



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

Board Pattern

MAJOR

00-00-2020

PRE-MEDICAL : ENTHUSIAST COURSE (ALL PHASE)

भौतिक विज्ञान PHYSICS

Time Allowed : 3 Hour

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Maximum Marks : 70

अधिकतम अंक : 70

- Please check that this question paper contain **08** printed pages.
- Please check that this question paper contains **37** questions
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **08** हैं।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

Physics

Total Q. : 37 and Total Marks : 70

There is no overall choice. However, internal choices have been provided in 2 questions of one mark each, 2 questions of two marks, 1 question of three marks and 3 questions of five marks weightage. You have to attempt only one of the choices in such questions

Q. Type	Section	No. of Q.	Q. Numbering	Marks	T Marks
Multiple Choice (Objective)	A	10	1 to 10	1	10
Fill in the Blanks		5	11 to 15	1	5
One Word Answer		5	16 to 20	1	5
Very short answer	B	7	21 to 27	2	14
Short Answer	C	7	28 to 34	3	21
Long Answer	D	3	35 to 37	5	15

भौतिकी

कुल प्रश्न : 37 एवं कुल अंक : 70

प्रश्न पत्र में 1 अंक के दो प्रश्न, 2 अंक के दो प्रश्न, 3 अंक के एक प्रश्न एवं 5 अंक के तीन प्रश्न में विकल्प दिए गये हैं। इस प्रकार के प्रश्नों में किसी एक प्रश्न को ही हल करना है।

प्रश्न के प्रकार	भाग	कुल प्रश्न	प्रश्न क्रमांक	अंक	कुल अंक
बहु विकल्पीय	A	10	1 to 10	1	10
रिक्त स्थान की पूर्ति		5	11 to 15	1	5
एकार्थी (एक शब्द में उत्तर)		5	16 to 20	1	5
अति लघुत्तरात्मक	B	7	21 to 27	2	14
लघुत्तरात्मक	C	7	28 to 34	3	21
निबन्धात्मक	D	3	35 to 37	5	15

You may use the following values of physical constants wherever necessary :

जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2} \quad 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

Mass of neutron (न्यूट्रॉन की संहति) $m_n = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$, mass of proton = $1.673 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

Boltzmann's constant (बोल्डज़मान नियतांक) $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

Avogadro's number (आवोगाद्रो की संख्या) $N_A = 6.023 \times 10^{23} / \text{gm mole}$

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

Section – A

- $C_1 = 2\mu\text{F}$ तथा $C_2 = 4\mu\text{F}$ के दो संधारित्रों को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है और उनके सिरो के बीच 1200 वोल्ट का विभवान्तर आरोपित किया जाता है। $2\mu\text{F}$ वाले संधारित्र के सिरो के बीच का विभवान्तर होगा – [1]

(A) 400 V (B) 600 V (C) 800 V (D) 900 V

Two capacitors $C_1 = 2\mu\text{F}$ and $C_2 = 4\mu\text{F}$ are connected in series and a potential difference (p.d.) of 1200 V is applied across them. The potential difference across $2\mu\text{F}$ will be :
 (A) 400 V (B) 600 V (C) 800 V (D) 900 V
- एक वृत्ताकार लूप की त्रिज्या R है, जिसमें I धारा प्रवाहित हो रही है, तथा जिसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B है। वृत्त के अक्ष पर उसके केन्द्र से कितनी दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान B/8 होगा – [1]

(A) $\sqrt{2}R$ (B) 2R (C) $\sqrt{3}R$ (D) 3R

A circular coil of radius R carries a current I. The magnetic field at its centre is B. At what distance from the centre, on the axis of the coil, the magnetic field will be B/8 :
 (A) $\sqrt{2}R$ (B) 2R (C) $\sqrt{3}R$ (D) 3R
- किसी सूक्ष्म विद्युत द्विध्रुव के मध्य बिन्दु से बहुत दूर 'r' दूरी पर विद्युत विभव समानुपाती होता है [1]

