- 4) A-IV; B-II; C-III; D-I

30. கூற்று (A): சிவப்பு ஒளிக்குப் பதிலாக நீல ஒளியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறுக்கீடு முறை செய்யப்படுகிறது, விளிம்புகள் குறுகுகின்றன.  
 காரணம் (R): யங்கின் இரட்டை பிளவு பரிசோதனையில், விளிம்பு அகலம்  $B = \lambda D/d$  என்கிற தொடர்பால் வழங்கப்படுகிறது.
- 1) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) ஆகியவை சரி, மேலும் காரணம் (R) என்பது கூற்று (A) இன் சரியான விளக்கம்.
  - 2) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) ஆகியவை சரி, ஆனால் காரணம் (R) என்பது கூற்று (A) இன் சரியான விளக்கம் அல்ல.
  - 3) கூற்று (A) சரி, காரணம் (R) தவறானது.
  - 4) கூற்று (A) தவறானது, காரணம் (R) சரி.

31. ஒரு சார்பற்ற நேர்மறை மின்னூட்டம் அதிக ஆற்றலில் இருந்து குறைந்த ஆற்றலுக்கு நகரும்போது, உள்ளீடுகளை பொருத்தவும்

a) அதன் இயக்க ஆற்றல்	i) மாறாமல் இருக்கும்
b) அதன் நிலை ஆற்றல்	ii) குறையும்
c) அதன் இயந்திர ஆற்றல்	iii) அதிகரிக்கும்

- 1) (a)-(iii); (b)-(ii); (c)-(i)
- 2) (a)-(ii); (b)-(iii); (c)-(i)
- 3) (a)-(iii); (b)-(i); (c)-(ii)
- 4) (a)-(i); (b)-(ii); (c)-(iii)



32. The energy stored in a parallel plate capacitor is given by  $V_E = \frac{Q^2}{2C}$ . Now which of the following statements is not true?

I. The work done in charging a capacitor is stored in the form of electrostatic potential energy

given by expression  $V_E = \frac{Q^2}{2C}$ .

II. The net charge on the capacitor is  $Q$ .

III. The magnitude of the net charge on one plate of a capacitor is  $Q$ .

- 1) I only
- 2) II only
- 3) I and II
- 4) I, II and III

33. Assertion (A): Electromagnets are made of soft iron.

Reason (R): Coercivity of soft iron is small.

- 1) Assertion (A) and Reason (R) are the true, and Reason (R) is a correct explanation of Assertion (A).
- 2) Assertion (A) and Reason (R) are the true, but Reason (R) is not a correct explanation of Assertion (A).
- 3) Assertion (A) is true, and Reason (R) is false.
- 4) Assertion (A) is false, and Reason (R) is true.

34. Statement I: In Young's experiment, the fringe width for dark fringes is different from that for bright fringes.

Statement II: In Young's double slit experiment the fringes are performed with a source of white light; then only black and white fringes are observed.

- 1) Statement I and Statement II both are correct.
- 2) Statement I is correct, but Statement II is incorrect.
- 3) Statement I is incorrect, but Statement II is correct.
- 4) Statement I and Statement II both are incorrect.

35. Wavelength of first line in Lyman series is  $\lambda$ . The wavelength of first line in Balmer series is:

- 1)  $5/27 \lambda$
- 2)  $36/5 \lambda$
- 3)  $27/5 \lambda$
- 4)  $5/36 \lambda$

32. ஒரு இணையான தட்டு மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல்  $V_E = \frac{Q^2}{2C}$  ஆல் வழங்கப்படுகிறது. இப்போது பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையல்ல?

I. ஒரு மின்தேக்கியை மின்னூட்டப்படுத்துவதில்

செய்யப்படும் வேலை,  $V_E = \frac{Q^2}{2C}$  என்ற

வெளிப்பாட்டால்

நிலைமின்னியல் ஆற்றல் வடிவத்தில்

சேமிக்கப்படுகிறது.

II. மின்தேக்கியின் நிகர மின்னூட்டம்  $Q$ .

III. ஒரு மின்தேக்கியின் ஒரு தட்டில் உள்ள நிகர மின்னூட்டத்தின் அளவு  $Q$ .

- 1) I only
- 2) II only
- 3) I and II
- 4) I, II and III

33. கூற்று (A): மின்காந்தங்கள் மென்மையான இரும்பினால் ஆனவை.

