अनुक्रमांक .................................. मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 08

**151** **2026** **346 (DW)**

**समय : 3 घंटे, 15 मिनट**

# भौतिक विज्ञान.

**पूर्णांक : 70**

---

**सामान्य निर्देश :**

i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

iii) इस प्रश्नपत्र के 5 खण्ड हैं : खण्ड - 'अ', खण्ड - 'ब', खण्ड - 'स', खण्ड - 'द' तथा खण्ड - 'य'।

iv) खण्ड 'अ' में बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

v) खण्ड 'ब' में अति लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

vi) खण्ड 'स' में लघु उत्तरीय - I प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

vii) खण्ड 'द' में लघु उत्तरीय - II प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

viii) खण्ड 'य' में विस्तृत उत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक ही प्रश्न हल करना है।

ix) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

**General Instructions --**

i) First **15** minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

ii) All questions are **compulsory**.

**UPBoardHub**

iii) This question paper consists of five Sections -- Section **A**, Section **B**, Section **C**, Section **D** and Section **E**.

iv) Section **A** is of multiple choice type questions and each question carries **1** mark.

v) Section **B** is of very short answer type questions and each question carries **1** mark.

vi) Section **C** is of short-answer -- I type questions and each question carries **2** marks.

vii) Section **D** is of short-answer -- II type questions and each question carries **3** marks.

viii) Section **E** is of long-answer type questions. Each question carries **5** marks. All four questions of this section have been given internal choices. You have to answer only **one question** from the choice given in the question.

ix) The symbols used in the question paper have usual meaning.

## खण्ड -- 'अ' / Section -- 'A'

**1) क)** दो इलेक्ट्रॉन वायु में परस्पर $1$ मी. की दूरी पर हैं। इनके बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण और स्थिर वैद्युतिक बल क्रमशः $F_1$ एवं $F_2$ हैं। यदि इलेक्ट्रॉनों के मध्य माध्यम का परावैद्युतांक अनन्त हो जाए, तब -- **(1)**

**(i)** $F_1$ अपरिवर्तित रहेगा तथा $F_2$ आधा रह जाएगा।

**(ii)** $F_1$ अपरिवर्तित रहेगा परंतु $F_2$ का मान शून्य हो जाएगा।

**(iii)** $F_1 =$ शून्य और $F_2 =$ अनन्त

**(iv)** $F_1$ एवं $F_2$ दोनों अपरिवर्तित रहेंगे।

**a)** Two electrons in air are at a distance of $1$m. Gravitational and electrostatic forces acting between them are $F_1$ and $F_2$ respectively. If dielectric constant of medium between them becomes infinite, then --

**i)** $F_1$ remains unchanged and $F_2$ becomes halved.

**ii)** $F_1$ remains unchanged but $F_2$ becomes zero.

**iii)** $F_1 = 0$ and $F_2 = \infty$

**iv)** Both $F_1$ and $F_2$ will remain unchanged.

**ख)** प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन में संतृप्त धारा का मान निर्भर करता है -- **(1)**

**(i)** आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर **(ii)** सतह के कार्यफलन पर
**(iii)** आपतित प्रकाश की तीव्रता पर **(iv)** एनोड विभव पर

**b)** In photoelectric emission, value of saturation current depends on --

**(i)** the frequency of incident light. **(ii)** work function of the surface.
**(iii)** the intensity of incident light. **(iv)** the anode potential.

**ग)** एक संकीर्ण इलेक्ट्रॉन पुंज एक ही स्थान पर आरोपित $4 \times 10^4$ वोल्ट/मी. के वैद्युत एवं $2 \times 10^{-3}$ वेबर/मी$^2$ के चुंबकीय क्षेत्र से बिना किसी विचलन के निकल जाती है। इलेक्ट्रॉन पुंज की गति होगी -- **(1)**

**(i)** $2 \times 10^7$ मी/से. **(ii)** $8 \times 10^4$ मी/से.
**(iii)** $6 \times 10^6$ मी/से. **(iv)** $6 \times 10^7$ मी/से.