(A) r (B) $\frac{1}{r}$ (C) $\frac{1}{r^2}$ (D) $\frac{1}{r^3}$

The electric potential due to a small electric dipole at a large distance r from the center of the dipole is proportional to :
 (A) r (B) $\frac{1}{r}$ (C) $\frac{1}{r^2}$ (D) $\frac{1}{r^3}$
- किसी चालक के संवहन वेग (V_d) तथा आरोपित विद्युत क्षेत्र (E) के बीच संबंध है – [1]

(A) $V_d \propto \sqrt{E}$ (B) $V_d \propto E$ (C) $V_d \propto E^2$ (D) $V_d = \text{नियत}$

The drift velocity (V_d) and applied electric field (E) of a conductor are related as :
 (A) $V_d \propto \sqrt{E}$ (B) $V_d \propto E$ (C) $V_d \propto E^2$ (D) $V_d = \text{constant}$
- एक उत्तल लेंस को ऐसे द्रव में डुबोया जाता है, जिसका अपवर्तनांक लेंस के पदार्थ के अपवर्तनांक के बराबर हो, तो लेंस की फोकस दूरी – [1]

(A) शून्य हो जाएगी। (B) अनन्त होगी। (C) घट जाएगी। (D) बढ़ जाएगी।

A convex lens is dipped in a liquid, whose refractive index is equal to the refractive index of lens. Then its focal length will :
 (A) become zero (B) become infinite (C) decrease (D) increase
- माध्यम I से माध्यम II में को जाने वाली प्रकाश पुंज के लिए क्रांतिक कोण θ है। प्रकाश का वेग माध्यम I में v है, तो प्रकाश का वेग माध्यम II में होगा – [1]

(A) $v(1-\cos\theta)$ (B) $\frac{v}{\sin\theta}$ (C) $\frac{v}{\cos\theta}$ (D) $v(1-\sin\theta)$

Critical angle for a light moving from medium I to medium II is θ . The speed of light in medium I is v. Then speed of light in medium II is :
 (A) $v(1-\cos\theta)$ (B) $\frac{v}{\sin\theta}$ (C) $\frac{v}{\cos\theta}$ (D) $v(1-\sin\theta)$
- दो, निम्न तरंगों के व्यतिकरण से उत्पन्न अधिकतम परिणामी आयाम का मान होगा – [1]

$y_1 = 4 \sin wt$ and $y_2 = 3 \cos wt$
 (A) 7 (B) 5 (C) 1 (D) 25

The value of maximum amplitude produced due to interference of two waves is given by :
 $y_1 = 4 \sin wt$ and $y_2 = 3 \cos wt$
 (A) 7 (B) 5 (C) 1 (D) 25
- $\frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$ के विमीय सूत्र के समतुल्य विमा की राशि है – [1]

(A) $\frac{B^2}{2\mu_0}$ (B) $\frac{1}{2}B^2\mu_0$ (C) $\frac{\mu_0^2}{2B}$ (D) $\frac{1}{2}B\mu_0^2$

The dimensional formula for $\frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$ is identical to that of:
 (A) $\frac{B^2}{2\mu_0}$ (B) $\frac{1}{2}B^2\mu_0$ (C) $\frac{\mu_0^2}{2B}$ (D) $\frac{1}{2}B\mu_0^2$

9. किसी m द्रव्यमान तथा q आवेश के कण को V विभव द्वारा त्वरित किया जाता है। कण की दे-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य होगी – [1]

- (A) $\frac{Vh}{\sqrt{2qm}}$ (B) $\frac{q}{\sqrt{2mV}}$ (C) $\frac{h}{\sqrt{2qmV}}$ (D) $\frac{mh}{\sqrt{2qV}}$

A particle of mass m and charge q is accelerated through a potential V . The De-Broglie wavelength of the particle will be :

- (A) $\frac{Vh}{\sqrt{2qm}}$ (B) $\frac{q}{\sqrt{2mV}}$ (C) $\frac{h}{\sqrt{2qmV}}$ (D) $\frac{mh}{\sqrt{2qV}}$