காரணம் (R): மென்மையான இரும்பின் காந்த நீக்கத் திறன் சிறியது.

- 1) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) ஆகியவை சரி, மேலும் காரணம் (R) என்பது கூற்று (A) இன் சரியான விளக்கமாகும்.
- 2) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) ஆகியவை சரி, ஆனால் காரணம் (R) என்பது கூற்று (A) இன் சரியான விளக்கம் அல்ல.
- 3) கூற்று (A) சரி, காரணம் (R) தவறானது.
- 4) கூற்று (A) தவறானது, காரணம் (R) சரி.

34. கூற்று I: யங்கின் பரிசோதனையில், கரும் பட்டைகளுக்கான விளிம்பு அகலம் பிரகாசமான பட்டைகளுக்கான விளிம்பு அகலத்திலிருந்து வேறுபட்டது.

கூற்று II: யங்கின் இரட்டை பிளவு பரிசோதனையில் பட்டைகள் வெள்ளை ஒளியின் மூலத்துடன் செய்யப்படுகின்றன பின்னர் கருப்பு மற்றும் வெள்ளை பட்டைகள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

- 1) கூற்று I மற்றும் கூற்று II இரண்டும் சரியானவை.
- 2) கூற்று I சரியானது, ஆனால் கூற்று II தவறானது.
- 3) கூற்று I தவறானது, ஆனால் கூற்று II சரியானது.
- 4) கூற்று I மற்றும் கூற்று II இரண்டும் தவறானவை.

35. லைமன் தொடரில் முதல் வரியின் அலைநீளம்  $\lambda$  ஆகும். பாமர் தொடரில் முதல் வரியின் அலைநீளம்:

- 1)  $5/27 \lambda$
- 2)  $36/5 \lambda$
- 3)  $27/5 \lambda$
- 4)  $5/36 \lambda$

36. In the Bohr model of a hydrogen atom, the centripetal force is furnished by the coulomb attraction between the proton and the electron. If  $a_0$  is the radius of the ground state orbit,  $m$  is the mass and  $e$  is charge on the electron and  $\epsilon_0$  is the vacuum permittivity, the speed of the electron is:

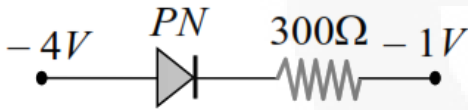
- 1) 0
- 2)  $\frac{e}{\sqrt{\epsilon_0 a_0 m}}$
- 3)  $\frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 a_0 m}}$
- 4)  $\sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0 a_0 m}{e}}$

37. Four lowest energy levels of H-atom are shown in the figure. The number of possible emission lines would be:



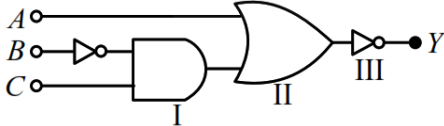
- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

38. What is the current in the circuit shown below?



- 1) 0 A
- 2)  $10^{-2}$  A
- 3) 1 A
- 4) 0.10 A

39. The output  $Y$  of the logic circuit shown in figure is best represented as:

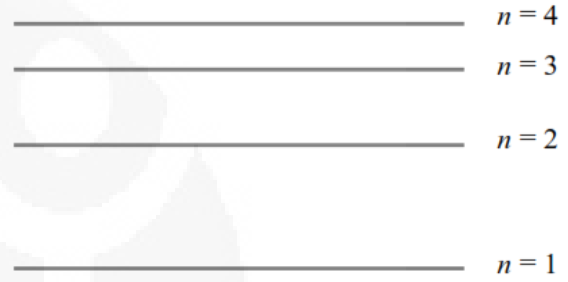


- 1)  $\bar{A} + \bar{B} \cdot \bar{C}$
- 2)  $A + \bar{B} \cdot C$
- 3)  $\bar{A} + B \cdot \bar{C}$
- 4)  $A + \bar{B} \cdot C$

