Series HMJ **SET-4**

कोड नं.
Code No. **55(B)**

रोल नं.
Roll No.

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

	नोट		NOTE
(I)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं ।	(I)	Please check that this question paper contains **23** printed pages.
(II)	प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।	(II)	Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
(III)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं ।	(III)	Please check that this question paper contains **37** questions.
(IV)	कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।	(IV)	Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.
(V)	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 ।	(V)	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.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)
(केवल नेत्रहीन परीक्षार्थियों के लिए)

PHYSICS (Theory)
(FOR BLIND CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 70*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

सामान्य निर्देश :

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

(i) *यह प्रश्न-पत्र* ***चार*** *खण्डों में विभाजित किया गया है –* ***क, ख, ग*** *और* ***घ*** *।*

(ii) *इस प्रश्न-पत्र में* ***37*** *प्रश्न हैं ।* ***सभी*** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(iii) ***खण्ड क*** *– प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***20*** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***1*** *अंक का है ।*

(iv) ***खण्ड ख*** *– प्रश्न संख्या* ***21*** *से* ***27*** *तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***2*** *अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड ग*** *– प्रश्न संख्या* ***28*** *से* ***34*** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***3*** *अंकों का है ।*

(vi) ***खण्ड घ*** *– प्रश्न संख्या* ***35*** *से* ***37*** *तक भी दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***5*** *अंकों का है ।*

(vii) *प्रश्न-पत्र में कोई समग्र विकल्प नहीं है । तथापि, एक-एक अंक वाले दो प्रश्नों में, दो-दो अंकों वाले दो प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों वाले एक प्रश्न में तथा पाँच-पाँच अंकों वाले तीनों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है । ऐसे प्रश्नों में वाले केवल एक ही विकल्प का उत्तर दीजिए ।*

(viii) *इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार, प्रत्येक खण्ड और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं ।*

(ix) *कैल्कुलेटरों अथना लॉग टेबलों के प्रयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है ।*

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

$c = 3 \times 10^8$ 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

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

आवोगाद्रो संख्या $= 6{\cdot}023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

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

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper comprises **four** Sections – **A**, **B**, **C** and **D**.*

(ii) *There are **37** questions in the question paper. **All** questions are compulsory.*

(iii) ***Section A** – Questions no. **1** to **20** are very short answer type questions, carrying **one** mark each.*

(iv) ***Section B** – Questions no. **21** to **27** are short answer type questions, carrying **two** marks each.*

(v) ***Section C** – Questions no. **28** to **34** are long answer type questions, carrying **three** marks each.*

(vi) ***Section D** – Questions no. **35** to **37** are also long answer type questions, carrying **five** marks each.*

(vii) *There is no overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in 2 questions of 1 mark, 2 questions of 2 marks, 1 question of three marks and all the 3 questions of five marks. You have to attempt only one of the choices in such questions.*

(viii) *In addition to this, separate instructions are given with each section and question, wherever necessary.*

(ix) *Use of calculators and log tables is **not** permitted.*

(x) *You may use the following values of physical constants wherever necessary.*

$c = 3 \times 10^8$ 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

खण्ड क

नोट : *नीचे दिए गए प्रत्येक प्रश्न में सबसे अधिक उपयुक्त विकल्प को चुनिए :*

1. एकसमान पृष्ठीय आवेश घनत्व σ की त्रिज्या r के किसी गोले के पृष्ठ पर विद्युत्-क्षेत्र का परिमाण होता है *1*

(A) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0 r^2}$

(B) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

(C) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

(D) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0 r^2}$

2. क्षमता 2·0 D का कोई लेंस – 1·0 D क्षमता के किसी अन्य लेंस के सम्पर्क में रखा है । यह संयोजन निम्नलिखित में से किसकी भाँति व्यवहार करेगा ? *1*

