CLASS : 12th (Sr. Secondary) **Code No. 1229**

Series : SS/Annual Exam.-2024

Roll No. | | | | | | | | | | |

SET : A

भौतिक विज्ञान

PHYSICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh/Re-appear/Improvement/Additional Candidates)

Time allowed : ***3*** *hours]* *[Maximum Marks :* ***70***

- *कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ* ***24*** *तथा प्रश्न* ***35*** *हैं।*
  Please make sure that the printed pages in this question paper are ***24*** *in number and it contains* ***35*** *questions.*
- *प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये* ***कोड नम्बर*** *तथा* ***सेट*** *को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।*
  The ***Code No.*** *and* ***Set*** *on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.*

- *कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।*
  Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.
- *उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।*
  Don't leave blank page/pages in your answer-book.
- *उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न काटें।*
  Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.
- *परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें। रोल नं० के अतिरिक्त प्रश्न-पत्र पर अन्य कुछ भी न लिखें और वैकल्पिक प्रश्नों के उत्तरों पर किसी प्रकार का निशान न लगाएँ।*
  Candidates must write their Roll No. on the question paper. Except Roll No. do not write anything on question paper and don't make any mark on answers of objective type questions.

- *कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है,* ***परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।***

  Before answering the questions, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, ***no claim in this regard, will be entertained after examination.***

सामान्य निर्देश :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में कुल* **35** *प्रश्न हैं, जिन्हें पाँच खण्डों :* ***'अ', 'ब', 'स', 'द'*** *तथा* ***'य'*** *में बाँटा गया है :*

खण्ड – अ *में प्रश्न संख्या* **1** *से* **18** *तक 1 अंक वाले वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। जिसमें* ***चौदह*** **(1-14)** *बहुविकल्पीय प्रश्न तथा* ***चार*** **(15-18)** ***अभिकथन-कारण*** *पर आधारित प्रश्न हैं।*

खण्ड – ब *में प्रश्न संख्या* **19** *से* **25** *तक 2 अंकों वाले अतिलघु उत्तरीय प्रश्न हैं।*

खण्ड – स *में प्रश्न संख्या* **26** *से* **30** *तक 3 अंकों वाले लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।*

खण्ड – द *में प्रश्न संख्या* **31** *से* **33** *तक 5 अंकों वाले दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं।*

खण्ड – य *में प्रश्न संख्या* **34** *एवं* **35** *4 अंकों वाले केस स्टडी आधारित प्रश्न हैं।*

(ii) ***सभी प्रश्न अनिवार्य है।***

(iii) *प्रश्न-पत्र में समग्र रूप से कोई विकल्प नहीं है। तथापि खण्ड* ***ब, स, द*** *और* ***य*** *के कुछ प्रश्नों में आंतरिक चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से* ***केवल एक*** *ही प्रश्न करना है।*

(iv) *कैल्क्युलेटर के उपयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है।*

(v) *जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :*

$c = 3\times10^8 \, m/s$ $\qquad$ $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\, Tm\, A^{-1}$

$h = 6.63\times10^{-34}\, Js$ $\qquad$ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\times10^9\, Nm^2C^{-2}$

$e = 1.6\times10^{-19}\, C$ $\qquad$ $m_e = 9.1\times10^{-31}\, kg$

General Instructions :

(i) *This question-paper consists of* **35** *questions, which are divided into* ***five*** *Sections :* ***'A'***, ***'B'***, ***'C'***, ***'D'***, *&* ***'E'*** *:*

Section–A *consists of Question No.* **1** *to* **18** *objective type questions of 1 mark each, in which* ***fourteen*** **(1-14)** *are multiple choice type and* ***four*** **(15-18)** ***Assertion-Reason*** *based questions.*

Section–B *consists of Question Nos.* **19** *to* **25** *very short answer type questions of* 2 *marks each.*

Section–C *consists of Question Nos.* **26** *to* **30** *short answer type questions of* 3 *marks each.*

Section–D *consists of Question Nos.* **31** *to* **33** *long answer type questions of* 5 *marks each.*

Section–E *consists of Question Nos.* **34** *&* **35** *case study based questions of* 4 *marks each.*