36. ஹைட்ரஜன் அணுவின் போர் மாதிரியில், புரோட்டானுக்கும் எலக்ட்ரானுக்கும் இடையிலான கூலும் ஈர்ப்பால் மையவிலக்கு விசை வழங்கப்படுகிறது.  $a_0$  என்பது தரை நிலை சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்,  $m$  என்பது நிறை மற்றும்  $e$  என்பது எலக்ட்ரானின் மீதான மின்னூட்டம் மற்றும்  $\epsilon_0$  என்பது வெற்றிடத்தின் விடுதிறன் எனில், எலக்ட்ரானின் வேகம்:

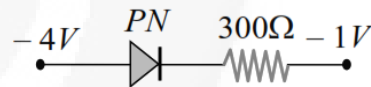
- 1) 0
- 2)  $\frac{e}{\sqrt{\epsilon_0 a_0 m}}$
- 3)  $\frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 a_0 m}}$
- 4)  $\sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0 a_0 m}{e}}$

37. H-அணுவின் நான்கு குறைந்த ஆற்றல் நிலைகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. சாத்தியமான உமிழ்வு கோடுகளின் எண்ணிக்கை:



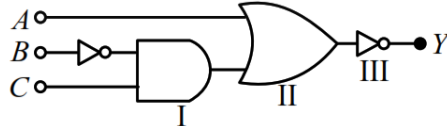
- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

38. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் மின்னோட்டம் என்ன?



- 1) 0 A
- 2)  $10^{-2}$  A
- 3) 1 A
- 4) 0.10 A

39. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள லாஜிக் சுற்றின் வெளியீடு  $Y$  ஐ இவ்வாறு சிறப்பாகக் குறிப்பிடலாம்:



- 1)  $\bar{A} + \bar{B} \cdot \bar{C}$
- 2)  $A + \bar{B} \cdot C$
- 3)  $\bar{A} + B \cdot \bar{C}$
- 4)  $A + \bar{B} \cdot C$

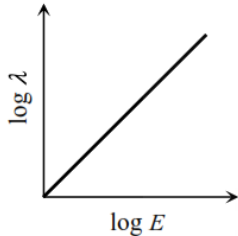
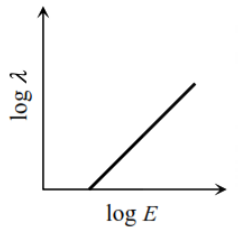
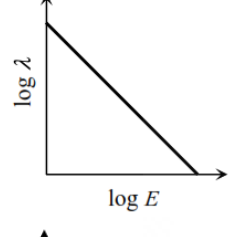
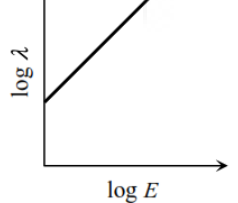
40. If two waves represented by  $y_1 = 4 \sin \omega t$  and  $y_2 = 3 \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{3} \right)$  interfere at a point, the amplitude of the resulting wave will be about:

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 5
- 4) 3.5

41. In Young's double slit experiment with sodium vapour lamp of wavelength 589 nm and the slits 0.589 mm apart, the half angular width of the central maximum is:

- 1)  $\sin^{-1} (0.01)$
- 2)  $\sin^{-1} (0.0001)$
- 3)  $\sin^{-1} (0.001)$
- 4)  $\sin^{-1} (0.1)$

42. The log-log graph between the energy  $E$  of an electron and its de-Broglie wavelength  $\lambda$  will be:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

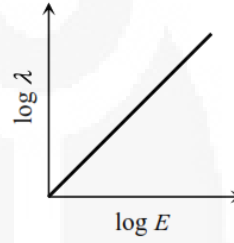
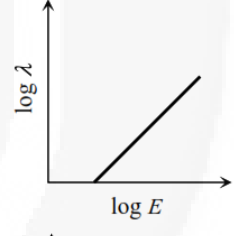
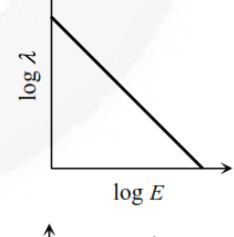
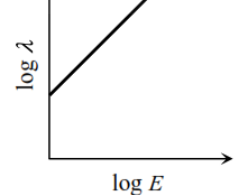
40.  $y_1 = 4 \sin \omega t$  மற்றும்  $y_2 = 3 \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{3} \right)$  ஆல் குறிப்பிடப்படும் இரண்டு அலைகள் ஒரு புள்ளியில் குறுக்கிட்டால், விளைந்த அலையின் வீச்சு சுமார்:

