futuretopper.in

Series ϵFGHE/C

Set-5

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code 55(B)

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए)

PHYSICS (Theory)

(FOR VISUALLY IMPAIRED CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 70*

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **27** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **35** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **27** printed pages.
- Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **35** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में* ***35*** *प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **क, ख, ग, घ** एवं **ङ** ।*

(iii) ***खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय (MCQ) प्रकार के **एक-एक** अंक के प्रश्न हैं ।*

(iv) ***खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **19** से **25** तक अति लघु-उत्तरीय (VSA) प्रकार के **दो-दो** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(v) ***खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **26** से **30** तक लघु-उत्तरीय (SA) प्रकार के **तीन-तीन** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vi) ***खण्ड घ** में प्रश्न संख्या **31** से **33** तक दीर्घ-उत्तरीय (LA) प्रकार के **पाँच-पाँच** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(vii) ***खण्ड ङ** में प्रश्न संख्या **34** तथा **35** केस-आधारित **चार-चार** अंकों के प्रश्न हैं ।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड ख के 2 प्रश्नों में, खण्ड ग के 2 प्रश्नों में, खण्ड घ के 3 प्रश्नों में तथा खण्ड ङ के 2 प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है ।*

(ix) *कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है ।*

भौतिक नियतांकों के निम्नलिखित मान, आवश्यकता अनुसार उपयोग करें :

$c = 3 \times 10^8$ m/s

$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $(m_e) = 9{\cdot}1 \times 10^{-31}$ kg

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1{\cdot}675 \times 10^{-27}$ kg

प्रोटोन का द्रव्यमान $= 1{\cdot}673 \times 10^{-27}$ kg

आवोगाद्रो संख्या $= 6{\cdot}023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल (per gram mole)

बोल्ट्ज़मैन नियतांक $= 1{\cdot}38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper contains* ***35*** *questions.* ***All*** *questions are* ***compulsory****.*

(ii) *This question paper is divided into* ***five*** *Sections –* ***A****,* ***B, C, D*** *and* ***E****.*

(iii) *In* ***Section A*** *– Questions no.* ***1*** *to* ***18*** *are Multiple Choice (MCQ) type questions, carrying* ***1*** *mark each.*

(iv) *In* ***Section B*** *– Questions no.* ***19*** *to* ***25*** *are Very Short Answer (VSA) type questions, carrying* ***2*** *marks each.*

(v) *In* ***Section C*** *– Questions no.* ***26*** *to* ***30*** *are Short Answer (SA) type questions, carrying* ***3*** *marks each.*

(vi) *In* ***Section D*** *– Questions no.* ***31*** *to* ***33*** *are Long Answer (LA) type questions carrying* ***5*** *marks each.*

(vii) *In* ***Section E*** *– Questions no.* ***34*** *and* ***35*** *are case-based questions carrying* ***4*** *marks each.*

(viii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section B, 2 questions in Section C, 3 questions in Section D and 2 questions in Section E.*

(ix) *Use of calculators is* ***not*** *allowed.*

Use the following values of physical constants, if required :

$c = 3 \times 10^8$ m/s

$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

Mass of electron $(m_e) = 9{\cdot}1 \times 10^{-31}$ kg

Mass of neutron $= 1{\cdot}675 \times 10^{-27}$ kg

Mass of proton $= 1{\cdot}673 \times 10^{-27}$ kg

Avogadro's number $= 6{\cdot}023 \times 10^{23}$ per gram mole

Boltzmann constant $= 1{\cdot}38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

खण्ड क

1. बिन्दु आवेश q को परिबद्ध करने वाले किसी गोलीय गॉसियन पृष्ठ से गुज़रने वाला फ्लक्स ϕ है । यदि इस आवेश को किसी विद्युत द्विध्रुव, जिसका द्विध्रुव आघूर्ण 2qa है, से प्रतिस्थापित कर दिया जाए, तो इसी पृष्ठ से गुज़रने वाला फ्लक्स होगा :

(a) 2ϕ (b) ϕ

(c) $\frac{\phi}{2}$ (d) शून्य

2. किसी सरकण्डे की गोली, जिस पर 0·16 nC आवेश है, को 10^9 इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरित कर दिए गए हैं । अब इस पर आवेश है :