10. किसी नमूने का परमाणु क्रमांक Z तथा द्रव्यमान संख्या A है। इसके परमाणु में न्यूट्रॉन्स की संख्या होगी – [1]

- (A) A (B) Z (C) $A+Z$ (D) $A-Z$

The atomic number and mass number for a specimen are Z and A respectively. The number of neutrons in the atom will be :

- (A) A (B) Z (C) $A+Z$ (D) $A-Z$

11. एक 10Ω प्रतिरोध के तार की लंबाई को खींचकर कर दोगुना कर दिया जाता है। इसका नया प्रतिरोध.....होगा ? [1]

A wire of resistance 10Ω is stretched to double its length. What will be its new resistance.....?

OR

पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र B_H में किसी चुम्बकीय सूई के दोलन की आवृत्ति n होगी ?

In earth's magnetic field B_H , the frequency of oscillation of a magnetic needle is n

12. किसी बंद परिपथ का प्रतिरोध 10 ओम है। इस परिपथ में t समय (सेकण्ड) में, चुम्बकीय फ्लक्स (वेबर में) $\phi = 6t^2 - 5t + 1$ से परिवर्तित होता है। $t = 0.25$ सेकण्ड पर परिपथ में प्रवाहित धारा.....(एम्पियर में) होगी ? [1]

In a closed circuit of resistance 10Ω , the linked flux varies with time according to relation $\phi = 6t^2 - 5t + 1$. At $t = 0.25$ second, the current (in ampere) flowing through the circuit is

13. $100V$ के विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से संबधित डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य.....होगी ? [1]

The de-Broglie wavelength.....associated with an electron, accelerated through a potential difference of 100 volt ?

14. एक अर्द्धचालक को T_1K से T_2K ताप तक ठण्डा किया जाता है, तो इसका प्रतिरोध.....? [1]

A semiconductor is cooled from T_1K to T_2K , then its resistance will.....?

15. $3.3 \times 10^{-20} J$ की ऊर्जा वाले फोटोन की आवृत्ति.....होगी। ($h = 6.6 \times 10^{-34} Js$) [1]

The frequencyassociated with a photon of energy $3.3 \times 10^{-20} J$. ($h = 6.6 \times 10^{-34} Js$)

16. भँवर धाराएँ क्या हैं? इनके दो अनुप्रयोग बताइए। [1]

What are Eddy currents? Give their two uses.

17. खतरे का संकेत लाल क्यों होता है? [1]

Why red signals are used as danger sign ? Explain.

18. रेडियोसक्रिय पदार्थों की सक्रियता परिभाषित करें एवं इसका SI मात्रक लिखें। [1]

Define the activity of a radioactive substance. Write its S.I. unit.

19. द्रव्यमान संख्या-8 के नाभिक की त्रिज्या परिकलित करें। [1]

Calculate the radius of a nucleus of mass no. 8.

20. नाभिकीय बल के दो गुण धर्म लिखें। [1]

State two properties of a nuclear force.

OR

पराबैंगनी किरणों के दो अनुप्रयोग लिखें।

Give any two applications of ultra-violet rays.

Section – B

21. दो कुण्डलियों के प्रतिरोध ज्ञात कीजिए यदि उनके तुल्य प्रतिरोध क्रमशः श्रेणीक्रम तथा समान्तर क्रम में 18Ω तथा 4Ω है। [2]

Calculate the resistances of two coils if their equivalent resistance in series and parallel are respectively 18Ω and 4Ω .

22. 6 सेमी² क्षेत्रफल की प्लेटों को 2 मि.मी. की दूरी पर रखने से बने समानान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता की गणना करें। वायु को परावैद्युत माध्यम के रूप में प्रयुक्त माना जाये। यदि इस संधारित्र को $200 V$ सप्लाइ से जोड़ दिया जाये तो संधारित्र की प्रत्येक प्लेट पर कितना आवेश होगा? [2]

Evaluate the capacitance of a parallel plate capacitor, having plates of area 6 cm^2 placed at a separation of 2 mm . Consider air between plates as a dielectric medium. If the capacitor is connected to 200 V power supply. What will be the charge on each plate?

23. किसी समबाहु त्रिभुज की भुजा 20 cm है। इसके दो कोनों पर (+) 3 नैनो कूलॉम के समान बिन्दु आवेश रखे हैं। किसी (+) 1 नैनो कूलॉम के परीक्षण आवेश को अनन्त दूरी से त्रिभुज के तीसरे कोने तक लाने में किया गया कार्य कितना होगा ? [2]

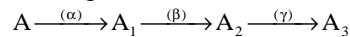
The side of an equilateral triangle is 20 cm . Two equal point charges (+) 3 nC are placed at its two corners. What will be the amount of work done in bringing a (+) 1 nC test charge from infinity to the third corner of the triangle.

24. एक छोटी पिन को मेज पर स्थापित किया जाता है तथा इसको 50 cm की दूरी से ऊपर से देखा जाता है। यदि पिन के ऊपर $15 \text{ सेमी मोटाई का काँच का गुटका रख दिया जाये तो पिन का प्रतिबिम्ब अब कितना ऊपर दिखाई देगा? (जबकि गुटके को मेज के समानान्तर साधा गया हो) काँच का अपवर्तनांक = } \frac{3}{2}, \text{ चित्र में दर्शाये। [2]$

A small pin is fixed on a table and it is viewed from a distance of 50 cm from above. A glass slab of thickness 15 cm is placed just above the pin, parallel to surface of table, then image of this pin will be viewed at what height ? Draw the sketch also. (Refractive index of Glass = $\frac{3}{2}$)

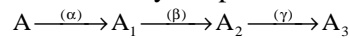
25. आइन्सटीन के प्रकाश-वैद्युत प्रभाव से संबंधित देहली आवृत्ति एवं कार्य फलन को परिभाषित करें। [2]
 Define work function and threshold frequency related to Einstein's photoelectric effect.

26. एक रेडियोसक्रिय नाभिक निम्न प्रकार से क्रमानुसार क्षय करता है – [2]



यदि नाभिक A के लिए परमाणु संख्या व द्रव्यमान संख्या 92 तथा 238 हो तो नाभिक A_3 के लिए इन संख्याओं का मान क्या होगा?

A radioactive nucleus undergoes a series of decays as per following :



The atomic number and mass number of nuclei 'A' are 92 and 238 respectively then what are these numbers for A_3 ?

OR

डी-ब्रोगली तरंगदैर्घ्य के लिये व्यंजक व्युत्पन्न करें।

Derive the expression for de-Broglie wavelength.

27. LED के दो लाभ बताइये। [2]
 Mention few advantages of 'LED'.

OR

नैज तथा अपद्रव्यी अर्धचालकों में अंतर समझाइए।

Differentiate between intrinsic semiconductor and extrinsic semiconductor.

Section – C

28. व्हीटस्टोन सेतु से आपका क्या अभिप्राय है ? इसकी संतुलित अवस्था को समझाइये। [3]
 What do you mean by Wheatstone bridge. Discuss its balanced condition ?

29. एक स्वच्छ व नामांकित चित्र की सहायता से साइक्लोट्रॉन की कार्यविधि समझाइये। साइक्लोट्रॉन की संपूर्ण ऊर्जा, आवृत्ति व परिक्रमण काल के लिये व्यंजक उत्पन्न कीजिये। [3]

With the help of a neat and labelled diagram explain the working of cyclotron. Deduce an expression for its time period, frequency and total energy.

30. प्रत्यावर्ती धारा की औसत शक्ति के मान के लिये व्यंजक व्युत्पन्न करें। [3]
 For an alternating current find the expression for the average power.

31. उत्तल गोलीय सतह से होने वाले अपवर्तन को समझाइए। [3]
 State and explain refraction through convex spherical surfaces.