(A) $f = 100$ cm के अभिसारी लेंस

(B) $f = 100$ cm के अपसारी लेंस

(C) $f = 50$ cm के अभिसारी लेंस

(D) $f = 50$ cm के अपसारी लेंस

3. जब किसी प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ पर तरंगदैर्घ्य λ का कोई विकिरण आपतित होता है, तो प्रकाशिक-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा K है । तरंगदैर्घ्य 2λ के विकिरण के लिए अधिकतम गतिज ऊर्जा होगी *1*

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

(B) $2K$

(C) $< \frac{K}{2}$

(D) $> \frac{K}{2}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

SECTION A

Note : *Select the most appropriate option from those given below each question :*

1. The magnitude of the electric field on the surface of a sphere of radius r having uniform surface charge density σ is *1*

(A) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0 r^2}$

(B) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

(C) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

(D) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0 r^2}$

2. A lens of power 2·0 D is placed in contact with another lens of power – 1·0 D. The combination will behave as a *1*

(A) converging lens of f = 100 cm.

(B) diverging lens of f = 100 cm.

(C) converging lens of f = 50 cm.

(D) diverging lens of f = 50 cm.

3. When a radiation of wavelength λ falls on a photosensitive surface, the maximum kinetic energy of photoelectrons is K. For radiation of wavelength 2λ, the maximum kinetic energy is *1*

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

(B) 2K

(C) $< \frac{K}{2}$

(D) $> \frac{K}{2}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

4. श्रेणी में संयोजित $C_1 = 3\ \mu F$ तथा $C_2 = 6\ \mu F$ धारिता के दो संधारित्रों को 6 V की किसी बैटरी से आवेशित किया गया है । C_1 तथा C_2 संधारित्रों के आवेश होंगे *1*

(A) $C_1 = 6\ \mu C;\ C_2 = 12\ \mu C$

(B) $C_1 = 12\ \mu C;\ C_2 = 6\ \mu C$

(C) $C_1 = 6\ \mu C;\ C_2 = 6\ \mu C$

(D) $C_1 = 12\ \mu C;\ C_2 = 12\ \mu C$

5. R प्रतिरोध के किसी तार को खींचकर उसकी लम्बाई मूल लम्बाई की n गुनी की गयी है । इस दीर्घित तार का प्रतिरोध होगा *1*

(A) nR

(B) $\frac{R}{n}$

(C) n^2R

(D) $\frac{R}{n^2}$

6. किसी बिम्ब और किसी उत्तल लेंस द्वारा बने उसके वास्तविक प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी d है । प्रतिबिम्ब का आवर्धन m है । इस लेंस की फोकस दूरी होगी *1*

(A) $\frac{md}{(m+1)^2}$

(B) $\frac{md}{(m+1)}$

(C) $\frac{md}{(m-1)}$

(D) $\frac{md}{(m-1)^2}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

4. Two capacitors of capacitances, $C_1 = 3\ \mu F$ and $C_2 = 6\ \mu F$, connected in series, are charged by a battery of 6 V. The charges on the capacitors C_1 and C_2 are *1*

(A) $C_1 = 6\ \mu C;\ C_2 = 12\ \mu C.$

(B) $C_1 = 12\ \mu C;\ C_2 = 6\ \mu C.$

(C) $C_1 = 6\ \mu C;\ C_2 = 6\ \mu C.$

(D) $C_1 = 12\ \mu C;\ C_2 = 12\ \mu C.$

5. A wire of resistance R is stretched n times its original length. The resistance of the elongated wire will be *1*

(A) nR

(B) $\frac{R}{n}$

(C) n^2R

(D) $\frac{R}{n^2}$

6. The distance between the object and the real image formed by a convex lens is d. The magnification of the image is m. The focal length of the lens is *1*

(A) $\frac{md}{(m+1)^2}$

(B) $\frac{md}{(m+1)}$

(C) $\frac{md}{(m-1)}$

(D) $\frac{md}{(m-1)^2}$

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

7. किसी दिए गए धातु के पृष्ठ से बैंगनी प्रकाश द्वारा प्रकाश-विद्युत् उत्सर्जन हो सकता है, परन्तु नीले प्रकाश द्वारा नहीं हो सकता । यदि इसी पृष्ठ पर सोडियम का प्रकाश आपतित करें, तो *1*