(a) शून्य

(b) $-3{\cdot}2 \times 10^{-10}$ C

(c) $-1{\cdot}6 \times 10^{-9}$ C

(d) $3{\cdot}2 \times 10^{-10}$ C

3. किसी बैटरी से संयोजित किसी चालक की अनुप्रस्थ-काट से 4·0 s में प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा 720 mC है । परिपथ में धारा है :

(a) 0·18 A (b) 1·8 A

(c) 18 mA (d) 18 A

4. दो सेलों, जिनमें से एक का emf 2E और आन्तरिक प्रतिरोध r तथा दूसरे का emf E और आन्तरिक प्रतिरोध r/2 है, को पार्श्व में, दोनों के धन टर्मिनलों को एक साथ तथा ऋण टर्मिनलों को एक साथ जोड़कर, संयोजित किया गया है । इस संयोजन का तुल्य emf है :

(a) 3E (b) $\frac{4E}{3}$

(c) 2E (d) $\frac{3E}{4}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

SECTION A

1. The electric flux through a Gaussian spherical surface enclosing a point charge q is ϕ. If the charge is replaced by an electric dipole, magnitude of its dipole moment being 2qa, the flux through the surface will be :

(a) 2ϕ (b) ϕ

(c) $\frac{\phi}{2}$ (d) Zero

2. 10^9 electrons are transferred to a pith ball with charge 0·16 nC. Its charge now is :

(a) Zero

(b) $-3{\cdot}2 \times 10^{-10}$ C

(c) $-1{\cdot}6 \times 10^{-9}$ C

(d) $3{\cdot}2 \times 10^{-10}$ C

3. The amount of charge flowing across a cross-section of a conductor, connected to a battery, in 4·0 s is 720 mC. The current in the circuit is :

(a) 0·18 A (b) 1·8 A

(c) 18 mA (d) 18 A

4. Two cells, one of emf 2E and internal resistance r and the other of emf E and internal resistance r/2 are connected in parallel, by connecting their positive terminals together and their negative terminals together. The equivalent emf of the combination is :

(a) 3E (b) $\frac{4E}{3}$

(c) 2E (d) $\frac{3E}{4}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

5. दो लम्बे सीधे समानांतर चालकों को, जिनमें समान दिशा में एक में I_1 और दूसरे में I_2 धारा प्रवाहित हो रही है, एक दूसरे से दूरी d द्वारा पृथक किया गया है । एक चालक द्वारा दूसरे की एकांक लम्बाई पर आरोपित बल है :

(a) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, आकर्षी

(b) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, प्रतिकर्षी

(c) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, आकर्षी

(d) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, प्रतिकर्षी

6. लम्बाई L और फेरों की संख्या N की कोई धारावाही लम्बी परिनालिका जिससे धारा I प्रवाहित हो रही है अपने अक्ष के अनुदिश कोई चुम्बकीय क्षेत्र B उत्पन्न करती है । यदि इस परिनालिका में धारा दोगुनी और फेरों की संख्या आधी कर दी जाए, तो इसके अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र होगा :

(a) 2B (b) 4B

(c) $\frac{B}{2}$ (d) B

7. किसी विद्युत-चुम्बकीय तरंग की निर्वात में चाल होती है :

(a) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ (b) $\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$

(c) $\mu_0 \varepsilon_0$ (d) $\frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}$

8. 2f फोकस दूरी का कोई पतला अवतल लेंस f फोकस दूरी के किसी पतले उत्तल लेंस के सम्पर्क में रखा है । इस संयोजन की फोकस दूरी होगी :

(a) 2f (b) $\frac{f}{2}$

(c) – f (d) f

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

5. Two long straight parallel conductors carrying steady currents I_1 and I_2 in the same direction are separated by a distance d. The force exerted by one conductor on unit length of the other is :

(a) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, attractive

(b) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, repulsive

(c) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, attractive

(d) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, repulsive

6. A long solenoid of length L and number of turns N carrying a current I produces a magnetic field B along its axis. If the current in the solenoid is doubled and its number of turns halved, the magnetic field along its axis will be :

(a) 2B (b) 4B

(c) $\frac{B}{2}$ (d) B

7. The speed of electromagnetic waves in vacuum is :

(a) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ (b) $\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$

(c) $\mu_0 \varepsilon_0$ (d) $\frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}$

8. A thin concave lens of focal length 2f is put in contact with a thin convex lens of focal length 'f'. The focal length of the combination will be :

