इण्टरमीडिएट परीक्षा, 2015
भौतिक विज्ञान–प्रथम प्रश्न-पत्र

समय : तीन घण्टे 15 मिनट] **372 (IK)** **[पूर्णांक : 35**

निर्देश : पूर्ववत्।

1. सभी खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) प्लांक नियतांक की विमाएँ किसके तुल्य हैं— 1

(i) बल (ii) ऊर्जा
(iii) रेखीय संवेग (iv) कोणीय संवेग।

(ख) लोहे की एक सुई पानी की सतह पर तैरती है। इस परिघटना का कारण है— 1

(i) द्रव का उत्प्लावन (ii) श्यानता
(iii) पृष्ठ तनाव (iv) गुरुत्वीय त्वरण।

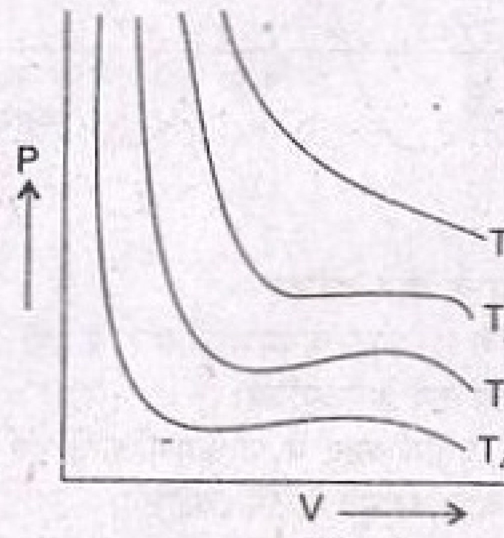
(ग) संचार उपग्रह INSAT-II B का पृथ्वी के परितः परिक्रमण काल है— 1

(i) 12 घण्टे (ii) 24 घण्टे (iii) 48 घण्टे (iv) 30 दिन।

(घ) पूर्णतः दृढ़ वस्तु के लिए यंग प्रत्यास्थता गुणांक का मान होगा— 1

(i) अनन्त (ii) 1 (iii) 100 (iv) शून्य

(ङ) विभिन्न तापों T_1, T_2, T_3 तथा T_4 पर किसी वास्तविक गैस का दाब P बढ़ाने पर आयतन V में परिवर्तन निम्न चित्र में प्रदर्शित है। गैस का क्रान्तिक ताप है— 1



(i) T_1 (ii) T_2
(iii) T_3 (iv) T_4.

2. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) प्रक्षेप्य के उड्डयन काल (T) की परिभाषा एवं सूत्र लिखिए। 1

(ख) किस ताप पर किसी गैस के अणुओं की माध्य गतिज ऊर्जा 27°C ताप पर गतिज ऊर्जा की $\frac{1}{3}$ होगी? 1

(ग) जड़त्व आघूर्ण के समान्तर अक्ष का प्रमेय लिखिए। 1

(घ) 0·2 मोल गैस का ताप स्थिर दाब पर 37°C से 337° C तक बढ़ाने में किया गया कार्य ज्ञात कीजिए। गैस के लिए $C_p = 7$ तथा $C_v = 5$ कैलोरी/मोल-K. 1

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) एक रेडियो प्रसारण केन्द्र की आवृत्ति 30 मेगाहर्ट्ज़ है। केन्द्र से प्रसारित तरंगों की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। 1

(प्रकाश की चाल $c = 3 \times 10^8$ मी/से)

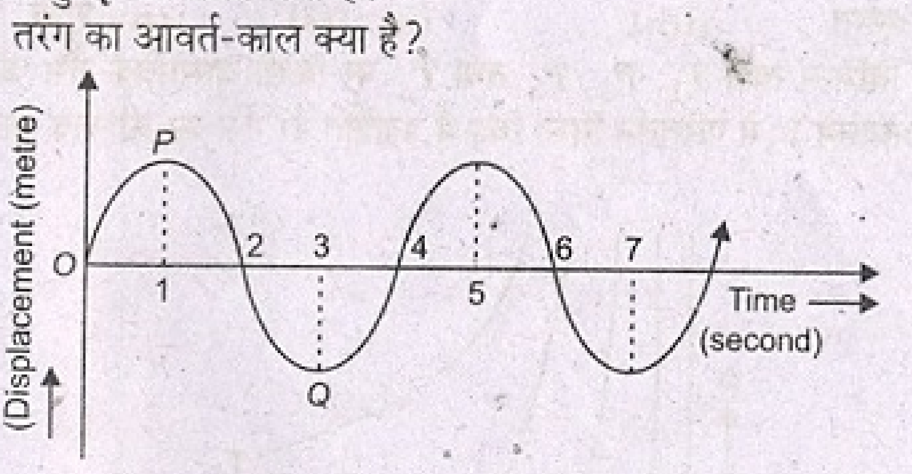
(ख) किसी अणु के स्वातंत्र्य कोटि से क्या तात्पर्य है? 1

(ग) किसी पृष्ठ की उत्सर्जन क्षमता की परिभाषा लिखिए। 1

(घ) निम्न चित्र में तरंग का विस्थापन-समय चक्र दिखाया गया है। इसमें

(i) बिन्दु Q की कला क्या है?