(ii) ***All questions are compulsory.***

(iii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in some questions of Section –* ***B***, **C**, ***D*** *and* ***E***. *You have to attempt* ***only one*** *of the given choice in such questions.*

(iv) *Use of Calculators is* ***not*** *permitted*

(v) *You may use the following values of physical constants whenever necessary :*

$c = 3 \times 10^8 \, m/s$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \, Tm \, A^{-1}$
$h = 6.63 \times 10^{-34} \, Js$	$\frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9 \times 10^9 \, Nm^2 C^{-2}$
$e = 1.6 \times 10^{-19} \, C$	$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \, kg$

खण्ड – अ

SECTION – A

[वस्तुनिष्ठ प्रश्न]

[Objective Type Questions]

*निम्नलिखित बहुविकल्पीय प्रश्नों (**1** से **14**) के **सही** विकल्प चुनिए :*

*Select the **correct** option of the following multiple choice questions (**1** to **14**) :*

1. +1 μC और –4 μC के दो बिंदु आवेश एक-दूसरे से कुछ दूरी पर वायु में स्थित हैं। उन पर लगने वाले बलों का अनुपात है : 1

(A) 1 : 4 (B) 4 : 1

(C) 1 : 16 (D) 1 : 1

Two point charges +1 μC and –4 μC are situated at some distance in air. The ratio of forces acting on them is :

(A) 1 : 4 (B) 4 : 1

(C) 1 : 16 (D) 1 : 1

2. किसी 2 kΩ प्रतिरोध के चालक से 1 mA विद्युत् धारा बह रही है। इसमें कितनी शक्ति का क्षय होता है ? 1

(A) 0.2 W (B) 2 mW

(C) 2 W (D) 2 kW

1 mA current is flowing through a conductor of 2 kΩ resistance. How much power is lost in it ?

(A) 0.2 W (B) 2 mW

(C) 2 W (D) 2 kW

3. 4 kΩ प्रतिरोधक के सिरों के बीच 12 V का विभवान्तर लगाया गया है। इसमें से कितनी विद्युत् धारा बह रही है ? 1

(A) 3 mA (B) 3 A

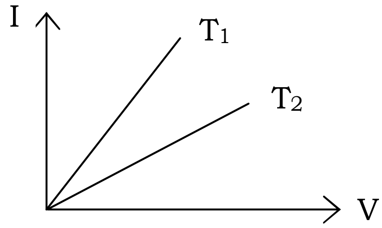
(C) 4 A (D) 48 mA

A potential difference of 12 V is applied across the ends of a 4 kΩ resistor. How much current is flowing through it ?

(A) 3 mA (B) 3 A

(C) 4 A (D) 48 mA

4. किसी धातु के तार के लिए दो तापमानों T_1 व T_2 पर धारा-वोल्टेज (I-V) ग्राफ **चित्र (प्र० सं० 4)** में दर्शाये गये हैं। तब : 1



चित्र (प्र० सं० 4)

(A) $T_1 = T_2$ (B) $T_1 > T_2$

(C) $T_2 > T_1$ (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

The current-voltage (I-V) graphs for a given metallic wire at two temperatures T_1 and T_2 are shown in **Fig. (Q. No. 4)**. Then :

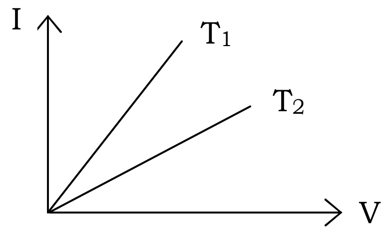


Fig. (Q. No. 4)

(A) $T_1 = T_2$ (B) $T_1 > T_2$

(C) $T_2 > T_1$ (D) None of the above

5. किसी छड़ चुंबक के चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण का SI मात्रक है : 1

(A) Am^{-2} (B) Am^{-1}

(C) Am (D) Am^2

The SI unit of magnetic dipole moment of a bar magnet is :

(A) Am^{-2} (B) Am^{-1}

(C) Am (D) Am^2

6. किसी चुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति χ तथा आपेक्षिक चुंबकशीलता μ_r में संबंध है : 1

(A) $\mu_r = 1 + \chi$ (B) $\mu_r = 1 + \chi^2$

(C) $\mu_r = \frac{1}{\chi}$ (D) $\mu_r = 1 - \chi^2$

The relation between magnetic susceptibility χ and relative permeability μ_r of a magnetic material is :