(a) 2f (b) $\frac{f}{2}$

(c) – f (d) f

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

9. यंग के किसी द्विझिरी प्रयोग में झिरी-पृथकन को तीन गुना और झिरियों से परदे के बीच की दूरी को दोगुना कर दिया गया है । फ्रिंज चौड़ाई हो जाएगी :

(a) 6 गुनी
(b) $\frac{3}{2}$ गुनी
(c) $\frac{1}{6}$ गुनी
(d) $\frac{2}{3}$ गुनी

10. पोटैशियम का कार्य फलन 2·3 eV और इसके लिए देहली तरंगदैर्ध्य 540 nm है । उस धातु के लिए देहली तरंगदैर्ध्य क्या होगी जिसका कार्य फलन 4·6 eV है ?

(a) 135 nm
(b) 270 nm
(c) 540 nm
(d) 1080 nm

11. बोर के मॉडल में हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था से इलेक्ट्रॉन मुक्त कराने के लिए आवश्यक निम्नतम ऊर्जा 13·6 eV है । इस इलेक्ट्रॉन की अपनी दूसरी कक्षा में ऊर्जा क्या होगी ?

(a) – 6·8 eV
(b) 6·8 eV
(c) – 3·4 eV
(d) 3·4 eV

12. नीचे दी गई कौन-सी श्रेणी हाइड्रोजन-स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होती है ?

(a) लाइमैन श्रेणी
(b) बामर श्रेणी
(c) पाश्चन श्रेणी
(d) फुण्ड श्रेणी

13. सिलिकॉन में नीचे दिया कौन-सा अपमिश्रक उसे p-प्रकार का अर्धचालक बनाएगा ?

(a) As
(b) Al
(c) Sb
(d) P

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

9. In Young's double-slit experiment, the slit separation is made three times and the distance of the screen from the slits is doubled. The fringe width becomes :

(a) 6 times (b) $\frac{3}{2}$ times

(c) $\frac{1}{6}$ times (d) $\frac{2}{3}$ times

10. The work function of potassium is 2·3 eV and threshold wavelength for it is 540 nm. The threshold wavelength for a metal whose work function is 4·6 eV will be :

(a) 135 nm (b) 270 nm

(c) 540 nm (d) 1080 nm

11. The minimum energy required to free the electron from the ground state of the hydrogen atom in Bohr model is 13·6 eV. The energy of the electron in its second orbit will be :

(a) – 6·8 eV (b) 6·8 eV

(c) – 3·4 eV (d) 3·4 eV

12. Which of the following series in hydrogen spectrum lies in its visible region ?

(a) Lyman series

(b) Balmer series

(c) Paschen series

(d) Pfund series

13. Which of the following dopants in silicon will make it a p-type semiconductor ?

(a) As (b) Al

(c) Sb (d) P

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

14. निम्नलिखित में से किसका प्रतिरोधकता ताप गुणांक ऋणात्मक है ?

(a) सिल्वर (b) कॉपर

(c) निक्रोम (d) जर्मेनियम

15. जब कोई p-n संधि डायोड अग्रदिशिक बायसित होता है, तब :

(a) ह्रासी स्तर की चौड़ाई बढ़ती है और निरोधी ऊँचाई घटती है ।

(b) ह्रासी स्तर की चौड़ाई घटती है और निरोधी ऊँचाई घटती है ।

(c) ह्रासी स्तर की चौड़ाई और निरोधी ऊँचाई दोनों बढ़ती हैं ।

(d) ह्रासी स्तर की चौड़ाई घटती है और निरोधी ऊँचाई बढ़ती है ।

*प्रश्न संख्या **16** से **18** अभिकथन (A) और कारण (R) प्रकार के प्रश्न हैं । दो कथन दिए गए हैं — जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है । सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (a), (b), (c) और (d) में से चुनकर दीजिए ।*

(a) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है ।

(b) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या ***नहीं*** करता है ।

(c) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है ।

(d) अभिकथन (A) ग़लत है और कारण (R) भी ग़लत है ।

16. *अभिकथन (A) :* एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में किसी चुम्बकीय द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा तब अधिकतम होती है जब उसका चुम्बकीय आघूर्ण और चुम्बकीय क्षेत्र एक दूसरे के प्रतिसमान्तर होते हैं ।

कारण (R) : धारा पाश चुम्बकीय द्विध्रुव की भाँति व्यवहार करता है ।

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

14. Which of the following has a negative temperature coefficient of resistivity ?

(a) Silver (b) Copper

(c) Nichrome (d) Germanium

15. When a p-n junction diode is forward biased :

(a) the depletion layer width increases and the barrier height is reduced.