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 5
- 4) 3.5

41. 589 nm அலைநீளம் கொண்ட சோடியம் நீராவி விளக்கு மற்றும் 0.589 mm இடைவெளியில் உள்ள பிளவுகளுடன் யங்கின் இரட்டை பிளவு பரிசோதனையில், மையத்தின் அதிகபட்ச அரை கோண அகலம்:

- 1)  $\sin^{-1} (0.01)$
- 2)  $\sin^{-1} (0.0001)$
- 3)  $\sin^{-1} (0.001)$
- 4)  $\sin^{-1} (0.1)$

42. ஒரு எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்  $E$  க்கும் அதன் de-பிராக்ளி அலைநீளம்  $\lambda$  க்கும் இடையிலான log-log வரைபடம்:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

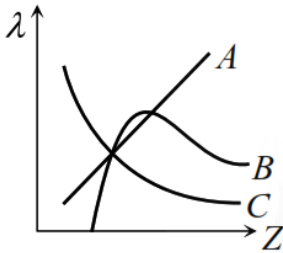
43. If  $e/m$  of electron is  $1.76 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$  and stopping potential is  $0.71 \text{ V}$ , then the maximum velocity of the photoelectron is:

- 1) 150 km/s
- 2) 200 km/s
- 3) 500 km/s
- 4) 250 km/s

44. What is the de-Broglie wavelength of the  $\alpha$ -particle accelerated through a potential difference  $V$ ?

- 1)  $\frac{0.287}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 2)  $\frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 3)  $\frac{0.101}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 4)  $\frac{0.202}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$

45. The variation of wavelength  $\lambda$  of the  $K_\alpha$  line with atomic number  $Z$  of the target is shown by the following curve of:



- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) None of these

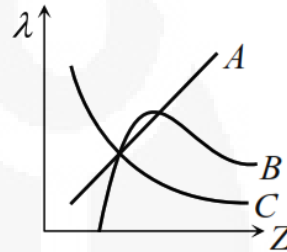
43. எலக்ட்ரானின்  $e/m$   $1.76 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$  ஆகவும், நிறுத்த மின்னழுத்தம்  $0.71 \text{ V}$  ஆகவும் இருந்தால், ஒளி எலக்ட்ரானின் அதிகபட்ச வேகம்:

- 1) 150 km/s
- 2) 200 km/s
- 3) 500 km/s
- 4) 250 km/s

44. மின்னழுத்த வேறுபாடு  $V$  மூலம் முடுக்கிவிடப்பட்ட  $\alpha$ -துகளின் டீ-ப்ராக்ளி அலைநீளம் என்ன?

- 1)  $\frac{0.287}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 2)  $\frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 3)  $\frac{0.101}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
- 4)  $\frac{0.202}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$

45. இலக்கின் அணு எண்  $Z$  உடன்  $K_\alpha$  கோட்டின் அலைநீளம்  $\lambda$  இன் மாறுபாடு பின்வரும் வளைவால் காட்டப்படுகிறது:



- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) None of these

PHYSICS FULL PORTION CLASS 12<sup>th</sup> (12.01.2025)

45x4=180 MARKS

## HINTS AND SOLUTION

1. (1)

$$E = -\frac{dV}{dx} = -\frac{d}{dx}(5x^2 + 10x - 9) = -10x - 10$$

$$\therefore (E)_{x=1} = -10 \times 1 - 10 = -20 \text{ V/m}$$

2. (3)

Initial energy of the system

$$U_i = \frac{1}{2}CV_1^2 + \frac{1}{2}CV_2^2$$

When the capacitors are joined, common potential

$$V = \frac{CV_1 + CV_2}{2C} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Final energy of the system

$$U_f = \frac{1}{2}(2C)V^2 = \frac{1}{2}2C\left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}C(V_1 + V_2)^2$$

$$\text{Decrease in energy} = U_i - U_f = \frac{1}{4}C(V_1 - V_2)^2$$

3. (3)