(A) प्रकाश-विद्युत् धारा घट जाएगी ।

(B) उत्सर्जित प्रकाशिक-इलेक्ट्रॉनों का वेग घट जाएगा ।

(C) प्रति सेकण्ड उत्सर्जित प्रकाशिक-इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाएगी ।

(D) प्रकाश-विद्युत् उत्सर्जन नहीं होगा ।

8. जब किसी अवतल दर्पण के निचले आधे परावर्तक पृष्ठ को काले कागज़ से ढक दिया जाता है, तब *1*

(A) घटी हुई तीव्रता के साथ केवल आधा प्रतिबिम्ब दिखाई देगा ।

(B) तीव्रता में वृद्धि के साथ पूरा प्रतिबिम्ब बनेगा ।

(C) तीव्रता में कमी के साथ पूरा प्रतिबिम्ब बनेगा ।

(D) तीव्रता में वृद्धि के साथ केवल आधा प्रतिबिम्ब दिखाई देगा ।

9. V वोल्ट के विभवान्तर से त्वरित किए जाने पर किसी प्रोटॉन के साथ संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य λ होती है । यदि किसी α-कण से संबद्ध तरंगदैर्घ्य समान λ ही है, तो इसे त्वरित करने के लिए विभवान्तर होना चाहिए *1*

(A) $\frac{V}{8}$ वोल्ट

(B) $\frac{V}{4}$ वोल्ट

(C) 4V वोल्ट

(D) 8V वोल्ट

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

7. Violet light can cause photoelectric emission from a given metal surface, but blue light cannot. If sodium light is incident on the same surface, then the *1*

(A) photoelectric current would decrease.
(B) velocity of photoelectrons emitted would increase.
(C) number of photoelectrons emitted per second will increase.
(D) photoelectric emission will not take place.

8. When the lower half of a concave mirror's reflecting surface is covered with a black paper *1*

(A) only half of the image will appear with decrease in intensity.
(B) the complete image will be formed with increase in intensity.
(C) the complete image will be formed with decrease in intensity.
(D) only half of the image will appear with increase in intensity.

9. A proton, when accelerated through a potential difference of V volt, has de Broglie wavelength λ associated with it. If an alpha particle is to have the same wavelength λ, it must be accelerated through a potential difference of *1*

(A) $\frac{V}{8}$ volt
(B) $\frac{V}{4}$ volt
(C) 4V volt
(D) 8V volt

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

10. किसी सिलिकॉन p-n संधि डायोड में अग्रदिशिक बायसन के लिए धारा का प्रवाह होता है *1*

(A) इलेक्ट्रॉनों की n से p की ओर गति तथा विवरों की p से n की ओर गति के कारण

(B) इलेक्ट्रॉनों की p से n की ओर गति तथा विवरों की n से p की ओर गति के कारण

(C) इलेक्ट्रॉनों तथा विवरों दोनों की n से p की ओर गति के कारण

(D) इलेक्ट्रॉनों तथा विवरों दोनों की p से n की ओर गति के कारण

नोट : *उपयुक्त उत्तर से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :*

11. अपवर्तनांक n_1 के काँच से बना कोई उत्तल लेंस अपवर्तनांक n_2 के किसी द्रव में डूबा है । यदि यह लेंस अपसारी लेंस की भाँति व्यवहार करता है, तो $\frac{n_1}{n_2}$ का मान एक से/के _____ होगा । *1*

12. निम्नलिखित नाभिकीय अभिक्रिया को पूरा कीजिए : *1*

$$^{32}_{15}P \longrightarrow {}^{32}_{15}S + _____ .$$

13. किसी अनबायसित (अनभिनत) p-n संधि डायोड में _____ अवस्था के अधीन विसरण धारा अपवाह धारा के बराबर होती है । *1*