(b) the depletion layer width decreases and the barrier height is reduced.

(c) both the depletion layer width and the barrier height increase.

(d) the depletion layer width decreases and the barrier height increases.

*Questions number **16** to **18** are Assertion (A) and Reason (R) type questions. Two statements are given — one labelled Assertion (A) and the other labelled Reason (R). Select the correct answer from the codes (a), (b), (c) and (d) as given below.*

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

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

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

(d) Assertion (A) is false and Reason (R) is also false.

16. *Assertion (A) :* The potential energy of a magnetic dipole in a uniform magnetic field is maximum when its magnetic moment and the magnetic field are antiparallel to each other.

Reason (R) : A current loop behaves as a magnetic dipole.

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

17. *अभिकथन (A) :* स्थिरविद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ संरक्षी क्षेत्र होता है ।

कारण (R) : विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ का किसी बन्द पथ के चारों ओर रेखा समाकल (Line integral) शून्येतर होता है ।

18. *अभिकथन (A) :* आपतित विकिरणों की आवृत्ति तथा त्वरक विभव को नियत रखते हुए आपतित विकिरणों की तीव्रता में वृद्धि के साथ प्रकाश-विद्युत धारा में वृद्धि होती है ।

कारण (R) : उत्सर्जित होने वाली फोटो-इलेक्ट्रॉनों की संख्या आपतित विकिरणों की तीव्रता के अनुक्रमानुपाती होती है ।

खण्ड ख

19. सटाकर लपेटे गए 100 फेरों की किसी कुण्डली से 2 A धारा प्रवाहित हो रही है । यदि कुण्डली से संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\pi^2 \times 10^{-5}$ Wb है, तो कुण्डली की त्रिज्या ज्ञात कीजिए । *2*

20. (a) विद्युतचुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उस भाग की पहचान कीजिए जो : *2*

(i) रडार प्रणाली के लिए उपयुक्त है ।

(ii) कभी-कभी 'उष्णता लहर' के रूप में उल्लेख किया जाता है ।

इनका तरंगदैर्ध्य परिसर लिखिए ।

अथवा

(b) विद्युतचुम्बकीय तरंगों के दो अभिलक्षण लिखिए । उन विकिरणों का नाम लिखिए जिनका उपयोग जल शोधकों में कीटाणुओं को मारने में किया जाता है । इन तरंगों का आवृत्ति परिसर लिखिए । *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

17. *Assertion (A) :* The electrostatic field $\vec{E}$ is a conservative field.

Reason (R) : Line integral of electric field $\vec{E}$ around a closed path is non zero.

18. *Assertion (A) :* The photoelectric current increases with increase in intensity of incident radiation, keeping the frequency of the incident radiation and the accelerating potential fixed.

Reason (R) : The number of photoelectrons emitted per second is directly proportional to the intensity of incident radiation.

SECTION B

19. A closely wound coil having 100 turns carries a current of 2 A. If the magnetic flux linked with coil is $\pi^2 \times 10^{-5}$ Wb, find the radius of the coil. *2*

20. (a) Identify the part of electromagnetic spectrum which is : *2*

(i) suitable for radar systems.

(ii) sometimes referred to as 'heat waves'.

Write their wavelength range.

OR

(b) Write two characteristics of electromagnetic waves. Name the radiation used to kill germs in water purifiers. Write the range of their frequency. *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

21. (a) एकल झिरी विवर्तन पैटर्न में मुख्य उच्चिष्ठ और द्वितीयक उच्चिष्ठ की तीव्रताएँ समान नहीं होती हैं । व्याख्या कीजिए । *2*

अथवा

(b) वायु में यंग के द्विझिरी प्रयोग की किसी प्रायोगिक व्यवस्था में फ्रिंज चौड़ाई β है । यदि इस सारी प्रायोगिक व्यवस्था को जल में डुबो दिया जाए, तो β पर क्या प्रभाव होगा ? अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए । *2*

22. फोकस दूरी f के किसी उभयोत्तल लेंस को उसके मुख्य अक्ष के लम्बवत दो बराबर भागों में काटा गया है । प्रत्येक आधे भाग की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । *2*