**c)** A narrow electron beam passes undeviated through an electric field of $4 \times 10^4$ V/m and a magnetic field $2 \times 10^{-3}$ weber/m$^2$ applied at the same place. The speed of electron beam will be --

**(i)** $2 \times 10^7$ m/s **(ii)** $8 \times 10^4$ m/s
**(iii)** $6 \times 10^6$ m/s **(iv)** $6 \times 10^7$ m/s

**घ)** 10 ओम और 15 ओम के प्रतिरोध समान्तर क्रम में जुड़े हैं। संयोजन को V वोल्ट के बैटरी से जोड़ दिया गया है। (सही कथन का चयन कीजिए।) **(1)**

**(i)** 10 ओम प्रतिरोध में धारा का मान 15 ओम के प्रतिरोध में प्रवाहित धारा से कम होगी।

**(ii)** दोनों प्रतिरोधों में समान धारा प्रवाहित होगी।

**(iii)** दोनों प्रतिरोधों में विभव पतन भिन्न--भिन्न होगा।

**(iv)** दोनों प्रतिरोधों में विभव पतन समान होगा।

**d)** Resistances of 10 ohm and 15 ohm are connected in parallel. Combination is connected with a battery of V volt. (Choose the **correct statement**.)

**(i)** Value of current in 10 ohm resistance will be smaller than current flowing in 15 ohm resistance.

**(ii)** Same current will flow in both the resistances.

**(iii)** Potential drop in both the resistances will be different.

**(iv)** Potential drop in both the resistances will be same.

**ङ)** एक उत्तल और एक अवतल लेंस परस्पर सम्पर्क में रखे हैं। दोनों की फोकस दूरियाँ (F) समान हैं। संयोजन का व्यवहार होगा -- **(1)**

**(i)** अवतल लेंस जैसा **(ii)** उत्तल लेंस जैसा

**(iii)** समतलोत्तल लेंस जैसा **(iv)** समतल प्लेट जैसा

**e)** A convex and a concave lens are placed in contact. Focal lengths (F) of both are the same. Combination will behave --

**(i)** as concave lens **(ii)** as convex lens

**(iii)** as planoconvex lens **(iv)** as plane plate.

**च)** किसी गतिमान कण से संबंधित डी--ब्रोग्ली तरंग की तरंगदैर्ध्य निर्भर नहीं करती है -- **(1)**

**(i)** द्रव्यमान पर **(ii)** वेग पर

**(iii)** आवेश पर **(iv)** संवेग पर

**f)** Wavelength of de Broglie wave associated with a moving particle **does not depend** on --

**(i)** mass **(ii)** velocity

**(iii)** charge **(iv)** momentum

**UPBoardHub**

## खण्ड -- 'ब' / Section -- 'B'

**2) क)** एकल झिरी के विवर्तन प्रारूप में निम्निष्ठों की स्थिति के लिए सूत्र लिखिए। **(1)**

**a)** Write formula for the position of minima in the diffraction pattern of a single slit.

**ख)** किसी नाभिक का स्थायित्व मुख्यत: किस कारक पर निर्भर करता है ? **(1)**

**b)** Mainly on which factor, does the stability of a nucleus depend ?

**ग)** रेडियोऐक्टिव विकिरण परमाणु के किस भाग से उत्सर्जित होते हैं ? **(1)**

**c)** From which part of the atom, are radioactive radiation emitted ?

**घ)** रदरफोर्ड के $\alpha$-कण प्रकीर्णन प्रयोग से प्राप्त निष्कर्ष लिखिए। **(1)**

**d)** State the result obtained from Rutherford's $\alpha$-particle scattering.

**ङ)** किसी सेल के विद्युत वाहक बल की परिभाषा लिखिए। **(1)**

**e)** Define electromotive force of a cell.

**च)** यदि विद्युत क्षेत्र रेखाएँ परस्पर प्रतिच्छेदन कर रही हों, तब इसका निहितार्थ क्या होगा ? **(1)**

**f)** If electric field lines are mutually intersecting, then what is the meaning indicated ?

## खण्ड -- 'स' / Section -- 'C'

**3) क)** विस्थापन धारा क्या होती है ? विस्थापन धारा चालन धारा से किस प्रकार भिन्न होती है ? **(2)**

**a)** What is displacement current ? How is displacement current different from conduction current ?

**UPBoardHub**

**ख)** एक अचालक बेलन एक समरूप वैद्युत क्षेत्र ($\vec{E}$) के पूर्णतः भीतर रखा है। बेलन की अक्ष वैद्युत क्षेत्र के समान्तर है। बेलन से गुजरनेवाला सम्पूर्ण वैद्युत फ्लक्स कितना होगा ? **(2)**

**b)** A non-conducting cylinder is placed inside the electric field ($\vec{E}$). The axis of the cylinder is parallel to electric field. How much will be the total electric flux passing through the cylinder ?

