SS Coaching

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे] [पूर्णांक : 80

Note : (i) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., 'A' and 'B'.

(ii) *All* questions from Section 'A' are to be attempted. However, in some questions, internal choice is given.

(iii) Section 'B' has two options. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

(iv) Draw neat, clean and labelled diagrams, wherever necessary.

(v) Use log tables, if needed.

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में **दो** खण्ड हैं—खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब'।

(ii) खण्ड 'अ' के **सभी** प्रश्न हल करने हैं। कुछ प्रश्नों के अन्तर्गत विकल्प दिए गए हैं।

(iii) खण्ड 'ब' में दो विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल **एक विकल्प** के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

(iv) जहाँ आवश्यक हो, स्पष्ट, स्वच्छ और नामांकित आरेख बनाइए।

(v) यदि आवश्यक हो, तो लघुगणकीय सारणियों का उपयोग किया जा सकता है।

SECTION–A

खण्ड–अ

1. When glass and copper pieces heated to the same temperature are touched, copper piece seems warmer than glass piece. Explain why. 1

यदि ताँबे तथा काँच के दो टुकड़ों को समान ताप तक गर्म किया जाय, तो छूने पर ताँबे का टुकड़ा काँच के टुकड़े की तुलना में अधिक गर्म लगता है। स्पष्ट कीजिये कि ऐसा क्यों होता है।

2. Name the source from which the earth receives ultraviolet radiations. 1

उस स्रोत का नाम लिखिये जिससे पृथ्वी पराबैंगनी विकिरण प्राप्त करती है।

3. What is the name given to the light of a single wavelength? 1

उस प्रकाश को क्या नाम दिया गया है जिसमें केवल एक ही तरंगदैर्घ्य का प्रकाश होता है?

4. Name the logic gate which performs *(a)* multiplication and *(b)* inversion operation. 1

उस तर्क गेट का नाम लिखिये जो (क) गुणन की तथा (ख) व्युत्क्रम की संक्रिया करता है।

5. Write *two* points to distinguish between 'mass' and 'weight' of a body. 2

किसी वस्तु के 'द्रव्यमान' और 'भार' में **दो** अन्तर (भेद) लिखिये।

6. A concrete wall of thickness one metre of a dam can withstand a side pressure of 10^5 N m ^{2}. Find the thickness of sidewall at the bottom of the water dam at a depth of 100 m. [g 10 m s ^{2} and density of water 10^3 kg/m^3] 2

किसी जलाशय (डैम) की एक मीटर मोटी कंक्रीट की दीवार 10^5 N m ^{2} के पार्श्व दाब को सहन कर सकती है, तो 100 m गहरे जलाशय की तली पर पार्श्व दीवार की मोटाई कितनी होनी चाहिये? [g 10 m s ^{2} तथा जल का घनत्व 10^3 kg/m^3]

7. What is the numerical value of the specific heat of a gas in an *(a)* isothermal process and *(b)* adiabatic process? Give reason for your answer. 2

किसी गैस की विशिष्ट ऊष्मा का अंकीय मान (क) समतापीय प्रक्रम में तथा (ख) रुद्धोष्म प्रक्रम में कितना होता है? अपने उत्तर के लिये कारण लिखिये।

8. How is the resolving power (RP) of a microscope affected, when the *(a)* wavelength of illuminating radiation decreases and *(b)* diameter of the objective lens decreases? State reasons to justify your answer. 2

किसी सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता पर क्या प्रभाव होगा, यदि (क) वस्तु को प्रदीप्त करने वाले विकिरणों की तरंगदैर्घ्य कम हो जाय तथा (ख) अभिदृश्यक लेन्स का व्यास कम हो जाय? अपने उत्तर की पुष्टि के लिये कारण लिखिये।

9. If the frequency of the incident radiation on the cathode of a photocell is doubled, how will the following change?

(a) Kinetic energy of electrons

(b) Photoelectric current

State reasons to justify your answer. 2

यदि किसी प्रकाशविद्युत् सेल के कैथोड पर आपतित विकिरणों की आवृत्ति को दोगुना कर दिया जाय, तो निम्नलिखित में क्या परिवर्तन होगा?