23. कोई नाभिक, जिसके लिए $A = 280$ है, दो भागों X_1 और X_2 में टूटता है जिनकी द्रव्यमान संख्याओं का अनुपात $27 : 8$ है । इनकी त्रिज्याओं $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$ का अनुपात ज्ञात कीजिए । *2*

24. संक्षेप में व्याख्या कीजिए कि किसी क्रिस्टल में संयोजकता बैण्ड और चालन बैण्ड किस प्रकार बनते हैं । *2*

25. व्याख्या कीजिए कि किसी p-n संधि में ह्रासी क्षेत्र किस प्रकार बनता है । *2*

खण्ड ग

26. प्रतिरोध R का कोई बेलनाकार चालक किसी बैटरी से संयोजित है । इस चालक में इलेक्ट्रॉनों का अपवाह वेग v_d है । चालक से बैटरी को वियोजित करके इस चालक को खींचकर इसकी लम्बाई में धीरे-धीरे 25% वृद्धि की गयी है । इसे फिर उसी बैटरी से संयोजित कर दिया गया है । *3*

(a) इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग तथा

(b) चालक के प्रतिरोध के नए मान ज्ञात कीजिए ।

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

21. (a) The intensities of the principal maximum and secondary maxima in a single slit diffraction pattern are not equal. Explain. *2*

OR

(b) In a Young's double-slit experiment, set-up in air, the fringe width is found to be β. If the entire set-up is immersed in water, how would β be affected ? Give reason for your answer. *2*

22. An equiconvex lens of focal length f is cut into two equal halves perpendicular to its principal axis. Find the focal length of each half of the lens. *2*

23. A nucleus with A = 280 splits into two nuclei X_1 and X_2 whose mass numbers are in the ratio 27 : 8. Find the ratio of their radii, $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$ *2*

24. Briefly explain how the valence band and conduction band are formed in a crystal. *2*

25. Explain how a depletion region is formed in a p-n junction. *2*

SECTION C

26. A cylindrical conductor of resistance R is connected to a battery. The drift velocity of electrons in this conductor is v_d. The conductor is disconnected from the battery and gradually stretched so that its length increases by 25%. It is again connected to the same battery. Find the new value of : *3*

(a) the drift speed of electrons, and

(b) the resistance of the conductor.

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

27. (a) 40 cm लम्बी किसी धातु की छड़ को उसके केन्द्र से गुज़रने वाले ऊर्ध्वाधर अक्ष के परित: 300 rpm की आवृत्ति से घूर्णन कराया गया है । यदि इस पर ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर 0·2 T का एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र आरोपित किया गया है, तो (i) इस छड़ के दो सिरों के बीच तथा (ii) छड़ के केन्द्र और उसके एक सिरे के बीच प्रेरित emf ज्ञात कीजिए । *3*

अथवा

(b) 100 फेरों वाली 10 cm भुजा की कोई वर्गाकार कुण्डली 100 mT के किसी चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार निलंबित है कि इसका तल चुम्बकीय क्षेत्र के अभिलम्बवत है । यह कुण्डली 0·2 s में 90° का घूर्णन करती है । इसमें प्रेरित औसत emf परिकलित कीजिए । *3*

28. लेंज़ नियम लिखिए । दर्शाइए कि यह नियम ऊर्जा संरक्षण नियम के समनुरूप है । *3*

29. (a) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (u) और इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) के बीच संबंध प्राप्त कीजिए ।

(b) किसी गेंद का द्रव्यमान 0·5 kg है । इसे पूर्णत: ऊर्जा में परिवर्तित कर दिया गया है । निर्गत ऊर्जा eV में परिकलित कीजिए । *3*

30. (a) आइंस्टाइन का प्रकाश-विद्युत समीकरण लिखिए । इसका उपयोग करके :

(i) किसी दिए गए प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ के लिए देहली आवृत्ति के अस्तित्व की व्याख्या कीजिए ।

(ii) यह दर्शाइए कि निरोधी विभव, V_0 आपतित विकिरणों की आवृत्ति, ν के साथ रैखिकत: विचरण करता है ।

व्याख्या कीजिए कि V_0 और ν के बीच ग्राफ से किस प्रकार प्लाँक नियतांक का मान ज्ञात किया जा सकता है । *3*

अथवा

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

27. (a) A metallic rod of length 40 cm is rotated with a frequency of 300 rpm about a vertical axis passing through its centre. If a uniform magnetic field of 0·2 T acts vertically downward, find the emf induced between (i) the ends of the rod, and (ii) the centre and one end of the rod. *3*

OR

(b) A square coil of side 10 cm having 100 turns is suspended in a magnetic field of 100 mT so that its plane is normal to the field. The coil is rotated through 90° in 0·2 s. Calculate the average emf induced in it. *3*

28. State Lenz's law. Show that it is consistent with the principle of conservation of energy. *3*

29. (a) Obtain the relationship between atomic mass unit (u) and electron volt (eV).