(A) $\mu_r = 1 + \chi$ (B) $\mu_r = 1 + \chi^2$

(C) $\mu_r = \frac{1}{\chi}$ (D) $\mu_r = 1 - \chi^2$

7. किसी प्रतिरोधक R से प्रवाहित प्रत्यावर्ती धारा $i = I_0 \sin \omega t$ के लिए जूल तापन के कारण माध्य शक्ति क्षय कितना होता है ? 1

(A) $I_0^2 R$ (B) $\frac{1}{2} I_0^2 R$

(C) $4 I_0^2 R$ (D) $2 I_0^2 R$

For an alternating current $i = I_0 \sin \omega t$ passing through a resistor *R*, how much is the average power loss due to Joule heating ?

(A) $I_0^2 R$ (B) $\frac{1}{2} I_0^2 R$

(C) $4 I_0^2 R$ (D) $2 I_0^2 R$

8. किसी श्रेणीबद्ध *LCR* परिपथ में अनुनादी आवृत्ति ω_0 का मान कितना होता है ? 1

(A) LC (B) $\frac{1}{LC}$

(C) $\sqrt{LC}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

What is the value of resonant frequency ω_0 of a series *LCR* circuit ?

(A) LC (B) $\frac{1}{LC}$

(C) $\sqrt{LC}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

9. निर्वात में निम्न में से किसकी तरंगदैर्ध्य सबसे कम है ? 1

(A) अवरक्त तरंगें (B) X-किरणें

(C) दृश्यप्रकाश तरंगें (D) रेडियो तरंगें

Which of the following have lowest wavelength in vacuum ?

(A) Infrared waves (B) X-rays

(C) Visible light waves (D) Radio waves

10. 60° के क्रांतिक कोण वाले किसी माध्यम का अपवर्तनांक है : 1

(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

The refractive index of a medium having critical angle of 60° is :

(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

11. m द्रव्यमान के किसी गतिमान कण की गतिज ऊर्जा K है। इस कण के साथ जुड़ी दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य λ है : 1

(A) $\frac{h}{K}$ (B) $\frac{h}{2K}$

(C) $\frac{2h}{\sqrt{2mK}}$ (D) $\frac{h}{\sqrt{2mK}}$

K is the kinetic energy of a moving particle of mass m. The de-Broglie wavelength λ associated with this particle is :

(A) $\frac{h}{K}$ (B) $\frac{h}{2K}$

(C) $\frac{2h}{\sqrt{2mK}}$ (D) $\frac{h}{\sqrt{2mK}}$

12. हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में कौन-सी श्रेणी दृश्य क्षेत्र में आती है ? 1

(A) बामर श्रेणी (B) लाइमैन श्रेणी

(C) पाशन श्रेणी (D) ब्रैकेट श्रेणी

Which spectral series of hydrogen atom lies in the visible region ?

(A) Balmer series (B) Lyman series

(C) Paschen series (D) Bracket series

13. किसी Z परमाणु क्रमांक के परमाणु पर कुल कितना आवेश होता है ? 1

(A) +Ze (B) – Ze

(C) शून्य (D) +(Z – 1)e

The net charge on an atom of atomic number Z as a whole is :

(A) +Ze (B) – Ze

(C) Zero (D) +(Z – 1)e

14. एक परमाणु द्रव्यमान मात्रक (1u) के बराबर होता है : 1

(A) 1.660539×10^{-27} kg (B) 1.660539×10^{-23} kg

(C) 1.660539×10^{-17} kg (D) 1.660539×10^{-13} kg

One atomic mass unit (1u) equals :

(A) 1.660539×10^{-27} kg (B) 1.660539×10^{-23} kg

(C) 1.660539×10^{-17} kg (D) 1.660539×10^{-13} kg

15. निम्नलिखित कथनों को ध्यानपूर्वक पढ़िए : 1

अभिकथन (A) : जब श्वेत प्रकाश का कोई संकीर्ण प्रकाश पुंज किसी काँच के प्रिज्म पर आपतित होता है, तब प्रकाश का परिक्षेपण होता है।

कारण (R) : माध्यम का अपवर्तनांक विभिन्न तरंगदैर्घ्यों (वर्णों) के लिए भिन्न-भिन्न होता है।

निम्नलिखित विकल्पों में से ***सही*** उत्तर चुनिए :

(A) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(B) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) अभिकथन (A) सत्य है लेकिन कारण (R) असत्य है।

(D) अभिकथन (A) तथा कारण (R) दोनों असत्य हैं।

Read the following statements carefully :

Assertion (A) : When a narrow beam of white light passes through a glass prism, it undergoes dispersion.