(क) इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा

(ख) प्रकाशविद्युत् धारा

अपने उत्तर की पुष्टि के लिये कारण लिखिये।

10. What are intrinsic semiconductors? Explain how a semiconductor can be converted into an n-type semiconductor. 2

नैज अर्धचालकों से क्या तात्पर्य है? एक अर्धचालक को n-प्रकार के अर्धचालक में किस प्रकार रूपान्तरित किया जाता है? स्पष्ट कीजिये।

11. Define the term 'projectile motion'. Show that the path of any projectile launched at an angle to the horizontal is a parabola. A football is thrown in a parabolic path. Is there any point at which the acceleration is perpendicular to the velocity? If yes, where? 4

'प्रक्षेप्य गति' को परिभाषित कीजिये। यह दर्शाइये कि क्षैतिज तल से किसी कोण पर प्रमोचित किसी प्रक्षेप्य का पथ एक परवलय (पैराबोला) होता है। एक फुटबॉल को परवलीय पथ में फेंका जाता है। क्या इसके मार्ग पर कोई ऐसा बिन्दु है जहाँ पर त्वरण, वेग के लम्बवत् है? यदि हाँ, तो कहाँ पर?

Or / अथवा

State the 'law of triangle' of vector addition. Obtain the magnitude and direction of the resultant of two vectors inclined at an angle. What will be the magnitude and direction of the resultant of two vectors acting at a point in the opposite direction?

सदिशों के योग के लिये 'त्रिभुज नियम' को लिखिये। किसी कोण पर झुके दो सदिशों के परिणामी सदिश के परिमाण व दिशा के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। यदि किसी बिन्दु पर लगे दो सदिशों की दिशा एक-दूसरे के विपरीत हो, तो परिणामी सदिश का परिमाण तथा उसकी दिशा क्या होगी?

12. A particle starts from rest at time t 0 and moves in a straight line with an acceleration a (m s ^{2}). Find the time at which the *(a)* speed of the particle will be 4 times its speed at t 2 s and *(b)* distance covered by it will be 8 times that travelled by the particle at t 2 s. 4

एक कण t 0 समय पर विरामावस्था से गति प्रारंभ करता है और a (m s ^{2}) के त्वरण से एक सरल रेखा में चलता है, तो वह समय ज्ञात कीजिये—

(क) जिस पर इस कण का वेग, उसके t 2 s पर वेग का 4 गुना होगा;

(ख) जिस पर इसके द्वारा तय की गई दूरी, उसके द्वारा t 2 s पर तय की गई दूरी की 8 गुना होगी।

13. State the law of conservation of angular momentum. A wheel is rotating at an angular speed   about its axis which is kept vertical. Another wheel of the same radius but half the mass, initially at rest, is slipped on the same axle gently. These two wheels then rotate with a common speed. Calculate the common speed. 4

कोणीय संवेग के संरक्षण के नियम को लिखिये। एक पहिया कोणीय वेग   से घूर्णन कर रहा है। इसकी घूर्णन अक्ष ऊर्ध्वाधर है। इस पहिये की धुरी (एक्सिल) पर, विरामावस्था में स्थित एक अन्य पहिया धीरे से चढ़ा दिया जाता है और ये दोनों पहिये एक ही कोणीय वेग से एकसाथ घूर्णन करने लगते हैं। यदि दूसरे पहिये की त्रिज्या पहले पहिये की त्रिज्या के बराबर है, किन्तु उसका द्रव्यमान पहले पहिये के द्रव्यमान का आधा है, तो दोनों पहियों का उभयनिष्ठ वेग परिकलित कीजिये।

14. Define the terms *(a)* stress and *(b)* strain. State Hooke's law of elasticity. With the help of a labelled stress-strain graph, describe the behaviour of a metallic wire hanging from a rigid support, when load attached to its free end is gradually increased. 4