14. जब कोई अध्रुवित प्रकाश किसी पोलेरॉइड शीट पर आपतित होता है, तो इसकी तीव्रता _____ % घट जाती है । *1*

15. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था ऊर्जा – 13·6 eV है । इस अवस्था में कक्षा में परिक्रमण करते हुए इलेक्ट्रॉन की स्थितिज ऊर्जा _____ eV है । *1*

नोट : *निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :*

16. दो विद्युत्-क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे का प्रतिच्छेदन क्यों नहीं कर सकती हैं ? *1*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

10. The flow of current for forward biasing in a silicon p-n junction diode is due to *1*

(A) motion of electrons from n to p side and holes from p to n side.

(B) motion of electrons from p to n side and holes from n to p side.

(C) motion of both electrons and holes from n to p side.

(D) motion of both electrons and holes from p to n side.

Note : *Fill in the blanks with appropriate answer :*

11. A convex lens made of glass of refractive index n_1 is dipped in a liquid of refractive index n_2. If it behaves as a diverging lens, then the value of $\frac{n_1}{n_2}$ is _____ one. *1*

12. Complete the following nuclear reaction : *1*

$$^{32}_{15}P \longrightarrow {}^{32}_{15}S + _____ .$$

13. In an unbiased p-n junction diode, the diffusion current is equal to the drift current under _____ condition. *1*

14. When an unpolaroid light is incident on a polaroid sheet, its intensity is reduced by _____ %. *1*

15. The ground state energy of hydrogen atom is – 13·6 eV. The potential energy of the orbiting electron in this state is _____ eV. *1*

Note : *Answer the following :*

16. Why can two electric field lines never cross each other ? *1*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

17. व्याख्या कीजिए कि पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुव पर कोई चुम्बकीय सुई ऊर्ध्वाधर क्यों हो जाती है । *1*

18. आकाश का रंग नीला क्यों प्रतीत होता है ? *1*

अथवा

सरल सूक्ष्मदर्शी की तुलना में संयुक्त सूक्ष्मदर्शी को वरीयता क्यों दी जाती है ? *1*

19. किसी दिए गए LCR श्रेणी परिपथ में किस शर्त के अधीन शक्ति क्षय अधिकतम होता है ? *1*

20. जब कोई समतल तरंग किसी अवतल दर्पण पर आपतित होती है, तो परावर्तित तरंगाग्र की आकृति क्या होती है ? *1*

अथवा

अपवर्ती दूरदर्शक की तुलना में परावर्ती दूरदर्शक की किन्हीं दो श्रेष्ठताओं का उल्लेख कीजिए । *1*

खण्ड ख

21. कोई बिन्दु आवेश $-4\pi \times 10^3\ \text{Nm}^2/\text{C}$ का विद्युत् फ्लक्स उत्पन्न करता है । यह फ्लक्स 10 cm त्रिज्या के उस गोलीय गाउसीय पृष्ठ से गुज़रता है जिसका केन्द्र आवेश पर है । बिन्दु आवेश का मान परिकलित कीजिए । *2*

22. किसी चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में वेग $\vec{v}$ से गतिमान किसी आवेश q पर लगने वाले चुम्बकीय बल $\vec{F}$ के लिए व्यंजक लिखिए । इस व्यंजक का उपयोग करके चुम्बकीय क्षेत्र के SI मात्रक की परिभाषा लिखिए । *2*

अथवा

प्रतिचुम्बकीय और अनुचुम्बकीय पदार्थों के गुणधर्मों के बीच अन्तर के कोई दो बिन्दु लिखिए । *2*

23. कोई हाइड्रोजन परमाणु अपनी दूसरी उत्तेजित अवस्था में है । अपनी व्युत्तेजन की अवस्था में इसके द्वारा उत्सर्जित विकिरणों के अधिकतम और निम्नतम तरंगदैर्घ्यों का अनुपात ज्ञात कीजिए । *2*