(b) The mass of a ball is 0·5 kg. It is totally converted into energy. Calculate the energy output in eV. *3*

30. (a) Write Einstein's photoelectric equation. Use it to :

(i) explain the existence of threshold frequency for a given photosensitive surface.

(ii) show that the stopping potential, V_0 varies linearly with the frequency v of incident radiation.

Explain how the value of Planck's constant can be found from the V_0 versus v curve. *3*

OR

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

(b) कोई इलेक्ट्रॉन (आवेश $-e$, द्रव्यमान m) किसी धनावेशित नाभिक (आवेश $+e$) की त्रिज्या r की कक्षा में परिक्रमा कर रहा है । 3

(i) किसी स्थायी कक्षा के लिए, इलेक्ट्रॉन और नाभिक के बीच स्थिरविद्युत कूलॉम बल और आवश्यक अभिकेन्द्र बल को समान लेते हुए त्रिज्या r के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

(ii) अपनी दूसरी कक्षा में इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग के बारे में बोर का दूसरा अभिगृहीत क्या है ? इस अभिगृहीत और (i) में प्राप्त व्यंजक का उपयोग करके यह दर्शाइए कि nवीं संभावित कक्षा की त्रिज्या, r, n^2 के अनुक्रमानुपाती होती है ।

खण्ड घ

31. (a) (i) किसी विद्युत क्षेत्र की माप के लिए हम लघु परीक्षण आवेश का उपयोग क्यों करते हैं ?

(ii) कोई लघु स्थिर धन आविष्ट कण किसी विद्युत क्षेत्र में गति करने के लिए स्वतंत्र है । यह किस दिशा में गति करना प्रारम्भ करेगा ?

(iii) दो बिन्दु आवेश Q_1 (40 μC) और Q_2 (-16 μC) x-अक्ष के अनुदिश क्रमश: मूल बिन्दु से 0 cm और 24 cm पर स्थित हैं । मूल बिन्दु से $x = 36$ cm पर स्थित किसी तीसरे आवेश Q_3 ($-2{\cdot}5$ μC) पर नेट बल परिकलित कीजिए । 5

अथवा

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

(b) An electron (charge – e, mass m) is revolving around a positively charged (charge + e) nucleus in a circular orbit of radius r. *3*

(i) For a stable orbit, equating the electrostatic Coulomb force between the electron and the nucleus with the requisite centripetal force, obtain an expression for radius r.

(ii) What is Bohr's second postulate about angular momentum of electron in its orbit ? Using it and expression obtained in (i) above, show that the radius r of the nth possible orbit is directly proportional to n^2.

SECTION D

31. (a) (i) Why do we use a small test charge to measure an electric field ?

(ii) A small stationary positively charged particle is free to move in an electric field. In which direction will it begin to move ?

(iii) Two point charges Q_1 (40 μC) and Q_2 (–16 μC) are placed along x-axis at 0 cm and 24 cm from the origin respectively. Calculate the net force on a third charge Q_3 (– 2·5 μC) placed at x = 36 cm from the origin. *5*

OR

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

(b) (i) किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र की धारिता किस प्रकार परिवर्तित होगी यदि :

(1) पट्टिकाओं का क्षेत्रफल दोगुना कर दिया जाए ?

(2) पट्टिकाओं के बीच पृथकन दोगुना कर दिया जाए ?