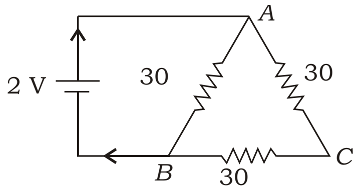
(क) प्रतिबल तथा (ख) विकृति को परिभाषित कीजिये। हुक का प्रत्यास्थता का नियम लिखिये। धातु का एक तार किसी दृढ़ आधार से लटका है। इसके मुक्त सिरे पर लटके भार को धीरे-धीरे बढ़ाया जाता है। तो इसके व्यवहार का, एक नामांकित प्रतिबल-विकृति ग्राफ (आलेख) की सहायता से, वर्णन कीजिये।

15. A pipe 20 cm long is closed at one end. Which harmonic mode of the pipe is resonantly excited by a 430 Hz source? Will the same source be in resonance with the pipe if both ends are open? Why? [Speed of sound in the air 340 m s ^{1}] 4

एक सिरे पर बन्द किसी पाइप की लम्बाई 20 cm है। यदि इसे 430 Hz के ध्वनि स्रोत द्वारा उत्तेजित (ऊर्जित) किया (बजाया) जाय, तो इस पाइप का कौन-सा संनादी, इस स्रोत के साथ अनुनाद करेगा? यदि यह पाइप दोनों सिरों पर खुला हो, तो क्या वह इसी स्रोत के साथ अनुनाद करेगा? क्यों? [ध्वनि का वायु में वेग 340 m s ^{1}]

16. *(a)* Find the value of the current in the given circuit.

दिये गये परिपथ में विद्युत् धारा का मान ज्ञात कीजिये।



(b) A galvanometer of coil resistance 12 shows full deflection for a current of 2·5 mA. How will you convert it into an ammeter of range 0–7·5 A? 4

किसी गैल्वेनोमीटर की कुंडली का प्रतिरोध 12 है। यह 2·5 mA की धारा पर पूरे स्केल पर विक्षेपण दर्शाता है। इसे आप 0–7·5 A के परिसर के ऐमीटर में कैसे रूपान्तरित करेंगे?

17. With the help of a ray diagram, explain the construction and working of a compound microscope. Write the expression for its magnifying power in normal adjustment. 4

एक किरण आरेख की सहायता से संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की संरचना तथा उसके कार्य का वर्णन कीजिये। सामान्य समायोजन में इसकी आवर्धन क्षमता के लिये सूत्र लिखिये।

18. Draw the general shape of the output characteristics of an *n-p-n* transistor in its CE (common-emitter) configuration. Draw the circuit diagram for obtaining these characteristics. Which regions of these characteristics of a transistor are used when it works as a switch? 4

किसी *n-p-n* ट्रांजिस्टर के CE (उभयनिष्ठ उत्सर्जक) विन्यास में निर्गम (आउटपुट) अभिलाक्षणिक वक्रों की सामान्य आकृतियों को दर्शाइये। इन अभिलाक्षणिक वक्रों को प्राप्त करने के लिये आवश्यक परिपथ आरेख बनाइये। ट्रांजिस्टर के एक स्विच की भाँति कार्य करने में इन अभिलाक्षणिक वक्रों के किस क्षेत्र का उपयोग किया जाता है?

19. *(a)* Starting from the equation for the pressure exerted by a gas on the basis of kinetic theory of gases, deduce *(i)* Avogadro's law and *(ii)* Boyle's law.

गैसों के अणुगति सिद्धान्त पर आधारित किसी गैस के दाब के लिये समीकरण से प्रारंभ करके *(i)* एवोगेड्रो के नियम तथा *(ii)* बॉयल के नियम का निगमन कीजिये।

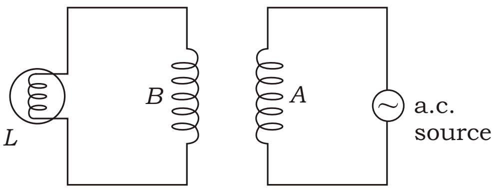
(b) State the first law of thermodynamics and express it in its mathematic form. Mention its any *two* limitations. 3+2=5

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिये और इसे गणितीय रूप में व्यक्त कीजिये। इस नियम की कोई **दो** कमियाँ लिखिये।

20. *(a)* A wire kept along the north-south direction is allowed to fall freely. Will an e.m.f. be induced in the wire? State reason for your answer.

उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थित एक तार को मुक्त रूप से गिराया जाता है। क्या इस तार में विद्युत्वाहक बल (e.m.f.) प्रेरित होगा? अपने उत्तर के लिये कारण लिखिये।

(b) A coil B is connected to a low-voltage bulb L as shown in the figure and is placed parallel to another coil A connected to an a.c. source.

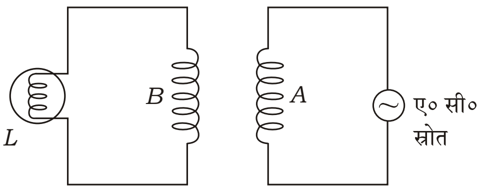


Explain the reasons for the following observations :

(i) The bulb lights up

(ii) The bulb gets dimmer if the coil B is moved upwards

दर्शाये गये आरेख में कुंडली B के साथ एक निम्न (कम) वोल्टता का बल्ब L जुड़ा है। कुंडली B को एक अन्य कुंडली A के समान्तर रखा गया है, जो एक ए० सी० (a.c.) स्रोत से जुड़ी है।



निम्नांकित प्रेक्षणों के कारणों को स्पष्ट कीजिये :

(i) बल्ब प्रकाश देने लगता है

(ii) कुंडली B को ऊपर उठाने पर बल्ब का प्रकाश कम (धीमा) हो जाता है

(c) State the condition for resonance to occur in a series L-C-R circuit and hence derive an expression for the resonance frequency. 1+2+2=5

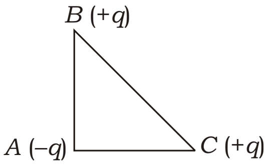
किसी L-C-R परिपथ में अनुनाद के लिये शर्त (प्रतिबन्ध) लिखिये तथा इससे अनुनाद आवृत्ति के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

21. *(a)* State Coulomb's law in electrostatics. Write it in its vector form. What is the importance of expressing it in vector form?

स्थिर विद्युतिकी में कुलॉम का नियम लिखिये। इसे सदिश रूप में व्यक्त कीजिये। इसे सदिश रूप में व्यक्त करने की क्या उपयोगिता है?

(b) Point charges each of magnitude q are placed at the three corners of a right-angled triangle BAC as shown in the figure, where AB AC. Find the magnitude and direction of the force exerted on q. 3+2=5

आरेख (चित्र) में दर्शाये गये समकोण त्रिभुज BAC में AB AC. इसके तीन कोनों में से प्रत्येक पर q परिमाण का बिन्दु आवेश रखा है, तो q आवेश पर बल का परिमाण तथा उसकी दिशा ज्ञात कीजिये।



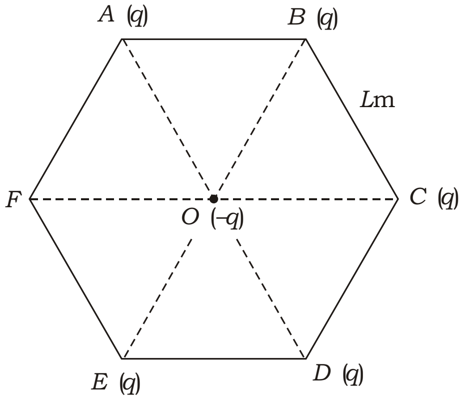
Or / अथवा

(a) Define electric field at a point. State its SI unit. Explain why test charge q_0 should be infinitesimally small. Show the direction of the electric field due to isolated *(i)* +ve and *(ii)* –ve charge.