Let  $q_1, q_2$  be the charges on two condensers

$$\therefore V = \frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{14} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{6}{14}$$

$$\text{Also, } q_1 + q_2 = 600 \Rightarrow q_1 + \frac{14}{6}q_1 = 600$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{600}{20} \times 6$$

$$\therefore V = \frac{q_1}{6} = \frac{600}{20} = 30 \text{ volt}$$

$$C' = \frac{A\epsilon_0}{(d-b)} = \frac{A\epsilon_0}{d - \frac{d}{2}}$$

$$C' = \frac{2A\epsilon_0}{d} \therefore \frac{C'}{C} = \frac{2}{1}$$

4. (4)

Net resultant flux  $\phi = (\phi_2 - \phi_1)$ 

$$\text{From Gauss Law, } \phi = \frac{q_{\text{in}}}{\epsilon_0}$$

$$\text{or, } q_{\text{in}} = \phi \epsilon_0 = \epsilon_0 (\phi_2 - \phi_1)$$

5. (2)

Capacitance of two capacitors each of area  $\frac{A}{2}$ , plate separation  $d$  but dielectric constants  $K_1$  and  $K_2$  respectively joined in parallel.

$$C_1 = \frac{K_1\epsilon_0\left(\frac{A}{2}\right)}{\frac{d}{2}} + \frac{K_2\epsilon_0\left(\frac{A}{2}\right)}{\frac{d}{2}} = \frac{(K_1 + K_2)\epsilon_0 A}{d}$$

It is in series with a capacitor of plate area  $A$ , plate separation  $\frac{d}{2}$  and dielectric constant  $K_3$  ie,

$$C_2 = \frac{K_3\epsilon_0 A}{\frac{d}{2}}$$

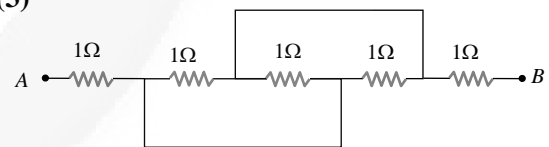
If resultant capacitance be taken as  $C = \frac{K\epsilon_0 A}{d}$ ,

$$\text{Then } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\therefore \frac{d}{K\epsilon_0 A} = \frac{d}{(K_1 + K_2)\epsilon_0 A} + \frac{\frac{d}{2}}{K_3\epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{K} = \frac{1}{K_1 + K_2} + \frac{1}{2K_3}$$

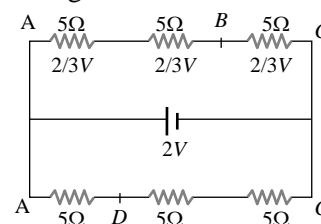
6. (3)



$$R_{AB} = 2 + \frac{1}{3} = 2\frac{1}{3} \Omega$$

7. (3)

The given circuit can be redrawn as follows.



For identical resistance, potential difference distributes equally among all. Hence potential difference across each resistance is  $\frac{2}{3}$  V, and potential difference between A and B is  $\frac{4}{3}$  V.



8. (3)

For portion  $CD$  slope of the curve is negative i.e. resistance is negative

9. (4)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi m}{qB} \quad \dots \text{(ii)}$$

Given,  $B = 3.534 \times 10^{-5} T$ ,

$q = 1.6 \times 10^{-19} C$ ,  $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $T = ?$

From Eq. (ii), we get

$$\therefore T = \frac{2 \times 3.14 \times 9.1 \times 10^{-31}}{3.534 \times 10^{-5} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1 \times 10^{-6} \text{ s} = 1 \mu\text{s}$$

10. (3)

Since, the magnetic field, due to current through wire  $CD$  at various locations on wire  $AB$  is not uniform, Therefore, the wire  $AB$ , carrying current  $i_1$  is subjected to variable magnetic field. Due to which, neither the force nor the torque on the wire  $AB$  will be zero. As a result of which the wire  $AB$  will have both translation and rotational motion.