**ग)** पृथ्वी को $12,800$ किमी व्यास का गोलीय चालक मान कर उसकी वैद्युत धारिता की गणना कीजिए। **(2)**

**c)** Assuming Earth as a spherical conductor of diameter $12,800$ km; calculate its capacity.

**घ)** नाभिक की त्रिज्या एवं उसकी द्रव्यमान संख्या में सम्बन्ध का सूत्र लिखिए और दर्शाइए कि नाभिक का घनत्व द्रव्यमान संख्या पर निर्भर नहीं करता है। **(2)**

**d)** Write formula relating to the radius and mass number of a nucleus and show that nuclear density does not depend on mass number.

## खण्ड -- 'द' / Section -- 'D'

**4) क)** प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन के लिए आइंस्टीन का समीकरण लिखिए। किसी धातु का कार्यफलन $4.2$ eV है। इस पर $2000\text{Å}$ की प्रकाश किरणों द्वारा इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित हो रहे हैं। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के लिए निरोधी विभव ज्ञात कीजिए। **(3)**

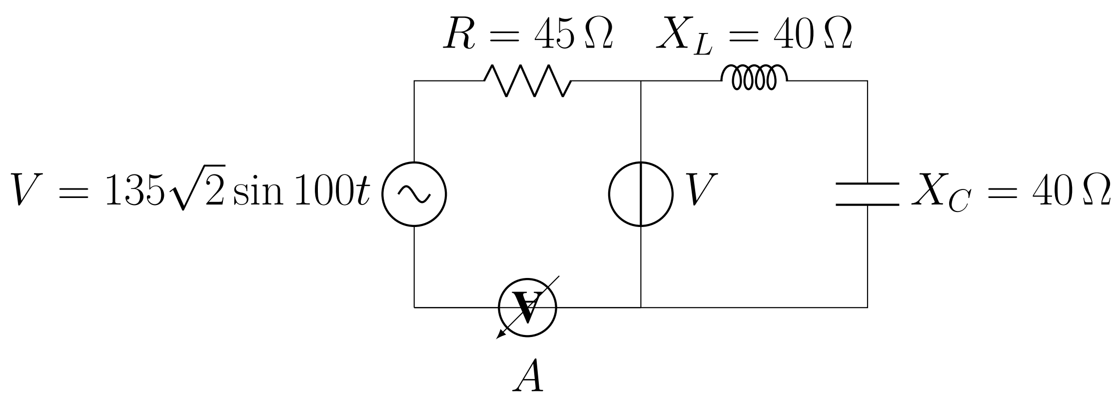
**a)** Give Einstein's equation for photoelectric emission. Work function of a metal is $4.2$ eV. Electrons are emitted due to light of wavelength $2000\text{Å}$. Find the stopping potential for emitted electrons.

**ख)** बोर--परमाणु मॉडल के अभिगृहीतों को लिखिए और हाइड्रोजन परमाणु वर्णक्रम में बामर श्रेणी की प्रथम तीन रेखाओं के संगत ऊर्जा स्तर आरेख द्वारा दर्शाइए। **(3)**

**UPBoardHub**

**b)** Give postulates of Bohr atomic model and draw energy level diagram for the first three lines of Balmer series in the hydrogen atomic spectrum.

**ग)** दिए गये परिपथ में वोल्टमीटर तथा एमीटर का पाठ्यांक ज्ञात कीजिए। क्या परिपथ अनुनाद की अवस्था में है ? **(3)**




**c)** Find the readings of voltmeter and ammeter in the given circuit. Is the circuit in the state of resonance ?

**घ)** किसी चुम्बकीय द्विध्रुव को एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में $\theta$ कोण से घुमाने में कृत कार्य का सूत्र प्राप्त कीजिए। चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर स्थित चुम्बकीय द्विध्रुव को $180^\circ$ घुमाने में कृत कार्य क्या होगा ? **(3)**

**d)** Find the formula for work done in rotating a magnetic dipole in a uniform magnetic field through an angle $\theta$. What will be work done in rotating a magnetic dipole lying parallel to magnetic field by an angle of $180^\circ$ ?