24. $1\ \Omega$, $2\ \Omega$ और $3\ \Omega$ के तीन प्रतिरोधकों को जोड़कर कोई त्रिभुज बनाया गया है । यदि $3\ \Omega$ प्रतिरोध के सिरों पर 2 V emf (वि.वा.बल) और $0{\cdot}5\ \Omega$ आन्तरिक प्रतिरोध का कोई सेल जोड़ दिया जाए, तो सेल द्वारा सप्लाई की जाने वाली धारा का मान ज्ञात कीजिए । *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

17. A magnetic needle becomes vertical at the magnetic pole of the earth. Explain why. *1*

18. Why does the sky appear blue in colour ? *1*

OR

Why is a compound microscope preferred over a simple microscope ? *1*

19. In a given series LCR circuit, under what condition is the power dissipated maximum ? *1*

20. What is the shape of the wavefront reflected by a concave mirror when a plane wave is incident on it ? *1*

OR

Write any two advantages that a reflecting telescope has over a refracting telescope. *1*

SECTION B

21. A point charge causes an electric flux of $-4\pi \times 10^3$ Nm^2/C to pass through a spherical Gaussian surface of 10 cm radius centred at the charge. Calculate the value of the point charge. *2*

22. Write the expression for the magnetic force $\vec{F}$ on a charge q moving with velocity $\vec{v}$ in a magnetic field $\vec{B}$. Use this expression to define the SI unit of magnetic field. *2*

OR

Write any two points of difference between the properties of diamagnetic and paramagnetic substances. *2*

23. A hydrogen atom is in its second excited state. Find out the ratio of the maximum and minimum wavelengths of the radiations emitted by it in de-excitation. *2*

24. Three resistances 1 Ω, 2 Ω and 3 Ω are connected to form a triangle. If a cell of emf 2 V and internal resistances 0·5 Ω is connected across the 3 Ω resistance, find the value of the current supplied by the cell. *2*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

25. किसी पूर्ण तरंग p-n संधि दिष्टकारी का अंतर्निहित सिद्धांत लिखिए और इसकी कार्यविधि की व्याख्या कीजिए । *2*

26. किसी रेडियोऐक्टिव समस्थानिक की अर्ध आयु 20 दिन है । इसके मूल द्रव्यमान के $\frac{7}{8}$ वें भाग को विघटित होने में लगने वाला समय परिकलित कीजिए । *2*

अथवा

किसी रेडियोऐक्टिव समस्थानिक की अर्ध आयु 12·5 वर्ष है । इसकी सक्रियता को घटकर अपने प्रारम्भिक मान का 3·125% होने में कितना समय लगेगा ? *2*

27. कोई आयताकार पाश (लूप) जिससे स्थायी धारा I प्रवाहित हो रही है, किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में स्थित है । सिद्ध कीजिए कि इस पाश पर कार्यरत बल-आघूर्ण $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$ है, यहाँ $\vec{m}$ पाश का चुम्बकीय आघूर्ण है । *2*

खण्ड ग

28. किसी 900 pF के संधारित्र को 100 V की बैटरी से आवेशित किया गया है ।

(a) इस संधारित्र द्वारा संचित स्थिर-वैद्युत ऊर्जा परिकलित कीजिए ।

(b) जब इस संधारित्र को बैटरी से पृथक् करके 900 pF के किसी अन्य अनावेशित संधारित्र से जोड़ दिया जाता है, तो इस निकाय द्वारा संचित ऊर्जा परिकलित कीजिए । *3*

29. किसी समबाहु प्रिज़्म के एक फलक पर कोई प्रकाश किरण आपतित होती है जिसमें आपतन कोण प्रिज़्म कोण का $\frac{3}{4}$ भाग है । यदि यह किरण प्रिज़्म से सममितत: गुज़रती है, तो ज्ञात कीजिए