11. (1)

Magnetic dipole moment of current loop is

$$M = NiA = 10 \times 0.5 \times 2 \times 10^{-4} = 10^{-3} \text{ Am}^2$$

Magnetic field the solenoid carrying current

$$B = \mu_0 ni = 4\pi \times 10^{-7} \times 10^2 \times 3$$

$$= 12\pi \times 10^{-4} T$$

$$\therefore \text{Torque, } \tau = MB \sin\theta$$

$$= 10^{-3} \times 12\pi \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$= 12\pi \times 10^{-7} \text{ Nm}$$

12. (3)

$$\text{Susceptibility } (\chi) = \frac{\text{intensity of magnetisation } (I)}{\text{magnetic field } (B)}$$

$$\text{or } I = \chi B$$

$$\therefore I = 3 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-4}$$

$$\text{or } I = 12 \times 10^{-8} \text{ Am}^{-1}$$

13. (1)

Mass becomes  $\frac{1}{2}$  and length becomes  $\frac{1}{2}$ .

$\therefore$  Moment of inertia  $I$  becomes  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{8}$  times.

Magnetic moment  $M$  becomes  $\frac{1}{2}$  th .

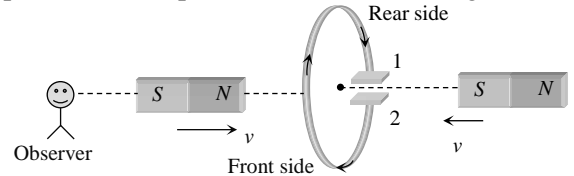
As  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{MH}}$ ,  $\therefore T$  becomes  $\frac{1}{2}$  th .

14. (1)

$$|e| = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 1 = \frac{L \times [10 - (-10)]}{0.5} \Rightarrow L = 25 \text{ mH}$$

15. (2)

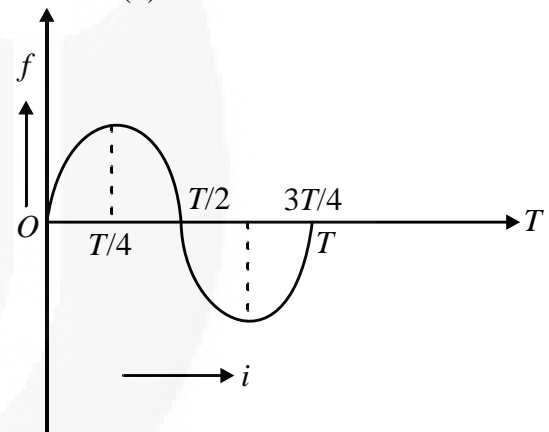
By the movement of both the magnets, current will be anticlockwise, as seen from left side, i.e., plate 1 will be positive and 2 will be negative.



$\Rightarrow$  Here electron will flow from plate - 1 to plate 2. Hence, 2<sup>nd</sup> plate will be negative.

16. (2)

An alternating current is one whose magnitude changes continuously with time between zero and a maximum value and whose direction reverses periodically. The relation between frequency ( $f$ ) and time ( $T$ ) is.



$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ s}$$

As is clear from the figure time taken to reach the maximum value is

$$\frac{T}{4} = \frac{0.02}{4} = 0.005 \text{ s}$$

17. (2)

For given circuit current is lagging the voltage by  $\frac{\pi}{2}$ , so circuit is purely inductive and there is no power consumption in the circuit. The work done by battery is stored as magnetic energy in the inductor.

18. (3)

$$\text{We have } X_C = \frac{1}{C \times 2\pi f} \text{ and } X_L = L \times 2\pi f$$

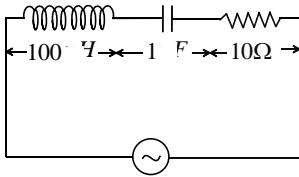
19. (1)

Impedance of LCR circuit will be minimum at resonant frequency so

$$V_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{1 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 10^{-6}}} = \frac{10^5}{2\pi} \text{ Hz}$$

20. (3)

Impedance,  $Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R^2}$



$$Z = \sqrt{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2 + R^2}$$

Inductive reaction

$$X_L = \omega L = 70 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6} = 7\Omega$$

Capacitance reactance

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{70 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6}} = \frac{100}{7} [X_C > X_L]$$

Hence, circuit behaves like an R-C circuit.

21. (4)

Intensity of electromagnetic wave is

$$I = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} = \frac{E_0^2}{2\mu_0 c}$$

$$\text{or } E_0 = \sqrt{\frac{\mu_0 c P_{av}}{2\pi r^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(4\pi \times 10^{-7}) \times (3 \times 10^8) \times 800}{2\pi \times (4)^2}} = 54.77 \text{ Vm}^{-1}$$

22. (3)

$$V_{ba} = L \frac{di}{dt} = -8.8 \times 10^{-3} \text{ V}$$

Since,  $V_{ba} (= V_b - V_a)$  is negative. It implies that  $V_a > V_b$  or a is at higher potential.

$$\text{So, } V_{ab} = 8.8 \times 10^{-3} \text{ V} \\ = 8.8 \text{ mV}$$

23. (1)

$\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$  has the dimensions of resistance, hence it is called the intrinsic impedance of the medium

24. (2)

$$\text{We know that, } \beta = \frac{\lambda D}{d}$$

Now the changed values are  $\lambda' = 3\lambda$

$$d' = \frac{d}{2}$$

$$D' = 2D$$

$$\beta' = \frac{(3\lambda)(2D)}{\left(\frac{d}{2}\right)} = 12 \frac{\lambda D}{d} = 12\beta$$

The fringe width increases to 12 times of the original.

25. (1)

Here optical distance between fish and the bird is  $s = y' + \mu y$

$$\text{Differentiating w.r.t. we get } \frac{ds}{dt} = \frac{dy'}{dt} + \frac{\mu dy}{dt}$$

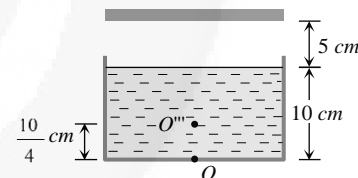
$$\Rightarrow 9 = 3 + \frac{4}{3} \frac{dy}{dt} \Rightarrow \frac{dy}{dt} = 4.5 \text{ m/s}$$

26. (2)

From figure it is clear object appears to be raised by  $\frac{10}{4} \text{ cm}$  (2.5 cm)

Hence distance between mirror and

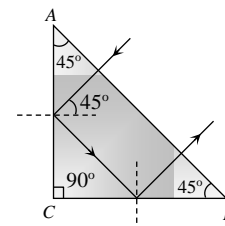
$$O'''''''' = 5 + 7.5 = 12.5 \text{ cm}$$



So final image will be formed at 12.5 cm behind the plane mirror.

27. (1)

From figure it is clear that TIR takes place at surface AC and BC



$$\text{i.e. } 45^\circ > C$$

$$\Rightarrow \sin 45^\circ > \sin C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} > \frac{1}{\mu} \Rightarrow \mu > \sqrt{2}$$

$$\text{Hence } \mu_{\text{least}} = \sqrt{2}$$

28. (3)

In photoelectric effect, an electron absorbs a quantum of energy ( $h\nu$ ) of radiation. If absorbed energy exceeds the minimum energy (work function  $\phi_0$  of the metal), the most loosely bound electron will emerge with maximum kinetic energy, more tightly bound electron will emerge with kinetic energies less than the maximum value.

Einstein's photoelectric equation,

$$K_{\max} \sim h\nu - \phi_0$$

$K_{\max}$  is independent of intensity of radiation but depends linearly on  $\nu$ .

29. (1)

If  $C$  is the equivalent capacitance,

$$\text{Then } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

$$\therefore C = \frac{9}{4} = 2.25 \mu F$$

$$\text{Charge } q = CV = 2.25 \times 10^{-6} \times 300 = 6.75 \times 10^{-4} C$$

$$\text{Potential across } C_1 = V_1 = \frac{6.75 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-6}} = 225 V$$

$$\text{Potential across } C_2 = V_2 = \frac{q}{C_2} = 75 \text{ volt}$$

Energy stored in

$$C_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-6} \times (225)^2 \\ = 7.6 \times 10^{-2} \text{ J}$$

Energy stored in

$$C_2 = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-6} \times (75)^2 \\ = 2.5 \times 10^{-2} \text{ J}$$

30. (1)

The fringe width is given by:

$$\beta = \frac{\lambda D}{d}$$

The fringe width is directly proportional to the wavelength.

The wavelength of blue light is less than that of the red light. So, for blue light the fringe will be narrower.

31. (1)

Its kinetic energy will increase and its potential energy will decrease. So, its mechanical energy will remain constant.

32. (2)

Statement I and III is true but Statement II is wrong.

The work done in charging a capacitor is stored in the form of electronic potential energy given by

$$\text{expression } V_E = \frac{Q^2}{2C}.$$

There is equal and opposite charge ( $Q$ ) on the plates of a parallel plate capacitor. Therefore, there is no net charge on capacitor.

33. (1)

Electromagnets are magnets, which can be turned on and off by switching the current on and off. As the material in electromagnets is subjected to cyclic change (magnetisation and demagnetisation), the hysteresis loss of the material must be small. The material should attain high value of  $I$  and  $B$  with low value of magnetising field intensity  $H$ . As soft iron has small coercivity, so it is a best choice for this purpose.

34. (4)

In young's double slit the width of bright and dark fringe both will be same.

If we use white light in YDSE then central maxima will be white because for this position every colour of white light has maxima at this position. Fringes of different colours are observed clearly only after the central maxima.

35. (3)

According to Bohr, the wavelength emitted when an electron jumps from  $n_1$ th to  $n_2$ th orbit is.

$$E = \frac{hc}{\lambda} = E_1 - E_2$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$$

For first line in Lyman series

$$\frac{1}{\lambda_L} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{3R}{4} \quad \dots (i)$$

For first line in Balmer series,

$$\frac{1}{\lambda_B} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{5R}{36} \quad \dots (ii)$$

From Eqs. (i) and (ii)

$$\therefore \frac{\lambda_B}{\lambda_L} = \frac{3R}{4} \times \frac{36}{5R} = \frac{27}{5}$$

$$\therefore \lambda_B = \frac{27}{5} \lambda \quad (\because \lambda_L = \lambda)$$

36. (3)  
Centripetal force = force of attraction of nucleus on electron.

$$\frac{mv^2}{a_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{a_0^2}, v = \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m a_0}}$$

37. (4)  
Number of possible emission lines =  $\frac{n(n-1)}{2}$

$$\text{Where } n = 4; \text{ Number} = \frac{4(4-1)}{2} = 6$$

38. (1)  
The potential of P-side is more negative than that of N-side, hence diode is in reverse biasing. In reverse biasing it acts as open circuit, hence no current flows.

39. (4)  
At logic gate I, the Boolean expression is  $\bar{B} \cdot C = Y'$

At logic gate II, the Boolean expression is  $A + (\bar{B} \cdot C) = Y''$

At logic gate III, the Boolean expression is  $\overline{A + (\bar{B} \cdot C)} = Y$

40. (2)  
 $\phi = \frac{\pi}{3}, a_1 = 4, a_2 = 3$

$$\text{So, } A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1 a_2 \cos \phi} \Rightarrow A \approx 6$$

41. (3)  
In Young's double slit experiment half angular width is given by

$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{\lambda}{d} \\ &= \frac{589 \times 10^{-9}}{0.589 \times 10^{-3}} = 10^{-3} \\ \Rightarrow \theta &= \sin^{-1}(0.001) \end{aligned}$$

42. (3)  
 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}} = \frac{h}{\sqrt{2m}} \cdot \frac{1}{\sqrt{E}}$ . Taking log of both sides

$$\log \lambda = \log \frac{h}{\sqrt{2m}} + \log \frac{1}{\sqrt{E}} \Rightarrow \log \lambda = \log \frac{h}{\sqrt{2m}} - \frac{1}{2} \log E$$

$$\Rightarrow \log \lambda = -\frac{1}{2} \log E + \log \frac{h}{\sqrt{2m}}$$

This is the equation of straight-line having slope  $(-1/2)$  and positive intercept on  $\log \lambda$  axis.

43. (3)  
 $\frac{1}{2}mv^2 = eV$   
 $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{2V \times \frac{e}{m}}$   
 $v = \sqrt{2 \times 0.71 \times 1.76 \times 10^{11}}$   
 $= 5 \times 10^5 \text{ m/s} = 500 \text{ km/s}$

44. (3)  
 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}} = \frac{h}{\sqrt{2m_\alpha Q_\alpha V}}$

On putting  $Q_\alpha = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$m_\alpha = 4m_p = 4 \times 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{0.101}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$$

45. (3)  
For  $K_\alpha$  line  $v \propto (z-1)^2 \Rightarrow \lambda \propto \frac{1}{(z-1)^2}$   
i.e. the graph between  $\lambda$  and  $z$  will be (C)