**ङ)** विद्युत चुम्बकीय तरंगें क्या हैं ? विद्युत चुम्बकीय तरंग X दिशा में गतिमान है और इसके विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र की दिशाएं क्रमशः Y एवं Z दिशा में हैं। तरंग के वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र का सामान्य समीकरण लिखिए। विद्युत चुम्बकीय तरंगें ध्वनि तरंगों से किस प्रकार भिन्न होती हैं ? **(3)**

**e)** What are electromagnetic waves ? Electromagnetic wave is moving in X direction and directions of its electric and magnetic fields are Y

and Z respectively. Write general equation for electric and magnetic fields of the wave. How electromagnetic waves are different from sound waves ?

5) **क)** p - n संधि में ह्रासी क्षेत्र पर बायसन (biasing) का प्रभाव समझाइए। p - n संधि डायोड का प्रयोग कर अर्द्धतरंग दिष्टकारी का परिपथ खींचिए तथा निदेशी एवं निर्गत विभव स्वरूप को प्रदर्शित कीजिए। **(3)**

**a)** Explain the effect of biasing on depletion region of a p - n junction. Using p - n junction diode, draw a circuit diagram of a halfwave rectifier and show the shape of input and output voltage.

**ख)** किसी कण के लिए, उसके कण एवं तरंग प्रकृति को एक साथ प्रेक्षित कर सकते हैं ! टिप्पणी कीजिए। नगण्य कार्यफलन वाले सतह पर $\lambda$ तरंगदैर्ध्य का विकिरण आपतित होता है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन के लिए डी--ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए। **(3)**

**b)** For any particle, its particle and wave nature can be observed simultaneously Comment. Radiation of wavelength $\lambda$ incidents on a surface of negligible work function. Find the de--Broglie wavelength for the emitted electron.

**ग)** वैद्युत परिपथ सम्बन्धी किरचॉफ के नियमों को समझाइए। **(3)**

**c)** Explain Kirchhoff's laws related to electrical circuits.

**घ)** परावर्ती दूरदर्शी को अपवर्ती दूरदर्शी की तुलना में अच्छा मानते हैं, क्यों ? किसी अपवर्ती दूरदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनने की प्रक्रिया किरण आरेख द्वारा दर्शाइए। अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। **(3)**

**d)** Reflecting telescopes are supposed to be better than refracting telescopes. Why ? Draw the ray diagram for image formation by a refracting telescope. Final image is formed at infinity.

**अथवा (OR)**

**UPBoardHub**

प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है ? क्या ध्वनि तरंगें भी ध्रुवित होती हैं ? अपवर्तन द्वारा प्रकाश के ध्रुवण को समझाइए।

What is the meaning of polarisation of light ? Whether sound waves are also polarized ? Explain polarization of light by refraction.

**ङ)** $l$ लम्बाई के चालक के सिरों पर विभवांतर V है। चालक का व्यास $d$ है। चालक में विद्युत क्षेत्र एवं उसके प्रतिरोध पर क्या प्रभाव होगा, यदि **(3)**

**(i)** V आधा कर दिया जाए ?

**(ii)** $l$ दूना कर दिया जाए ?

**(iii)** $d$ दूना कर दिया जाए ?

**e)** Potential difference at the ends of a conductor of length ($l$) is V. Diameter of the conductor is $d$. What will be the effect on electric field inside the conductor and its resistance, if

**(i)** V is halved ?

**(ii)** $l$ is doubled ?

**(iii)** $d$ is doubled ?

## खण्ड -- 'य' / Section -- 'E'

**6.** दो आवेशित चालकों को एक चालक तार द्वारा जोड़ने पर ऊर्जा हानि का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। **(5)**

**6.** Derive the formula for energy loss on connecting two charged conductors through a conducting wire.

**अथवा (OR)**

**UPBoardHub**

परावैद्युत पदार्थ के ध्रुवण का अर्थ समझाइए। वायु संधारित्र के प्लेटों के मध्य परावैद्युत पदार्थ रखने पर उसकी धारिता पर क्या प्रभाव होगा ? दो संधारित्रों की तुल्य धारिता श्रेणीक्रम में $7.5\,\mu$F और समान्तर क्रम में $30\,\mu$F है। दोनों संधारित्रों की पृथक--पृथक धारिताएं क्या होंगी ?