(a) न्यूनतम विचलन कोण, तथा

(b) प्रिज़्म के पदार्थ का अपवर्तनांक । *3*

30. (a) वोल्टता $v = v_0 \sin \omega t$ के किसी ac स्रोत को किसी प्रेरक के सिरों से जोड़ा गया है । सिद्ध कीजिए कि धारा, कला में, वोल्टता से $\frac{\pi}{2}$ पश्च है ।

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

25. State the underlying principle of a full wave p-n junction rectifier and explain its working. *2*

26. The half-life period of a radioactive isotope is 20 days. Calculate the time taken for $\frac{7}{8}^{\text{th}}$ of its original mass to disintegrate. *2*

OR

A radioactive isotope has a half-life of 12·5 years. How long will it take for the activity to reduce to 3·125% of its initial value ? *2*

27. A rectangular loop carrying a steady current I is placed in a uniform magnetic field $\vec{B}$. Prove that the torque acting on the loop is given by $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$, where $\vec{m}$ is the magnetic moment of the loop. *2*

SECTION C

28. A 900 pF capacitor is charged by a 100 V battery.

(a) Calculate the electrostatic energy stored by the capacitor.

(b) When the capacitor is disconnected from the battery and connected to another uncharged capacitor of 900 pF, calculate the energy stored by the system. *3*

29. A ray of light is incident on one face of an equilateral prism at an angle $\frac{3}{4}^{\text{th}}$ of the angle of the prism. If the ray passes symmetrically through the prism, find the

(a) angle of minimum deviation, and

(b) refractive index of the material of the prism. *3*

30. (a) An ac source of voltage $v = v_0 \sin \omega t$ is applied across an inductor. Prove that the current lags behind the voltage in phase by $\frac{\pi}{2}$.

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

(b) किसी ac स्रोत से कोई प्रकाश बल्ब और कोई कुण्डली संयोजित है । स्विच बन्द है तथा कुछ समय पश्चात् कोई आयरन की छड़ इस कुण्डली (प्रेरक) के भीतर समाविष्ट कर दी जाती है । कारण देते हुए व्याख्या कीजिए कि बल्ब की चमक किस प्रकार प्रभावित होगी । *3*

अथवा

(a) सिद्ध कीजिए कि जब किसी आदर्श संधारित्र के सिरों से किसी ac स्रोत को संयोजित किया जाता है, तो धारा, कला में, वोल्टता से $\frac{\pi}{2}$ अग्र होती है ।

(b) किसी लैम्प को श्रेणी में किसी संधारित्र से संयोजित किया गया है । अपने उन प्रेक्षणों का अनुमान लगाइए जो तब होंगे जब आप इस संयोजन को बारी-बारी से किसी ac स्रोत और dc स्रोत से संयोजित करेंगे । *3*

31. (a) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता की परिभाषा लिखिए ।

(b) खगोलीय दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक लिखिए ।

(c) किसी खगोलीय दूरदर्शक में 10 D और 1 D क्षमता के दो लेंसों का उपयोग किया गया है । इनमें से अभिदृश्यक लेंस के लिए किसे वरीयता दी जानी चाहिए और क्यों ? *3*

32. (a) प्रकाश-विद्युत् प्रभाव में पद 'देहली आवृत्ति' की परिभाषा लिखिए ।

(b) किसी दिए गए प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ का कार्य फलन 2·5 eV है । जब इस पृष्ठ पर आवृत्ति ν का प्रकाश आपतित होता है, तो 4·1 V का मंदक विभव अनुप्रयुक्त करने पर उत्सर्जित प्रकाशिक-इलेक्ट्रॉन पूर्णत: रुक जाते हैं । प्रकाश की आवृत्ति ν ज्ञात कीजिए । *3*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

(b) A light bulb and a coil are connected to an ac source. The switch is closed and after some time an iron rod is inserted into the interior of the inductor. Explain, giving reason, how the glow of the bulb would be affected. *3*

OR

(a) Prove that when an ac source is connected across an ideal capacitor, the current leads the voltage in phase by $\frac{\pi}{2}$.