Reason (R) : The refractive index of medium for different wavelengths (colours) is different.

Select the ***correct*** answer from the options given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.

16. निम्नलिखित कथनों को ध्यानपूर्वक पढ़िए : 1

अभिकथन (A) : एकवर्णी प्रकाश पुंज के किसी धातु पृष्ठ पर आपतित होने से उत्पन्न प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा में वितरण (स्प्रेड) होता है।

कारण (R) : कार्य-फलन धातु से बाहर निकलने के लिए किसी इलेक्ट्रॉन के द्वारा अपेक्षित न्यूनतम ऊर्जा है।

निम्नलिखित विकल्पों में से ***सही*** उत्तर चुनिए :

(A) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(B) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) अभिकथन (A) सत्य है, लेकिन कारण (R) असत्य है।

(D) अभिकथन (A) तथा कारण (R) दोनों असत्य हैं।

Read the following statements carefully :

Assertion (A) : The photoelectrons produced by a monochromatic light beam incident on a metal surface have a spread in their kinetic energies.

Reason (R) : Work function is the least energy required by an electron to come out of the metal.

Select the ***correct*** answer from the options given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.

17. निम्नलिखित कथनों को ध्यानपूर्वक पढ़िए : 1

अभिकथन (A) : तापमान के बढ़ने पर किसी n-प्रकार के अर्धचालक की प्रतिरोधकता कम हो जाती है।

कारण (R) : तापमान के बढ़ने पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों तथा आयनों के बीच टकराने की दर बढ़ जाती है।

निम्नलिखित विकल्पों में से ***सही*** उत्तर चुनिए :

(A) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(B) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) अभिकथन (A) सत्य है, लेकिन कारण (R) असत्य है।

(D) अभिकथन (A) तथा कारण (R) दोनों असत्य हैं।

Read the following statements carefully :

Assertion (A) : The resistivity of a n-type semiconductor decreases with an increase in temperature.

Reason (R) : The rate of collision between free electrons and the ions increase with an increase in temperature.

Select the ***correct*** answer from the options given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.

18. निम्नलिखित कथनों को ध्यानपूर्वक पढ़िए : 1

अभिकथन (A) : किसी शुद्ध अर्धचालक की विद्युत् चालकता अपमिश्रण करने से बढ़ जाती है।

कारण (R) : किसी शुद्ध अर्धचालक की अपमिश्रण करने से हमेशा मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या में वृद्धि होती है।

निम्नलिखित विकल्पों में से ***सही*** उत्तर चुनिए :

(A) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(B) अभिकथन (A) व कारण (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) अभिकथन (A) सत्य है, लेकिन कारण (R) असत्य है।

(D) अभिकथन (A) तथा कारण (R) दोनों असत्य हैं।

Read the following statements carefully :

Assertion (A) : The electrical conductivity of an intrinsic semiconductor increases on doping.

Reason (R) : Doping always increases the number of free electrons in a pure semiconductor.

Select the ***correct*** answer from the options given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.

खण्ड – ब

SECTION – B

[अतिलघु उत्तरीय प्रश्न]

[Very Short Answer Type Questions]

19. धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉनों के श्रांतिकाल को परिभाषित कीजिए। मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग एवं श्रांतिकाल में संबंध लिखिए। 2

Define relaxation time of free electrons in a metal. Write the relation between drift velocity of free electrons and their relaxation time.

20. ऐम्पियर के परिपथीय नियम को परिभाषित कर चित्र की सहायता से संक्षेप में समझाइए। 2

State Ampere's circuital law and explain it briefly using a diagram.

अथवा

OR

बायो-सावर्ट के नियम को चित्र सहित परिभाषित कीजिए। 2

State Biot-Savart's law using a diagram.

21. 30 μF का एक संधारित्र 220 V, 50 Hz स्रोत से जोड़ा गया है। परिपथ का संधारित्रीय प्रतिघात तथा इसमें प्रवाहित होने वाली धारा का rms मान ज्ञात कीजिए। 2

A 30 μF capacitor is connected to a 220 V, 50 Hz source. Find the capacitive reactance and the rms value of the current in the circuit.

अथवा

OR

एक शक्ति संप्रेषण लाइन अपचयी ट्रांसफार्मर में जिसकी प्राथमिक कुंडली में 4000 फेरे हैं, 2200 वोल्ट पर शक्ति निवेशित करती है। 220 वोल्ट की निर्गत शक्ति प्राप्त करने के लिए द्वितीयक में कितने फेरे होने चाहिए ? 2

A power transmission line feeds input power at 2200 V to a step down transformer with its primary windings having 4000 turns. What should be the number of turns in the secondary in order to get output power at 220 V ?

22. वैद्युत्चुंबकीय तरंगें क्या हैं ? इनकी प्रकृति कैसी है ? 2

What are electromagnetic waves ? What is their nature ?

23. 1.5 अपवर्तनांक के एक उत्तल लेंस की वायु में फोकस दूरी 15 सेमी है। इसे 4/3 अपवर्तनांक के द्रव्य में डुबोने पर इसकी फोकस दूरी कितनी होगी ? 2

A convex lens of refractive index 1.5 has a focal length of 15 cm in air. What will be its focal length when it is immersed in a liquid of refractive index 4/3 ?

24. किरण आरेख द्वारा पूर्ण आंतरिक परावर्तन को समझाइए। 2

Explain total internal reflection by a ray diagram.

25. हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन की nवीं कक्षा में कुल ऊर्जा $E_n = -\frac{13.6}{n^2} eV$ है। इस कक्षा में इस इलेक्ट्रॉन की गतिज व स्थितिज ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिए। 2

The total energy of the electron in the nth orbit of hydrogen atom is $E_n = -\frac{13.6}{n^2} eV$. Calculate its kinetic and potential energies in this orbit.

खण्ड – स

SECTION – C

[लघु उत्तरीय प्रश्न]

[Short Answer Type Questions]

26. स्थिरवैद्युतिकी के लिए गाउस का नियम लिखिए। इस नियम द्वारा सिद्ध कीजिए कि किसी एकसमान आवेशित पतले गोलीय खोल के अंदर विद्युत् क्षेत्र शून्य होता है। 3

State the Gauss's law of electrostatics. Using it prove that electric field inside a uniformly charged thin spherical shell is zero.

अथवा

OR

(a) विद्युत् क्षेत्र में किसी बिंदु पर स्थिरवैद्युत् विभव को परिभाषित कीजिए। 1

Define electrostatic potential at a point in an electric field.

(b) 600 μF के किसी संधारित्र को 10 V की बैटरी से आवेशित किया गया है। संधारित्र में संचित कुल स्थिर वैद्युत् ऊर्जा कितनी है ? 2

A 600 μF capacitor is charged by a 10 V battery. How much electrostatic energy is stored in the capacitor ?

27. मीटर सेतु का सिद्धांत लिखिए। इसके द्वारा किसी अज्ञात प्रतिरोध का मान ज्ञात करने के लिए परिपथ चित्र बनाइए। 3

Write the principle of meter bridge. Draw its circuit diagram to determine the value of an unknown resistance.

अथवा

OR

विद्युत् परिपथ के किरचॉफ का नियम लिखिए। 3

Write Kirchoff's Law of Electrical Circuit.

28. यंग के द्विझिरी प्रयोग में दो झिरियों की चौड़ाई का अनुपात 4 : 1 है। व्यतिकरण पैटर्न में अधिकतम तथा न्यूनतम तीव्रता के अनुपात को ज्ञात कीजिए। 3

In Young's double slit experiment, the ratio of width of two slits is 4 : 1 . Find the ratio of maximum and minimum intensities in the interference pattern.

29. निरोधी विभव पर आपतित विकिरण की आवृत्ति का प्रभाव दर्शाने वाला आरेख खींचिए। इसे आइंस्टीन के प्रकाश-विद्युत् समीकरण का उपयोग करके समझाइए। 3

Draw a graph showing effect of frequency of incident radiation on stopping potential. Explain it by using Einstein's photoelectric equation.

30. बोह्र के हाइड्रोजन परमाणु के अभिगृहीत लिखिए। 3

State Bohr Postulates of Hydrogen atom.

खण्ड – द

SECTION – D

[दीर्घ उत्तरीय प्रश्न]

[Long Answer Type Questions]

31. किसी चलकुंडली गैल्वेनोमीटर के सिद्धांत को लिखिए। इसे ऐमीटर में कैसे बदला जाता है ? इसकी धारा सुग्राहिता का व्यंजक लिखिए। 5

Write the principle of a moving coil galvanometer. How is it converted into an ammeter ? Write the expression for its current sensitivity.

अथवा

OR

किसी चलकुंडली गैल्वेनोमीटर के सिद्धांत को लिखिए। इसे वोल्टमीटर में कैसे बदला जाता है ? इसकी वोल्टता सुग्राहिता का व्यंजक लिखिए। 5

Write the principle of a moving coil galvanometer. How is it converted into a voltmeter ? Write the expression for its voltage sensitivity.

32. किसी अपवर्तक खगोलीय दूरबीन में प्रतिबिंब बनने का नामांकित किरण आरेख बनाकर समझाइए। इसकी आवर्धन क्षमता को परिभाषित कीजिए तथा इसके लिए व्यंजक लिखिए। 5

Draw a labelled ray diagram showing the image formation in a refracting astronomical telescope and explain it. Define its magnifying power and write expression for it.

अथवा

OR

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में प्रतिबिंब बनने का नामांकित किरण आरेख बनाकर समझाइए। इसकी आवर्धन क्षमता को परिभाषित कीजिए तथा इसके लिए व्यंजक लिखिए। 5

Draw a labelled ray diagram showing the image formation in a compound microscope and explain it. Define its magnifying power and write expression for it.

33. दिष्टकारी क्या होता है ? एक पूर्णतरंग दिष्टकारी का परिपथ आरेख बनाइए। इनके निवेशी तथा निर्गत वोल्टताओं के तरंगरूप को समझाइए। 5

What is a rectifier ? Draw the circuit diagram of a full-wave rectifier. Explain its input and output voltage waveforms.

अथवा

OR

किसी p-n संधि डायोड के अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक बायस में I-V अभिलाक्षणिक खींचिए। इन्हें उचित परिपथ आरेखों की सहायता से समझाइए। 5

Draw the I-V characteristics of a p-n junction diode in forward and reverse bias. Explain them using appropriate circuit diagrams.

खण्ड – य

SECTION – E

[केस स्टडी आधारित प्रश्न]

[Case Study Based Questions]

34. *निम्न अनुच्छेद (पैराग्राफ) को पढ़िए तथा इसके बाद दिये गये प्रश्नों के उत्तर दीजिए :*

विद्युत् क्षेत्र रेखाएँ : विद्युत् क्षेत्र रेखाएँ आवेशों के अभिविन्यास के चारों ओर विद्युत् क्षेत्र के चित्रात्मक निरूपण का एक उपाय है। व्यापक रूप में, विद्युत् क्षेत्र रेखा एक ऐसा वक्र होता है जिसके किसी भी बिंदु पर खींचा गया स्पर्शी (tangent) उस बिंदु पर नेट विद्युत् क्षेत्र की दिशा को निरूपित करता है। विद्युत् क्षेत्र रेखा एक दिक्स्थान वक्र (space curve) होती है। विभिन्न बिंदुओं पर विद्युत् क्षेत्र रेखाओं का आपेक्षिक संख्या घनत्व (अर्थात निकटता) उन बिंदुओं पर विद्युत् क्षेत्र E की आपेक्षिक प्रबलता को इंगित करता है। विद्युत् क्षेत्र रेखाएँ धनावेश से आरम्भ होकर ऋणावेश पर समाप्त होती हैं। किसी आवेश मुक्त क्षेत्र में विद्युत् क्षेत्र रेखाओं को ऐसे संतत वक्र माना जा सकता है जो कहीं नहीं टूटते। स्थिरवैद्युत् क्षेत्र रेखाएँ बंद लूप नहीं बनातीं।

Read the following paragraph and answer the questions that follow :

Electric Field Lines : Electric field lines are a way of pictorially mapping electric field around a configuration of charges. An electric field line is in general, a curve drawn in such a way that tangent to it at any point gives the direction of the net electric field at that point. An electric field line is a space curve. Relative density (i.e. closeness) of electric field lines at different points indicate the relative strength of electric field at those points. Electric field lines start from positive charge and end at negative charge. In a charge free region electric field lines may be taken to be continuous curves without any break. Electrostatic field lines do not form any closed loops.

(i) एकल धनात्मक आवेश के कारण विद्युत् क्षेत्र रेखाएँ होती हैं : 1

(A) वृत्ताकार, वामावर्त (B) वृत्ताकार, दक्षिणावर्त

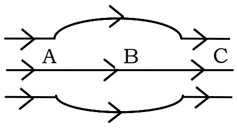
(C) त्रिज्यतः, अंतर्मुखी (D) त्रिज्यतः, बहिर्मुखी

Electric field lines about a positive point charge are :

(A) circular, anticlockwise (B) circular, clockwise

(C) radial, inward (D) radial, outward

(ii) **चित्र {प्र० सं० 34(ii)}** में किसी विद्युत् क्षेत्र को क्षेत्र रेखाओं द्वारा दर्शाया गया है। यदि E_A, E_B और E_C क्रमशः A, B व C बिंदुओं पर विद्युत् क्षेत्र की प्रबलता हो, तो : 1



चित्र {प्र० सं० 34(ii)}

(A) $E_A > E_B > E_C$ (B) $E_A = E_B = E_C$

(C) $E_A = E_C > E_B$ (D) $E_A = E_C < E_B$

Fig. {Q. No. 34(ii)} shows some of the field lines corresponding to the electric field. If E_A, E_B and E_C be the electric fields at points A, B and C respectively, then :

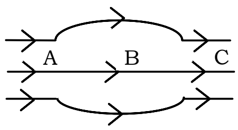


Fig. {Q. No. 34(ii)}

(A) $E_A > E_B > E_C$ (B) $E_A = E_B = E_C$

(C) $E_A = E_C > E_B$ (D) $E_A = E_C < E_B$

(iii) विद्युत् क्षेत्र रेखाओं के ***दो*** गुण लिखें। 2

Write ***two*** properties of Electric Field Lines.

अथवा

OR

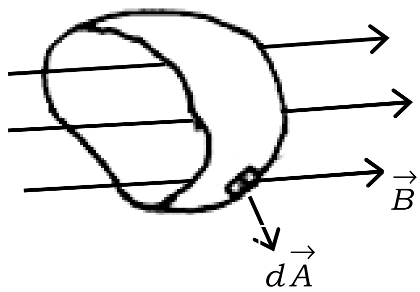
विद्युत् क्षेत्र क्या है ? इसका मात्रक लिखें। 2

What is Electric Field ? Write its unit.

35. *निम्न अनुच्छेद (पैराग्राफ) को पढ़िए तथा इसके बाद दिये गये प्रश्नों के उत्तर दीजिए :*

चुंबकीय फ्लक्स तथा फैराडे का प्रेरण का नियम : यदि किसी A क्षेत्रफल वाले सतह के विभिन्न भागों पर चुंबकीय क्षेत्र B के परिणाम तथा दिशाएँ भिन्न-भिन्न हों, चित्र **(प्र० सं० 35)** तो सतह से होकर गुजरने वाला चुंबकीय फ्लक्स ϕ_B को इस तरह अभिव्यक्त किया जाता है :

$$\phi_B = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$$



चित्र (प्र० सं० 35)

प्रायोगिक प्रेक्षणों के आधार पर फैराडे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि जब किसी कुंडली में से चुंबकीय फ्लक्स समय के साथ परिवर्तित होता है तब कुंडली में विद्युत् वाहक बल प्रेरित होता है। फैराडे ने अपने इस निष्कर्ष को एक नियम के रूप में व्यक्त किया जिसे फैराडे का वैद्युत्चुंबकीय प्रेरण का नियम कहते हैं। इस नियम को गणितीय रूप में निम्न प्रकार से अभिव्यक्त किया गया है :

$$\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt}$$

जबकि ε प्रेरित विद्युत् वाहक बल है तथा ऋण चिह्न ε की दिशा तथा परिणामतः बंद लूप में प्रेरित धारा की दिशा व्यक्त करता है। पास-पास लपेटे हुए N फेरों वाली कुंडली के प्रत्येक फेरे से संबद्ध फ्लक्स में एकसमान परिवर्तन होता है। इसलिए कुल प्रेरित विद्युत् वाहक बल का व्यंजक होगा :

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi_B}{dt}$$

यहाँ ϕ_B कुंडली के एक फेरे से संबद्ध चुंबकीय फ्लक्स है।

Read the following paragraph and answer the questions that follow :

Magnetic flux and Faraday's Law of induction : If a magnetic field has different magnitudes and directions at various parts of a surface **Fig. (Q. No. 35)**, then the magnetic flux through the surface is given by :

$$\phi_B = \int_A \vec{B}\,.\,d\vec{A}$$

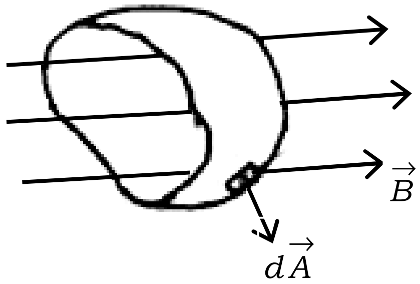


Fig. (Q. No. 35)

On the basis of experimental observations, Faraday concluded that an emf is induced in a coil when magnetic flux through it changes with time. Faraday stated his conclusion in the form of a law called Faraday's law of electromagnetic induction. This law is expressed mathematically as :

$$\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt}$$

where ε is the induced emf and the negative sign indicates the direction of induced emf ε and hence the direction of induced current in a closed loop. In the case of a closely wound coil of N turns, change of flux associated with each turn is the same. So the total induced emf is given by :

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi_B}{dt}$$

Here ϕ_B is the magnetic flux associated with one turn of the coil.

(i) चुंबकीय फ्लक्स का SI मात्रक है : 1

(A) टेस्ला (B) गाउस

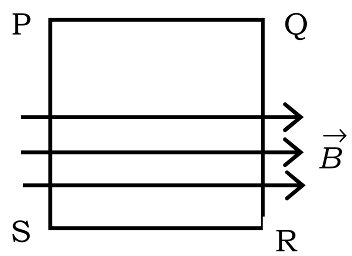
(C) ओर्स्टेड (D) वेबर

SI unit of magnetic flux is :

(A) Tesla (B) Gauss

(C) Oersted (D) Weber

(ii) सतह क्षेत्रफल A की एक वर्गाकार चादर PQRS है। इस चादर के केवल आधे क्षेत्र **{चित्र प्र० सं० 35(ii)}** पर एकसमान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ लगा हुआ है। इस चादर PQRS से संबद्ध चुंबकीय फ्लक्स है : 1

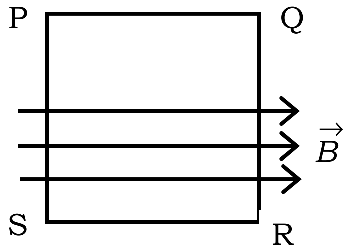


{चित्र प्र० सं० 35(ii)}

(A) 1/2 BA (B) BA

(C) 0 (D) 2 BA

PQRS is a square sheet of surface area A. A uniform magnetic field $\vec{B}$ parallel to plane of PQRS acts only in half of the region as shown in **{Fig. Q. No. 35(ii)}**. The magnetic flux linked with PQRS is :



{Fig. Q. No. 35(ii)}

(A) 1/2 BA (B) BA

(C) 0 (D) 2 BA

(iii) चुंबकीय फ्लक्स क्या है ? 2

What is Magnetic Flux ?

अथवा

OR

1000 फेरों वाली कुंडली के सिरों के बीच 2 V का विद्युत् वाहक बल (emf) प्रेरित होता है। प्रत्येक फेरे का क्षेत्रफल 10 cm^2 है। चुंबकीय क्षेत्र बदलने की दर निकालिए। 2

An emf of 2 V is induced across the ends of 1000 turns coil. Area of each turn is 10 cm^2. Determine at which rate the magnetic field is changing.