(ii) तरंग का आवर्त-काल क्या है? 1



4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) एक टायर जो कि 3·375 वायुमण्डलीय दाब तथा 27°C ताप पर था, अचानक फट जाता है। अन्तिम ताप ज्ञात कीजिए। ($\gamma = 1 \cdot 5$). 2

(ख) पृथ्वी के परितः वृत्तीय कक्षा में परिक्रमण करते हुए भू-स्थिर उपग्रह की कक्षीय चाल तथा परिक्रमण काल का सूत्र निगमित कीजिए। 2

(ग) रबर की एक गेंद को किसी गहरी झील में 100 मी गहराई पर ले जाने से उसके आयतन में 0·2% की कमी हो जाती है। रबर के आयतन प्रत्यास्थता गुणांक की गणना कीजिए। दिया गया है : $g = 10 \cdot 0$ मी/से^{2} जल का घनत्व $= 1 \cdot 0 \times 10^3$ किग्रा/मी^{3}। 2

(घ) केशिकात्व से क्या तात्पर्य है? काँच की केशनली में चढ़े जल स्तम्भ की ऊँचाई (h), नली की आन्तरिक त्रिज्या (r) तथा जल के पृष्ठ तनाव (T) में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 2

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) किसी तार के लिए प्रतिबल तथा विकृति के बीच ग्राफ खीचिए। इस ग्राफ से प्रत्यास्थ सीमा, पराभव बिन्दु तथा भंजक बिन्दु समझाइए। 2

(ख) दो सदिशों $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ के बीच कोण ज्ञात कीजिए। यदि $|(\vec{a} + \vec{b})| = |(\vec{a} - \vec{b})|$ 2

(ग) घर्षण तथा सीमान्त घर्षण से आप क्या समझते है? सीमान्त घर्षण के नियम लिखिए। 2

(घ) सरल आवर्त गति करते हुए किसी कण का अधिकतम वेग 100 सेमी/से तथा अधिकतम त्वरण 157 सेमी/से^{2} है। कण का आवर्तकाल ज्ञात कीजिए। 2

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) अवमन्दित कम्पन, प्रणोदित दोलन, अनुनाद एवं अनुनाद की तीक्ष्णता से आप क्या समझते हैं? विभिन्न अवमन्दन पर अनुनाद वक्र खीचिए। 2

(ख) 5 मोल ऑक्सीजन को स्थिर आयतन पर 10°C से 20°C तक गर्म किया जाता है। गैस की आन्तरिक ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा? ऑक्सीजन की स्थिर दाब पर ग्राम अणुक विशिष्ट ऊष्मा $C_p = 8$ कैलोरी/(मोल-K) है।

$R = 8 \cdot 36$ जूल/(मोल-K) 2

(ग) चार अणुओं की चाल क्रमशः v, $2v$, $3v$ तथा $4v$ हैं। अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल तथा औसत चाल ज्ञात कीजिए। 2

(घ) ऊष्मा चालन की स्थायी अवस्था में एक 30 सेमी छड़ के दोनों सिरों के ताप क्रमशः 90°C तथा 15°C हैं। प्रथम सिरे से 10 सेमी दूरी पर ताप का मान बताइए। 2

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिए—

(क) कृष्णिका-विकिरणों के स्पेक्ट्रमी वितरण के वक्र चार विभिन्न तापों ($T_1 > T_2 > T_3 > T_4$) पर खीचिए एवं इससे प्राप्त निष्कर्षों का उल्लेख कीजिए। 3

(ख) एक तने हुए पतले तार में संचरित अनुप्रस्थ तरंग का विस्थापन समीकरण निम्नलिखित है :

$y = 0 \cdot 021 \sin(30t + 2x)$ मी, जहाँ t सेकण्ड एवं x मीटर में है। यदि तार के पदार्थ का रेखीय घनत्व $1 \cdot 6 \times 10^{-4}$ किग्रा/मी हो तो तरंग-वेग तथा तार में तनाव ज्ञात कीजिए। 3

(ग) डॉप्लर प्रभाव से क्या तात्पर्य है? स्थिर श्रोता की ओर एक गतिमान स्रोत एक समान वेग से जा रहा है तो आभासी आवृत्ति का सूत्र निगमित कीजिए। 3