Explain the meaning of polarization of a dielectric material. What will be the effect on the capacity of an air filled parallel plate capacitor on putting a dielectric material in-between its plate ? Equivalent capacity of two condensers in series is $7.5\,\mu$F and $30\,\mu$F when in parallel. What will be the capacity of both the capacitors separately ?

**7.** हाइगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं का सिद्धांत लिखिए और इसके आधार पर प्रकाश अपवर्तन के नियमों को सत्यापित कीजिए। **(5)**

**7.** Write Huygen's principle of secondary wavelets and verify laws of refraction on its basis.

**अथवा (OR)**

कलासम्बद्ध स्रोत तथा प्रतिपालित व्यतिकरण का अर्थ समझाइए। यंग के द्वि--झिरी प्रयोग में केन्द्रीय फ्रिंज सदैव दीप्त होती है, क्यों ? यंग के द्वि--झिरी प्रयोग में $6000\text{Å}$ के प्रकाश के लिए फ्रिंज की चौड़ाई $0.04$ सेमी है। झिरियों से पर्दे की दूरी $1$ मी है। केन्द्रीय फ्रिंज से तीसरी दीप्त और दूसरी अदीप्त फ्रिंज की दूरी और झिरियों के मध्य अन्तराल ज्ञात कीजिए।

Explain the meaning of coherent sources and sustained interference. Why central fringe in Young's double slit experiment is always bright ? In Young's double slit experiment, fringe width is $0.04$ cm for light of $6000\text{Å}$. Distance of screen from slits is $1$ m. Find the distance of third bright and second dark fringe from central fringe and also the separation between the slits.

**8.** बायो--सावर्ट के नियम का प्रयोग कर अनन्त लम्बाई के धारावाही चालक तार द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। **(5)**

**UPBoardHub**

**8.** Derive the formula for magnetic field due in an infinitely long current carrying conducting wire using Biot--Savart law.

**अथवा (OR)**

स्वप्रेरण और अन्योन्य प्रेरण में विभेद कीजिए। प्राथमिक कुंडली में धारा $10^{-3}$ सेकंड में शून्य हो जाती है और द्वितीयक में $1500$ वोल्ट का वि. वा. बल प्रेरित हो जाता है। कुंडलों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक $0.5$ हेनरी है। प्राथमिक में प्रारम्भिक धारा का मान ज्ञात कीजिए।

Differentiate between self-induction and mutual induction. The current in primary coil becomes zero in $10^{-3}$ s and an induced e.m.f. of $1500$ volts is produced in secondary. Mutual inductance of coils is $0.5$ H. Find the value of initial current in the primary.

**9.** ठोसों में ऊर्जा बैंड के आधार पर चालक, अचालक और अर्धचालक में अंतर समझाइए। **(5)**

**9.** Explain the difference between conductor, insulator and semiconductor on the basis of energy band in solids.

**अथवा (OR)**

प्रतिचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय और लौह चुम्बकीय पदार्थों को परिभाषित कीजिए। धारावाही परिनालिका, छड़ चुम्बक की भाँति व्यवहार करती है, समझाइए।

Define diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic materials. Explain that a current carrying solenoid behaves as a bar magnet.

**भौतिक स्थिरांक / Physical Constants**

प्लांक नियतांक $(h) = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल -- सेकण्ड
Planck's constant $(h) = 6.6 \times 10^{-34}$ J--S

**UPBoardHub**

इलेक्ट्रॉन पर आवेश $(e) = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम
Charge of electron $(e) = 1.6 \times 10^{-19}$ C

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $(m_e) = 9.1 \times 10^{-31}$ कि.ग्रा.
Mass of electron $(m_e) = 9.1 \times 10^{-31}$ kg

निर्वात में प्रकाश की चाल $(c) = 3 \times 10^8$ मी/से.
Speed of light in vacuum $(c) = 3 \times 10^8$ m/s

$\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ न्यूटन -- मी$^2$/कूलाम$^2$
$\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N--m$^2$/c$^2$

1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ जूल
1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ J