

UP BOARD CLASS 12 PHYSICS PAPER 1 2018
उत्तर प्रदेश बोर्ड कक्षा 12वीं भौतिक विज्ञान प्रथम प्रश्नपत्र 2018

अनुक्रमांक

मुद्रित पृष्ठों की संख्या: 8

372(FO)

2018

भौतिक विज्ञान

प्रथम प्रश्नपत्र

(केवल वैज्ञानिक वर्ग तथा व्यावसायिक शिक्षा के परीक्षार्थियों के लिए)

समय: तीन घण्टे 15 मिनट)

(पूर्णांक: 35

निर्देश: प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित है।

Instruction : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

नोट: (1) इस प्रश्न पत्र में कुल सात प्रश्न हैं।

(2) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(3) प्रत्येक प्रश्न के जितने खण्ड हल करने हैं, उनकी संख्या प्रश्न के प्रारम्भ में लिखी है।

(4) प्रश्नों के अंक उनके सम्मुख लिखे हैं।

(5) प्रश्न पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

(6) आंकिक प्रश्नों में आवश्यक हो तो प्रश्न पत्र के अंत में दिये गये भौतिक नियतांकों का प्रयोग करें।

Note: (1) This question paper consists of seven questions in all.

(2) All the questions are compulsory.

(3) The number of parts of a question to be attempted is mentioned at the beginning of the question.

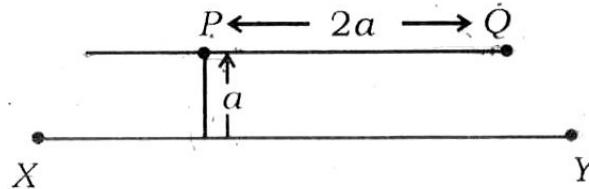
(4) The marks allotted to the questions are mentioned against each of them.

(5) Symbols used in the question paper have their usual meanings.

(6) In numerical questions, use the values of the physical constants given at the end of the question paper, if necessary.

1. सभी खण्डों के उत्तर दीजिए:

(क) दिए गए चित्र में XY एक अनन्त रेखीय आवेश वितरण है। बिन्दु P तथा Q चित्र में दिखाया गया है। बिन्दु P तथा Q पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रताओं का अनुपात है (1)



(1) 1: 1 (2) 1: 2 (3) 2: 1 (4) 1: 4

(ख) दो गोलीय चालक A_1 तथा A_2 व उनकी त्रिज्याएँ क्रमशः r_1 तथा r_2 हैं। चालक A_1 व A_2 पर क्रमशः q_1 तथा q_2 आवेश हैं। चित्र के अनुसार चालकों को हवा में एक तार की द्वारा जोड़ा जाता है।

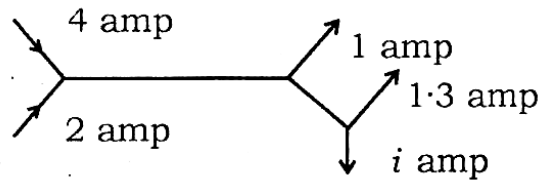


इस निकाय की तुल्य धारिता होगी

- (1) $4\pi\epsilon_0 r_1 r_2 / (r_1 - r_2)$ (2) $4\pi\epsilon_0 (r_1 + r_2)$ (3) $r\pi\epsilon_0 r_1$ (4) $4\pi\epsilon_0 r_2$

(ग) दिए गए चित्र में, किसी परिपथ के भाग में धारा दर्शायी गयी है तो धारा i का मान है

(1)



- (1) 1.7 amp (2) 3.7 amp (3) 1.3 amp (4) 1.0 amp.

(घ) जब कोई तरंग किसी माध्यम में प्रवेश करती है, तो परिवर्तन नहीं होता है (1)

(1) तरंग की आवृत्ति का (2) तरंगदैर्घ्य का (3) तरंग के वेग का (4) तरंग के आयाम का।

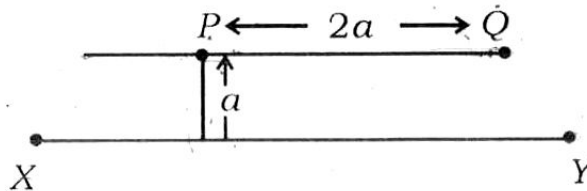
(ड.) एक प्रेरण कुण्डली में, अन्योन्य प्रेरकत्व गुणांक $4H$ है। यदि प्राथमिक कुण्डली में 5 amp की धारा $\frac{1}{1500}$ से. में समाप्त हो जाती है तो द्वितीयक कुण्डली के सिरों पर वि.

वा. बल होगी।

- (i) 15 kV (ii) 60 kV (iii) 10kV (iv) 30 kV. (1)

1. Answer all the parts :

(a) In the given figure XY is an infinite linear charge distribution. The points P and Q are shown in the figure. The ratio of electric fields at the points P and Q is



- (i) 1 : 1 (ii) 1 : 2 (iii) 2 : 1 (iv) 1 : 4 (1)

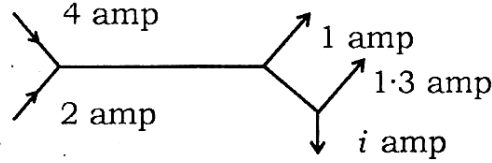
(b) Two spherical conductors A_1 and A_2 of radii r_1 and r_2 and carrying q_1 and q_2 are connected in air by a copper wire as shown in figure :



The equivalent capacity of the system will be

- (1) $4\pi\epsilon_0 r_1 r_2 / (r_1 - r_2)$ (2) $4\pi\epsilon_0 (r_1 + r_2)$ (3) $r\pi\epsilon_0 r_1$ (4) $4\pi\epsilon_0 r_2$

(c) The figure shows currents in a part of electric circuit:



The current i is

- (1) 1.7 amp (2) 3.7 amp (3) 1.3 amp (4) 1.0 amp.

(d) When a wave enters a medium, then no change occurs in

- (1) frequency of the wave (2) wavelength
(3) velocity of the wave (4) amplitude of the wave. (1)

(c) In an induction coil, the coefficient of mutual inductance is 4H. If the current of 5 amp in primary coil is cut off in $\frac{1}{1500}$ sec, the emf at the terminals of the secondary coil will be

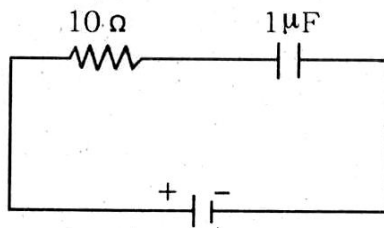
- (i) 15 kV (ii) 60 kV (iii) 10kV (iv) 30 kV. (1)

2. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए: (1)

(क) एक द्विध्रुव के कारण उसके अक्षीय तथा निरक्षीय स्थितियों पर वैद्युत विभव के लिए सूत्र लिखिए। (1)

(ख) एक 5H प्रेरकत्व की कुण्डली में धारा 2amp/sec की दर से घट रही है। प्रेरित वि.वा. बल का मान क्या होगा? (1)

(ग) एक R-C परिपथ को चित्र में दर्शाया गया है। धारितीय प्रतिघात व प्रतिबाधा का मान क्या होगा? (1)



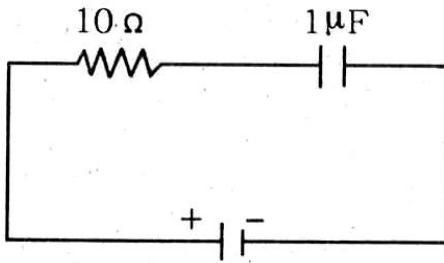
(घ) नति कोण से क्या तात्पर्य है? (1)

2. Answer any three parts :

(a) Write the expression of electric potentials at axial and equatorial points due to a dipole.

(b) A current in a coil of inductance 5H decreases at the rate 2 amp/sec. What will be the induced *emf*? (1)

(c) An R-C circuit is shown by the following figure. What will be the capacitive reactance and impedance?



(d) What do you understand by angle of dip? (1)

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए:

(क) दो बिन्दुओं A तथा B पर वैद्युत विभव क्रमशः +v वोल्ट तथा -v वोल्ट हैं। यदि उनके बीच की दूरी r मीटर हो तो A और B के बीच औसत वैद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए। (1)

(ख) क्या आप एक फ़ैरड धारिता वाले समान्तर प्लेट धारित्र को एक आलमारी में रख सकते हैं? स्पष्ट कीजिए। (1)

(ग) सेल के आन्तरिक प्रतिरोध से आप क्या समझते हैं? किन परिस्थितियों में किसी सेल का वि. वा. बल तथा टर्मिनल विभवान्तर समान होगा? (1)

(घ) किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक तथा ऊर्ध्वाधर घटक क्रमशः $0.3 \times 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$ तथा $3\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$ हैं। नति कोण का मान ज्ञात कीजिये। (1)

3. Answer any *tree* parts :

(a) The electric potentials at two points A and B are +v volt and -v volt, respectively. If the distance between them is r metre then find the average electric field between A and B. (1)

(b) Can you keep parallel plate condenser of capacity one farad in an almirah? Explain. (1)

(c) What do you understand by internal resistance of a cell? Under what conditions the e.m.f and terminal potential difference of a cell will be equal? (1)

(d) The horizontal and vertical components of the magnetic field of earth are $0.3 \times 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$ and $3\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$ respectively at some place. Find the value of angle of dip. (1)

4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए:

(क) मुक्त इलेक्ट्रॉन के अपवाह वेग से आप क्या समझते हैं? मुक्त इलेक्ट्रॉन के अपवाह वेग के आधार पर ओम के नियम को प्राप्त कीजिए। (2)

(ख) 6×10^{-4} टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् दिशा में 3×10^7 मी/से. से गतिमान इलेक्ट्रॉन के पथ की त्रिज्या ज्ञात कीजिए। (2)

(ग) एक धारामापी में 30 विभाजन हैं तथा उसकी धारा संवेदिता $20 \mu A$ प्रति विभाजन है। यदि इसका प्रतिरोध 20Ω हो, तो इसे 1A तक पढ़ने वाले एमीटर में किस प्रकार बदलेंगे? (2)

(घ) प्रत्यावर्ती धारा का शिखर मान तथा वर्ग माध्य मूल (rms) मान से आप क्या समझते हैं? इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए। (2)

4. Answer any three parts :

(a) What do you understand by drift velocity of free electron? Derive expression for Ohm's law in terms of drift velocity of free electron. (2)

(b) Find out the radius of path of a moving electron with velocity $3 \times 10^7 m/sec$ in a perpendicular direction to a magnetic field of 6×10^{-4} tesla. (2)

(c) A galvanometer has 30 divisions and its current sensitivity is $20 \mu A$ per division. How will you convert it into an ammeter for reading 1 amp current if its resistance is 20Ω ? (2)

(d) What do you understand by peak value and root mean square (rms) value of an ac current? Deduce relation in between them. (2)

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिये:

(क) चुम्बकत्व की परमाण्वीय माडल के आधार पर अनुचुम्बकत्व की व्याख्या कीजिए। (2)

(ख) चुम्बकीय फ्लक्स से आप क्या समझते हैं? विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फेराडे के नियम लिखिए। (2)

(ग) ट्रान्सफार्मर की रचना तथा कार्यविधि का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। इसमें पटलित लौह क्रांड का क्या महत्व है? (2)

(घ) सिद्ध कीजिए कि किसी आवेशित गोलीय कोश के भीतर वैद्युत क्षेत्र का मान शून्य होता है तथा कोश के बाहर बिन्दुओं के लिए आवेशित कोश केन्द्र पर बिन्दुवत् आवेश की तरह व्यवहार करती है। (2)

5. Answer any tree parts :

(a) Explain diamagnetism on the basis of atomic model of magnetism. (2)

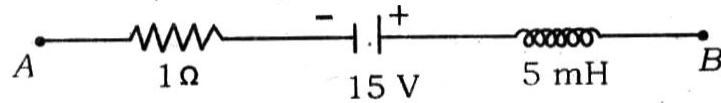
(b) What do you understand by magnetic flux? Write faraday's law of electro-magnetic induction.

(c) Describe in brief the construction and working of a transformer. What is the transformer. What is the importance of laminated iron core in it? (2)

(d) Prove that the electric field inside a charged spherical cell is zero and for the points outside the cell behaves as if the total charge of the sphere as point charge placed at the centre. (2)

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए:

(क) चित्र में दिखाया गया जालक्रम एक पूर्ण परिपथा का भाग है। यदि धारा $i = 5$ एम्पीयर तथा 1 एम्पीयर/से. की दर से घट रही है तो $V_B - V_A$ का मान ज्ञात कीजिए।



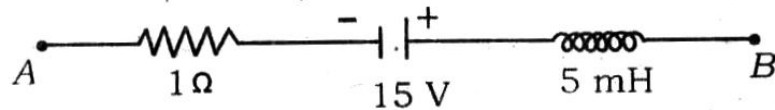
(ख) प्रत्यावर्ती धारा जनित्र का सिद्धान्त तथा कार्य प्रणाली चित्र द्वारा समझाइए। कुण्डली में उत्पन्न विद्युत वाहक बल का व्यंजक कोणीय चाल के पदों में लिखिए। (2)

(ग) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में शक्ति गुणांक का न्यूनतम मान क्या है तथा कब होता है? शक्ति गुणांक का अधिकतम मान क्या है तथा कब होता है? (2)

(घ) सिद्ध कीजिए कि दो आवेशित चालकों को तार से जोड़ने पर आवेश के पूर्ण वितरण के दौरान सदैव ऊर्जा की हानि होती है तथा ऊर्जा हानि का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (2)

6. Answer any three parts :

(a) The network shown in the figure is a part of a complete circuit.



If the current is $i = 5$ amp. and decreasing at the rate of 1 amp./sec, then find out the value of $V_B - V_A$. (2)

(b) Explain the principle and working of an AC generator with the help of diagram. Write an expression of produced electromotive force in the coil in terms of angular speed. (2)

(c) What is the minimum value of power factor in an ac circuit and when is it occurred? What is the maximum value of power factor and when is it occurred?

(d) Prove that there is always loss of energy during the redistribution of charges when two charged conductors are connected by a wire. Find the expression of energy loss. (2)

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये:

(क) बायो-सावर्ट के नियम की सहायता से अनन्त लम्बाई के धारावाही चालक के कारण r दूरी पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

हीलियम का एक नाभिक 0.8 मीटर त्रिज्या के वृत्त का 2 सेकण्ड में पूरा चक्कर लगा रहा है। सिद्ध कीजिए कि वृत्त के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान $10^{-19} \mu_0$ टेस्ला है। (2+1)

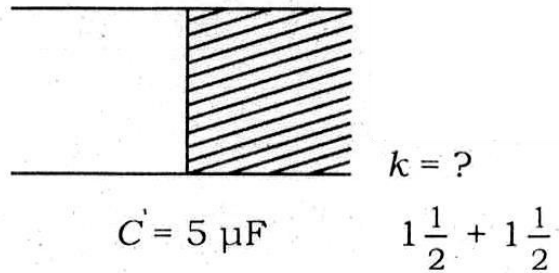
(ख) एक समतल एकवर्णीय विद्युत चुम्बकीय तरंग के विद्युत क्षेत्र घटक को निम्न समीकरण से दर्शाया गया है:

$$E_x = 0, E_z = 0, E_y = 4 \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x - vt)$$

(1) तरंग संचारण की दिशा, (2) इसकी चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम, (3) तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र के घटकों के मान ज्ञात कीजिए। जहाँ $\nu = 5 \times 10^{14}$ हर्ट्ज तथा λ प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है।
(1+1+1)

(ग) समांतर पट्ट संधारित्र की धारिता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

किसी समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता $2\mu F$ है। इसके आधे भाग को चित्रानुसार एक परावैद्युत पदार्थ से भरा जाता है तो इसकी धारिता $5\mu F$ हो जाती है। परावैद्युतांक k का मान ज्ञात कीजिए।



7. Answer any two parts :

(a) Obtain an expression for magnetic field due to infinitely long current carrying conductor at a distance r with the help of Biot-Savart's law.

A helium nucleus is completing one round in 2 sec on a circle of radius 0.8 m. Prove that intensity of magnetic field at the centre of circle is $10^{-19} \mu_0$ tesla. (2+1)

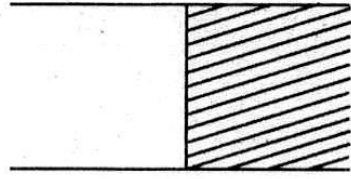
(b) The electric field component of a plane monochromatic electronegative wave is represented by the following equation:

$$E_x = 0, E_z = 0, E_y = 4 \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x - vt)$$

Calculate the (i) direction of propagation of the wave, (ii) the amplitude of magnetic field of this wave, (iii) find the values of magnetic field components of the wave, where $\nu = 5 \times 10^{14}$ hertz and λ is the wavelength of light. (1+1+1)

(c) Derive an expression for the capacity of a parallel plate capacitor.

If the capacity of a parallel plate condenser is $2\mu F$, its half part is filled with a dielectric material as shown in the figure, then the capacity becomes $5\mu F$. Find out the value of dielectric constant k .



$$C = 5 \mu\text{F}$$

$$k = ?$$

$$1 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2}$$

भौतिक नियतांक

Physical Constants

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ न्यूटन/अम्पीयर}^2$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ newton/ampere}^2$$

इलेक्ट्रॉनिक आवेश $e = 1.6 \times 10^{-19}$ कुलाम

Charge of electron $e = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $m_e = 9 \times 10^{-31}$ किग्रा

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

गुरुत्वीय त्वरण $g = 9.8$ मी/से²

Acceleration due to gravity $g = 9.8$ m/s²

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$$

$$\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12} \text{ कुलाम}^2/\text{न्यूटन-मीटर}^2$$

$$\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12} \text{ coulomb}^2/\text{newton-metre}^2$$