(b) A lamp is connected in series with a capacitor. Predict your observations when you connect the combination, in turn, to an ac and to a dc source. *3*

31. (a) Define the resolving power of a compound microscope.

(b) Write the expression for magnifying power of an astronomical telescope.

(c) An astronomical telescope uses two lenses of powers 10 D and 1 D. Which lens is preferred as an objective lens and why ? *3*

32. (a) Define the term 'threshold frequency' in photoelectric effect.

(b) The work function for a given photosensitive surface is 2·5 eV. When light of frequency ν falls on this surface the emitted photoelectrons are completely stopped by applying a retarding potential of 4·1 V. Find the frequency ν of the light. *3*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

33. (a) चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर के सिद्धांत और कार्यविधि की व्याख्या कीजिए ।

(b) किसी गैल्वेनोमीटर में अरीय चुम्बकीय क्षेत्र के उपयोग की आवश्यकता का उल्लेख कीजिए । *3*

34. संक्षेप में व्याख्या कीजिए कि

(a) किसी p-n संधि डायोड में रोधिका विभव किस प्रकार बनता है ।

(b) (i) अग्रदिशिक बायसित, और (ii) पश्चदिशिक बायसित किए जाने पर किसी p-n संधि डायोड का ह्रासी क्षेत्र किस प्रकार प्रभावित होता है । *3*

खण्ड घ

35. (a) विभव प्रवणता की परिभाषा लिखिए ।

(b) दो प्राथमिक सेलों के वि.वा.बल (emf) की तुलना करने में उपयोग होने वाले उपकरण के कार्यकारी सिद्धांत की व्याख्या कीजिए ।

(c) इस उपकरण की सुग्राहिता में वृद्धि किस प्रकार की जा सकती है ?

(d) दो सेलों की वि.वा.बल (emf) की तुलना करने की यह विधि किस प्रकार वोल्टमीटर के उपयोग द्वारा तुलना करने से भिन्न है ? व्याख्या कीजिए । *5*

अथवा

(a) किसी व्हीटस्टोन सेतु में संतुलन की शर्त प्राप्त करने के लिए किरखोफ नियमों का उपयोग कीजिए ।

(b) परिपथ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि इस संतुलन की शर्त का उपयोग किसी मीटर सेतु द्वारा किसी तार का अज्ञात प्रतिरोध निर्धारित करने में किस प्रकार किया जाता है ।

(c) किस शर्त के अंतर्गत अज्ञात प्रतिरोध के निर्धारण में होने वाली त्रुटि को न्यूनतम किया जाता है ? *5*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

33. (a) Explain the principle and working of a moving coil galvanometer.

(b) Write the necessity of using a radial magnetic field in a galvanometer. *3*

34. Explain briefly how

(a) a barrier potential is formed in a p-n junction diode.

(b) the width of the depletion region in a p-n junction diode is affected when it is (i) forward biased, and (ii) reverse biased. *3*

SECTION D

35. (a) Define the potential gradient.

(b) Explain the working principle of the instrument used for comparing the emfs of two primary cells.

(c) How can the sensitivity of this instrument be increased ?

(d) In what way is this method of comparing the emfs of two primary cells different from the one using a voltmeter ? Explain. *5*

OR

(a) Use Kirchhoff's rules to obtain the balance condition in a Wheatstone bridge.

(b) Explain with the help of a circuit diagram, how this balance condition is used in a meter bridge to determine the unknown resistance of a wire.