किसी बिन्दु पर विद्युत् क्षेत्र की परिभाषा लिखिये। इसका एस० आइ० (SI) मात्रक क्या है? स्पष्ट कीजिये कि परीक्षण आवेश q_0 को अत्यणु रूप से छोटा क्यों होना चाहिये। विलगित *(i)* धनात्मक (+) तथा *(ii)* ऋणात्मक (–) आवेशों के विद्युत् क्षेत्र की दिशा दर्शाइये।

(b) Five point charges each of magnitude q C are placed on five vertices of a regular hexagon of side L metre. Find the magnitude of force on a charge q C, placed at the centre of the hexagon. 3+2=5

किसी सम-षड्भुज की प्रत्येक भुजा की लम्बाई L मीटर है। इसके पाँच कोनों में से प्रत्येक पर q C परिमाण आवेश रखा गया है, तो षड्भुज के केन्द्र पर रखे q C आवेश पर लगने वाले बल का परिमाण ज्ञात कीजिये।



22. Mention any *two* points of difference between the phenomena of 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Explain using the graph for binding energy per nucleon $\frac{\text{BE}}{A}$ versus mass no. (A), how the release of energy is accounted for in two cases. 5

'नाभिकीय विखंडन' तथा 'नाभिकीय संलयन' में कोई **दो** अन्तर लिखिये। प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा $\frac{\text{BE}}{A}$ तथा द्रव्यमान संख्या (A) के बीच ग्राफ के उपयोग से दर्शाइये कि इन दोनों प्रक्रियाओं में ऊर्जा कैसे मोचित होती है।

SECTION–B

खण्ड–ब

OPTION–I

विकल्प–I

(Electronics and Communication Systems)

(इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार व्यवस्था)

23. What are the *two* main merits of a UPS over an inverter? 1

प्रतीपक (इन्वर्टर) की तुलना में यू० पी० एस० (UPS) के **दो** प्रमुख गुण लिखिये।

24. Calculate the wavelength of a wave of frequency 40 MHz propagating in a medium. [Speed of light $3 \quad 10^8$ m s ^{1}] 2

किसी माध्यम में संचरित 40 MHz आवृत्ति की तरंग के तरंगदैर्घ्य का परिकलन कीजिये। [प्रकाश का वेग $3 \quad 10^8$ m s ^{1}]

25. What is modulation? Why is it necessarily needed? Name the *four* methods of modulation. 4

मॉडुलन से क्या तात्पर्य है? यह क्यों आवश्यक है? मॉडुलन की **चार** विधियों के नाम लिखिये।

26. Name the *five* layers of atmosphere that are considered to play main role in communication. Write the approximate height from the surface of the earth, frequency range and functions of these layers. 5

वायुमंडल की उन **पाँच** परतों के नाम लिखिये जिनकी संचार में मुख्य भूमिका है। इनकी पृथ्वी की सतह से लगभग ऊँचाई, इनका आवृत्ति परिसर तथा इनके प्रकार्यों का उल्लेख कीजिये।

OPTION–II

विकल्प–II

(Photography and Audio-Videography)

(फोटोग्राफी एवं ऑडियो-वीडियोग्राफी)

23. Define the term 'angle of view'. 1

'दर्शन कोण' को परिभाषित कीजिये।

24. What is meant by the 'speed' of a photographic film? Write *two* units in which the speed of a commonly used film is expressed. 2

फोटोग्राफिक फिल्म की 'चाल' (स्पीड) से क्या तात्पर्य है? सामान्यतः प्रयुक्त फिल्मों की चाल के लिये **दो** मात्रक लिखिये।

25. What is a digital camera? Describe its working. Write the main difference between a digital camera and a film-based camera. 4

डिजिटल कैमरा क्या है? इसके कार्य का वर्णन कीजिये। डिजिटल कैमरा तथा फिल्म-आधारित कैमरा में मुख्य अन्तर लिखिये।

26. What is a video-tape recorder? Mention *four* points of difference between video image and photographic image. Write the difference between audio and video recording. 5

वीडियो-टेप रिकॉर्डर क्या है? वीडियो प्रतिबिम्ब तथा फोटोग्राफिक प्रतिबिम्ब में **चार** अन्तर लिखिये। ऑडियो (श्रव्य) तथा वीडियो (दृश्य) रिकॉर्डिंग में क्या अन्तर होता है?

★ ★ ★

For any help and enquiry realted to NIOS please contact SS Coaching at 9839065533