PHYSICS (Code - 1162)

भौतिक विज्ञान (कोड - 1162)

Time : 3 Hours | **Maximum Marks : 150**

समय : 3 घंटे | अधिकतम अंक : 150

Note : (i) Attempt **five** questions in all. All questions **carry equal** marks. **Question number 1** is **compulsory**. Answer **any two** questions from **Part-I** and **two** questions from **Part-II**. The parts of the same question must be answered together and must not be interposed between answers to other questions.

(ii) In case of any discrepancy in the English and Hindi versions, English version will be taken as final.

नोट : (i) कुल **पाँच** प्रश्न हल कीजिए। सभी प्रश्नों के **अंक समान** हैं। **प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य** है। **भाग-I** से **दो** प्रश्नों तथा **भाग-II** से **दो** प्रश्नों का उत्तर दीजिए। एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक साथ दीजिए। एक प्रश्न के अंशों का उत्तर दूसरे प्रश्न के अंशों के मध्यं न ले जायें।

(ii) यदि अंग्रेजी एवं हिन्दी विवरण में कोई विसंगति हो, तो अंग्रेजी विवरण अंतिम माना जायेगा

1. Attempt **any four** of the following : [7.5x4=30]

निम्नलिखित में से **किन्हीं चार** के उत्तर दीजिए :

(a) Show that for a conservative force $\underline{F}$:

दर्शाइए कि एक संरक्षी बल $\underline{F}$ के लिए :

$$\underline{\nabla} \times \underline{F} = 0$$

(b) Discuss the first law of thermodynamics.

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की विवेचना कीजिए।

(c) What are coherent sources ? Explain with one example.

कला सम्बद्ध स्रोत क्या होते हैं ? एक उदाहरण सहित समझाइए।

(d) Find the ratio of Coulomb electrical force F_e and the gravitational force F_g between two electrons.

दो इलेक्ट्रानों के मध्य कूलम्ब विद्युत बल F_e तथा गुरुत्वीय बल F_g का अनुपात निकालिए।

(e) What is Raman effect ?

रमन प्रभाव क्या होता है ?

(f) Write a brief note on band theory of solids.

ठोसों के पट्ट (बैण्ड) सिद्धान्त पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Part-I / भाग-I

2. (a) Discuss the force-free motion of a rigid body. [10]

किसी दृढ़ पिण्ड की बल-मुक्त गति की विवेचना कीजिए।

(b) State and prove Carnot's theorem. [2+8]

कार्नो प्रमेय का उल्लेख कीजिए एवं इसको सिद्ध कीजिए।

(c) Explain the difference between Fresnel and Fraunhofer classes of diffraction. [10]

फ्रेनेल एवं फ्रानहोफर वर्गों के विवर्तन का अन्तर समझाइए।

3. (a) Describe the Michelson-Morley experiment and discuss its negative result. [2+8]

माइकेलसन-मोरले प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा इसके ऋणात्मक परिणाम की व्याख्या कीजिए।

(b) Prove thermodynamically the following relation : [10]

ऊष्मागतिकी विधि द्वारा निम्नलिखित सम्बन्ध सिद्ध कीजिए:

$$C_p - C_v = R$$

(c) Derive the differential equation for a particle executing a simple harmonic motion and discuss its solution. [6+4]

सरल आवर्त गति करते एक कण के लिए एक अवकल समीकरण व्युत्पन्न कीजिए एवं इसके हल की विवेचना कीजिए।

4. (a) What is coriolis force ? Explain its origin in a coordinate system rotating with earth. [4+6]

कोरिऑलिस बल क्या होता है ? पृथ्वी के साथ घूर्णन करते एक निर्देश तंत्र में इसके उद्भव की व्याख्या कीजिए।

(b) Discuss the law of equipartition of energy. [10]

ऊर्जा के समविभाजन नियम की व्याख्या कीजिए।

(c) What are the characteristics of a laser beam ? Describe the working of ruby laser. [4+6]

एक लेसर किरण की क्या विशेषताएं होती हैं ? रूबी लेसर की कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए।

Part-II / भाग-II

5. (a) A parallel plate capacitor has plate area A and plate separation d. The space between the plates is filled upto a thickness x (<d) with a dielectric of dielectric constant K. What is the capacitance of the system ? [10]

एक समान्तर-प्लेट संधारित्र में प्लेट क्षेत्रफल A तथा प्लेट पार्थक्य d है। दोनों प्लेटों के मध्य का रिक्त स्थान x (<d) मोटाई तक परावैद्युतांक K के परावैद्युत से भरा है। निकाय की धारिता क्या है ?

(b) If the uncertainty in the velocity of a particle is equal to its velocity, show that the minimum uncertainty in the position of the particle is equal to its de Broglie wavelength divided by 4π. [10]

यदि किसी कण के वेग में अनिश्चितता उसके वेग के बराबर है, तो दर्शाइए कि कण की स्थिति में न्यूनतम अनिश्चितता 4π द्वारा विभाजित उसकी डि ब्रागली तरंगदैर्घ्य के बराबर होती है।

(c) What are logic gates ? Explain with one example. [5+5]

तर्कद्वार क्या होते हैं ? एक उदाहरण सहित समझाइए।

6. (a) State and explain Biot-Savart law. [4+6]

बायो-सावर्ट नियम का कथन दीजिए एवं व्याख्या कीजिए।

(b) Carbon-14 (^{14}C) has a half-life of 5730 years. What fraction of a sample of ^{14}C will remain unchanged after five half- lives ? [10]

कार्बन–14 (^{14}C) की अर्ध-आयु 5730 वर्ष है। ^{14}C के एक प्रतिदर्श का कितना अंश पाँच अर्ध-आयु के पश्चात्-अपरिवर्तित रह जायेगा ?

(c) Distinguish between intrinsic and extrinsic semiconductors. [10]

नैज एवं अपद्रव्यी अर्धचालकों में विभेदन कीजिए।

7. (a) What will be the condition of resonance in a circuit containing resistance R, inductance L and capacitance C in series when alternating e.m.f. E is applied ? [10]

श्रेणीक्रम में जुड़े प्रतिरोध R, प्रेरकत्व L तथा धारिता C के परिपथ में प्रत्यावर्ती वि. वा. बल E लगाने पर परिपथ में अनुनाद की शर्त क्या होगी ?

(b) Discuss the Balmer series of hydrogen atom spectrum and calculate the value of limit wavelength of this series. [10]

हाइड्रोजन परमाणु वर्णक्रम की बामर श्रेणी की व्याख्या कीजिए तथा इस श्रेणी की सीमान्त तरंगदैर्घ्य का मान निकालिए।

(c) For a p-n junction diode, current at 1 volt is 5mA and at 1.2 volt, it is 13mA. Calculate the dynamic resistance of the diode. [10]

एक p-n संधि डायोड के लिए 1 वोल्ट पर धारा 5 मिऐ. तथा 1.2 वोल्ट पर 13 मिऐ. है। डायोड का गतिक प्रतिरोध आकलित कीजिए

----- x -----