32. (a) आपतित विकिरणों की दो भिन्न आवृत्तियों ($\nu_1 > \nu_2$) के लिए संग्राहक प्लेट विभव के साथ प्रकाश विद्युत धारा के विचरण को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए।

(b) आइन्स्टाइन का प्रकाश-विद्युत समीकरण लिखिए। प्रकाश-विद्युत प्रभाव की दो विशिष्टताओं की व्याख्या कीजिए जिनकी व्याख्या प्रकाश के तरंग सिद्धान्त द्वारा नहीं की जा सकती है। [3]

- (a) Draw a graph showing the variation of photoelectric current with collector plate potential for two different frequencies ($\nu_1 > \nu_2$) of the incident radiation.
- (b) Write Einstein's photoelectric equation. Explain two features of photoelectric effect which cannot be explained by wave theory of light.
33. उत्तल लेंस द्वारा किसी बिम्ब का आभासी प्रतिबिम्ब बनना दर्शाने के लिए किरण आरेख खींचिए। इस आरेख का उपयोग करके लेंस सूत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। [3]

Draw a ray diagram to show the formation of a virtual image of an object by a convex lens. Using this diagram, obtain the expression for the lens formula.

OR

किसी अवतल दर्पण के सामने रखे किसी बिम्ब का सीधा प्रतिबिम्ब बनना दर्शाने के लिए किरण आरेख खींचिए। इस प्रकार दर्पण सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Draw a ray diagram to show the formation of an erect image of an object kept in front of a concave mirror. Hence deduce the mirror formula.

34. p-n सन्धि डायोड के अर्द्धतरंग दिष्टकारी के रूप में अनुप्रयोग समझाइये। [3]
 Explain the applications of a p-n junction diode as half wave rectifier.

Section – D

35. (a) परावैद्युत पट्टिका वाले समांतर प्लेट संधारित्र के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।
 (b) संधारित्र में संचित उर्जा के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। [5]
 (a) Deduce an expression for a parallel plate capacitor with dielectric slab.
 (b) Derive an expression for energy stored in a capacitor.

OR

- (a) विद्युत द्विध्रुव की अक्षीय रेखा पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करें।
 (b) बिंदु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करें।
 (a) Find electric field intensity on the axial line of an electric dipole.
 (b) Electrical field intensity due to a Point charge
36. (a) लेन्स मेकर सूत्र व्युत्पन्न करें।
 (b) एक 60° के प्रिज्म कोण वाले प्रिज्म से 30° का न्यूनतम विचलन प्राप्त होता है। तो प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। [5]
 (a) State and explain Lens maker's formula.
 (b) A Prism of angle 60° gives a minimum deviation of 30° . What is the refractive index of the material of prism?

OR

- (a) व्यतिकरण एवं विवर्तन में दो अन्तर बताइए।
 (b) प्रकाश के व्यतिकरण को परिभाषित करें तथा समझाइए। संपोषी तथा विनाशी व्यतिकरण के लिए शर्त ज्ञात करें तथा उनके लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।
 (a) State two differences between interference and diffraction.
 (b) State and explain interference of light. Find conditions for constructive & destructive interference. Also find its expression.
37. एक स्वच्छ व नामांकित चित्र की सहायता से ट्रांसफॉर्मर की कार्यविधि समझाइये। ट्रांसफॉर्मर में होने वाली भिन्न-भिन्न हानियों बताइये।
 With the help of a neat and labelled diagram explain the working of a transformer. Mention different types of losses in a transformer. [5]

OR

- (a) अन्योन्य प्रेरण के लिये व्यंजक व्युत्पन्न करें तथा परिभाषित करें। एक धारावाही परिनलिका की स्थिति में सिद्ध करे $M_{12}=M_{21}=M$
 (b) चुम्बकीय फ्लक्स को परिभाषित करें व इसकी SI इकाई लिखें।
 (c) वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण में लेंज का नियम बताइये।
 (a) Define and deduce the general expression of mutual inductance. In the case of a current carrying solenoid, prove that, $M_{12} = M_{21} = M$.
 (b) Define magnetic flux and write its SI unit.
 (c) Write Lenz's law of electromagnetic induction