(ii) श्रेणी में संयोजित समान धारिता के तीन संधारित्रों की तुल्य धारिता $1\ \mu F$ है । *5*

(1) यदि ये संधारित्र पार्श्व में संयोजित हैं, तो प्रभावी धारिता ज्ञात कीजिए ।

(2) इन्हीं संधारित्रों के पार्श्व संयोजन में संचित ऊर्जा और श्रेणी संयोजन में संचित ऊर्जा का अनुपात ज्ञात कीजिए, जबकि इन दोनों संयोजनों को एक-एक करके समान विद्युत स्रोत से संयोजित किया गया है ।

32. (a) (i) कोई आवेशित कण चाल v_0 से किसी ऐसे क्षेत्र में प्रवेश करता है जहाँ हर स्थान पर असमान प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है । यह कण इस क्षेत्र में बिना कोई संघट्ट किए जटिल प्रक्षेप पथ पर चलते हुए क्षेत्र से बाहर आता है । क्या इसकी अंतिम चाल v इसकी आरम्भिक चाल v_0 के बराबर होगी ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए ।

(ii) किसी प्रदेश में $6 \times 10^{-4}\ T$ का एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित किया गया है । कोई इलेक्ट्रॉन इस क्षेत्र में क्षेत्र के अभिलम्बवत $3 \times 10^6\ ms^{-1}$ की चाल से प्रवेश करता है । इसके पथ की त्रिज्या ज्ञात कीजिए । इसकी eV में ऊर्जा भी परिकलित कीजिए । *5*

अथवा

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

(b) (i) How will the capacitance of a parallel plate capacitor change if :

(1) the plates area is doubled ?

(2) the separation between the plates is doubled ?

(ii) The effective capacitance of three capacitors of the same capacitance connected in series is 1 μF. Find the : *5*

(1) effective capacitance if they are connected in parallel.

(2) ratio of energy stored in the parallel combination of the capacitors to that in the series combination, if the combinations are connected to the same source one by one.

32. (a) (i) A charged particle with speed v_0 enters a region in which a strong and non-uniform magnetic field exists everywhere. It comes out of the region following a complicated trajectory without suffering any collision in the region. Would its final speed v be equal to its initial speed v_0 ? Justify your answer.

(ii) In a region, a uniform magnetic field of 6×10^{-4} T is maintained. An electron enters the field with a speed of 3×10^6 ms^{-1} normal to the field. Find radius of its path. Also calculate its energy in eV. *5*

OR

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

(b) (i) चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में स्थित किसी धारावाही चालक, जिससे धारा I प्रवाहित हो रही है, पर कार्यरत बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(ii) किसी लम्बे क्षैतिज चालक से पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर 30 A धारा प्रवाहित हो रही है । इस चालक से 1·0 m नीचे धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण और दिशा क्या है ? *5*

33. (a) (i) तरंगाग्र किसे कहते हैं ? किसी प्रकाश पुञ्ज की उससे संबद्ध तरंगाग्र के संदर्भ में दिशा क्या होती है ?

(ii) हाइगेन्स सिद्धान्त लिखिए । इसका उपयोग करके प्रकाश के संचरण की व्याख्या कीजिए ।

(iii) दो प्रकाश स्रोतों के प्रकाशों के कलासंबद्ध होने की दो आवश्यक शर्तों का उल्लेख कीजिए । *5*

अथवा

(b) (i) उन कारकों का नाम लिखिए जिन पर किसी लेंस की फोकस दूरी निर्भर करती है ।

(ii) कोई अभिसारी लेंस किसी पारदर्शी माध्यम में डूबा है । उस परिस्थिति की व्याख्या कीजिए जिसमें यह लेंस (1) अदृश्य हो जाएगा और (2) अपसारी लेंस की भाँति व्यवहार करेगा ।

(iii) क्या सम्पर्क में रखे दो लेंसों की क्षमता शून्य होना संभव है ? व्याख्या कीजिए । *5*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

(b) (i) Derive an expression for the force acting on a conductor carrying current I in a magnetic field $\vec{B}$.

(ii) A long horizontal conductor carries a current of 30 A, in east to west direction. What are the magnitude and direction of the magnetic field due to the current 1·0 m below the conductor ? *5*

33. (a) (i) What is a wavefront ? What is the direction of a beam of light with respect to the wavefront associated with it ?

(ii) State Huygens' principle. Using it, explain the propagation of light.

(iii) State two conditions necessary for light from two sources to be coherent. *5*

OR

(b) (i) Name the factors on which the focal length of a lens depends.

(ii) A converging lens is immersed in a transparent medium. Explain the condition under which the lens (1) becomes invisible and (2) behaves as a diverging lens.

(iii) Is it possible for two lenses in contact to have zero power ? Explain. *5*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

खण्ड ङ

34. प्रकरण अध्ययन : एक विद्युत क्षेत्र के भीतर एक आवेशित पिण्ड ।

द्रव्यमान $1{\cdot}85 \times 10^{-13}$ kg का रबड़क्षीर (लेटेक्स) का कोई आवेशित गोला एक दूसरे से $0{\cdot}62$ cm दूरी से पृथकित दो क्षैतिज पट्टिकाओं के बीच स्थिर है । दोनों पट्टिकाओं के बीच विभवान्तर $1{\cdot}24 \times 10^{3}$ V है तथा ऊपरी पट्टिका धनावेशित है ।

उपर्युक्त तथ्यों के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) लेटेक्स के गोले पर आवेश की प्रकृति क्या है ? *1*

(ii) पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र की दिशा क्या है ? *1*

(iii) पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या है ? *2*

अथवा

(iii) लेटेक्स के गोले पर आवेश का परिमाण क्या है ?
($g = 10\ ms^{-2}$ लीजिए) *2*

35. जब कोई प्रकाश किरण किसी सघन माध्यम से किसी विरल माध्यम में गमन करती है, तो वह अभिलम्ब से दूर की ओर मुड़ती है । यदि हम सघन माध्यम में आपतन कोण को निरन्तर बढ़ाते जाएँ तो किसी विशेष आयतन कोण पर प्रकाश किरण दोनों माध्यमों के अन्तरापृष्ठ के अनुदिश अपवर्तित होती है । इस कोण को क्रांतिक कोण (i_c) कहते हैं । यदि आपतन कोण (i) क्रांतिक कोण (i_c) से अधिक है, तो प्रकाश किरण उसी सघन माध्यम में वापस परावर्तित हो जाती है । इस परिघटना को प्रकाश का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहते हैं ।

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

futuretopper.in

SECTION E

34. Case Study : A charged body inside an electric field.

A charged latex sphere of mass $1{\cdot}85 \times 10^{-13}$ kg is held stationary in between two horizontal plates which are separated by a distance 0·62 cm. The potential difference between the plates is $1{\cdot}24 \times 10^{3}$ V with the upper plate being positive.

Based on the above facts, answer the following questions :

(i) What is the nature of charge on the latex sphere ? *1*

(ii) What is the direction of electric field between the plates ? *1*

(iii) What is the magnitude of electric field between the plates ? *2*

OR

(iii) What is the magnitude of charge on the latex sphere ? (Take g = 10 ms^{-2}) *2*

35. When a ray of light passes from a denser to a rarer medium, it bends away from the normal. If we go on increasing the angle of incidence in denser medium, then for a particular value of angle of incidence, the incident ray is refracted along the interface of the two media. This angle is called critical angle (i_c). If incident angle (i) is greater than critical angle (i_c), then the ray of light is reflected back in the same denser medium. This phenomenon is called total internal reflection of light.

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

उपर्युक्त तथ्यों के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) यदि सघन माध्यम के अपवर्तनांक में वृद्धि होती है, तो दो माध्यमों के लिए क्रांतिक कोण में तदनरूपी किस प्रकार से परिवर्तन होगा ? *1*

(ii) व्याख्या कीजिए कि इस परिघटना का उपयोग किस प्रकार किसी प्रिज़्म द्वारा प्रकाश किरण को 90° पर विचलित करने में किया जा सकता है । *1*

(iii) प्रकाशिक तन्तु किसे कहते हैं ? इसके दो उपयोग लिखिए । *2*

अथवा

(iii) कोई प्रकाश किरण किसी प्रकाशिक सघन माध्यम से किसी प्रकाशिक विरल माध्यम में गमन कर रही है और क्रांतिक कोण (i_c) पर आपतन करती है । इस किरण के लिए विचलन कोण ज्ञात कीजिए । *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE

Based on the above facts, answer the following questions :

(i) If the refractive index of the denser medium increases, how will the corresponding value of critical angle for the pair of mediums change ? *1*

(ii) Explain how this phenomenon can be used in a prism to deviate a ray of light by 90°. *1*

(iii) What is an optical fibre ? Write its two uses. *2*

OR

(iii) A ray of light travels from an optically denser medium to a rarer medium and is incident at critical angle (i_c). Find the angle of deviation for this ray. *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in
futuretopper.in is not linked to or endorsed by CBSE