(c) Under what condition is the error in determining the unknown resistance minimized ? *5*

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

36. (a) किसी उच्चायी ट्रांसफ़ॉर्मर की रचना और सिद्धांत का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

(b) किसी आदर्श ट्रांसफ़ॉर्मर की प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या के पदों में द्वितीयक वोल्टता और द्वितीयक धारा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(c) वास्तविक ट्रांसफ़ॉर्मरों में ऊर्जा क्षय (हानियों) के लिए उत्तरदायी किन्हीं दो कारकों का उल्लेख कीजिए । *5*

अथवा

(a) उस सिद्धांत का उल्लेख कीजिए जिस पर कोई साइक्लोट्रॉन कार्य करता है ।

(b) इसके कार्य का वर्णन कीजिए और व्याख्या कीजिए कि इस मशीन के द्वारा आवेशित कणों को किस प्रकार त्वरित किया जाता है ।

(c) साइक्लोट्रॉन आवृत्ति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए और यह दर्शाइए कि यह त्वरित आवेशित कणों की ऊर्जा पर निर्भर नहीं करती है । *5*

37. एकवर्णी प्रकाश का कोई समान्तर पुंज किसी पतली झिरी पर अभिलम्बवत् आपतित होता है तथा झिरी से बाहर आने वाला प्रकाश इस झिरी के तल के समान्तर स्थित किसी पर्दे पर पड़ता है ।

(a) पर्दे पर किस प्रकार का पैटर्न बनता है और कैसे ?

(b) जब पर्दे को झिरी के तल के समान्तर रखते हुए झिरी से दूर ले जाया जाता है, तो इस पैटर्न में मुख्य उच्चिष्ठ की (i) कोणीय चौड़ाई, तथा (ii) रैखिक चौड़ाई में क्या परिवर्तन होगा ?

(c) इस पैटर्न और यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में बनने वाले व्यतिकरण पैटर्न में दो अन्तरों का उल्लेख कीजिए । *5*

अथवा

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

36. (a) Describe briefly the construction and principle of a step-up transformer.

(b) Deduce the expressions for the secondary voltage and secondary current in terms of number of turns in primary and secondary windings of an ideal transformer.

(c) Write any two factors which are responsible for energy losses in actual transformers. *5*

OR

(a) State the principle on which a cyclotron works.

(b) Describe its working and explain how this machine is used to accelerate the charged particles.

(c) Obtain the expression for cyclotron frequency and show that it is independent of the energy of the accelerated charged particles. *5*

37. A parallel beam of monochromatic light is incident normally on a narrow slit and the light coming out of the slit falls on a screen kept parallel to the plane of the slit.

(a) What kind of a pattern is formed on the screen and how ?

(b) What will be the change in the (i) angular width, and (ii) linear width, of the principal maximum in this pattern when the screen is moved parallel to itself away from the slit plane ?

(c) State two differences between this pattern and the interference pattern formed in Young's double slit experiment. *5*

OR

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

(a) कलासंबद्ध स्रोत क्या होते हैं ? व्यतिकरण पैटर्न का प्रेक्षण करने के लिए दो कलासंबद्ध स्रोतों का होना क्यों आवश्यक होता है ?

(b) यह दर्शाइए कि दो कलासंबद्ध स्रोतों से उत्पन्न तरंगें जिनका वर्णन

$$y_1 = a \cos \omega t \text{ तथा } y_2 = a \cos (\omega t + \phi)$$

द्वारा किया गया है, अध्यारोपण करके किसी बिन्दु पर परिणामी तीव्रता, $I = 4a^2 \cos^2 \phi/2$ उत्पन्न करती है ।

इस प्रकार, धूमिल और चमकीली फ्रिंजों के लिए शर्तें लिखिए । *5*

FutureTopper India

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in

(a) What are coherent sources ? Why are two coherent sources necessary for observing the interference pattern ?

(b) Show that the superposition of the waves originating from two coherent sources described by

$$y_1 = a \cos \omega t \text{ and } y_2 = a \cos (\omega t + \phi)$$

at a point produces a resultant intensity, $I = 4a^2 \cos^2 \phi/2$. Hence, write the conditions for the appearance of dark and bright fringes. *5*

FutureTopper India

Official CBSE question paper from cbse.gov.in | futuretopper.in