

भौतिक विज्ञान

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्नों के सम्मुख अंक निर्धारित हैं।

खण्ड - क (बहुविकल्पीय प्रश्न) प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।

1. (a) एक भौतिक राशि $y = \frac{a^m}{b^n}$ में a तथा b के मापन की त्रुटियां x तथा y है। y का परिकलन में अधिकतम त्रुटि होगी -
 (a) $mx + ny$ (b) $mx - ny$ (c) $mx + ny$ (d) $mx \times ny$
- (b) यदि L व R क्रमशः प्रेरकत्व व प्रतिरोध हों, तो L/R की विमाएं होगी -
 (a) $[M^0L^0T]$ (b) $[M^0L^0T^0]$ (c) $[M^2L^0T^2]$ (d) $[MLT^{-2}]$
- (c) न्यूटन/किग्रा मात्रक है -
 (a) वेग का (b) त्वरण का
 (c) बल का (d) गुरुत्वीय विभव का
- (d) सम्पर्क में रखे दो तलों के बीच महत्तम स्थैतिक घर्षण है। वे तल है -
 (a) लकड़ी पर लकड़ी (b) स्टील पर स्टील
 (c) सूखी कंकरीट पर रबर (d) भीगी कंकरीट पर रबर
- (e) घड़ी की मिनट वाली सुई तथा घण्टे वाली सुई की कोणीय चालों का अनुपात है-
 (a) 1 : 6 (b) 6 : 1 (c) 1 : 12 (d) 12 : 1
- (f) एक किलोवाट बराबर होता है -
 (a) 1.34 अश्व-सामर्थ्य (b) 10 अश्व-सामर्थ्य
 (c) 746 अश्व-सामर्थ्य (d) इनमें से कोई नहीं
- (g) घर्षण बल है -
 (a) एक संरक्षी बल (b) गुरुत्वीय उदगम का बल
 (c) एक छद्म बल (d) एक असंरक्षी बल
- (h) जड़त्व-आघूर्ण तथा कोणीय त्वरण के गुणनफल को कहते हैं -
 (a) कोणीय संवेग (b) बल-आघूर्ण (c) बल (d) कार्य
- (i) एक पिण्ड $\frac{1}{2}$ त्रिज्या के वृत्तीय पथ में एक समान चाल v से घूम रहा है। पिण्ड का कोणीय त्वरण है -
 (a) v/r (b) v^2/r (c) शून्य (d) v/r^2
- (j) यदि $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$, तब \vec{A} तथा \vec{B} के बीच कोण है -
 (a) 0 (b) $\pi/4$ (c) $\pi/2$ (d) π

खण्ड - ख (प्रत्येक प्रश्न 4 अंक के हैं)

- 2 (a) दो सदिशों \vec{A} और \vec{B} के योग और अन्तर का परिमाण बराबर है। सिद्ध कीजिए कि सदिश \vec{A} व \vec{B} परस्पर लम्बवत है।
- (b) सीधे राजमार्ग पर कोई कार 126 किमी⁰/घण्टा की चाल से चल रही है इसे 200 मीटर की दूरी पर रोक दिया जाता है। कार के मन्दन को एक समान मानिए और इसका मान निकालिए।
- (c) यदि $y = x^7$ तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।
- (d) एक गोले की त्रिज्या के मापन में 2% की त्रुटि होती है। इसके आयतन के मापन में कितने प्रतिशत त्रुटि होगी।
- (e) एक वायुयान 900 Km./h. की एक समान चाल से उड़ रहा है और 1.00 किमी⁰ त्रिज्या का कोई क्षैतीज लूप बनाता है। इसके अभिकेन्द्रीय त्वरण की गुरुत्वीय त्वरण के साथ तुलना कीजिए।
- (f) यदि दो प्रोटॉन एक-दूसरे के समीप लाये जाये, तो इनसे निर्मित निकाय की स्थितिज ऊर्जा में क्या परिवर्तन होगा ? कारण सहित व्यक्त कीजिए।

खण्ड - ग (प्रत्येक प्रश्न 6 अंक के हैं)

3. (a) एक पत्थर को h ऊँचाई से छोड़ने पर वह 1 सेकेण्ड में पृथ्वी से टकराता है। यदि उसी पत्थर को चन्द्रमा पर ले जाकर h ऊँचाई से छोड़ा जाये, तो वह कितने समय में चन्द्रमा के तल से टकरायेगा।

अथवा

भाप की गुप्त ऊष्मा 536 कैलोरी/ग्राम है। इसे जूल/किग्रा⁰ में व्यक्त कीजिए? विमा की रीति से।

- (b) यदि वेक्टर $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$ और वेक्टर $\vec{B} = 5\hat{i} - 5\hat{j} + 6\hat{k}$ हो तो $\vec{A} \times \vec{B}$ का मान एवं \vec{A} व \vec{B} के बीच कोण ज्ञात कीजिए।

अथवा

गतिज ऊर्जा तथा संवेग में सम्बन्ध व्यक्त कीजिए।

खण्ड – घ (प्रत्येक प्रश्न 7 अंक के हैं)

4. (a) पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण g के मान में परिवर्तन किन-किन बातों पर निर्भर करता है ? दिखाइए कि पृथ्वी तल से पृथ्वी की त्रिज्या के बराबर ऊँचाई पर g का मान एक-चौथाई रह जाता है।

अथवा

एक जलते हुए भवन से 50 मी० दूर खड़ा एक फायरमैन, जल-धारा को क्षैतिज से 30° ऊपर की ओर फेंकता है। यदि जल-धारा का वेग 40 मी०/से० हो, तो भवन की कितनी ऊँचाई पर जल-धारा टकरायेगी ?

$$(g = 10 \text{ मी०/से०}^2)$$

- (b) एक कण क्षैतिज तल में वृत्तीय कक्षा में परिक्रमा कर रहा है। उस पर लगने वाला अभिकेन्द्रीय बल, कण के द्रव्यमान (m), वृत्त की त्रिज्या (π) तथा कण की चाल (v) पर निर्भर करता है इस अभिकेन्द्रीय बल का सूत्र विमीय विश्लेषण विधि से स्थापित कीजिए।

अथवा

एक कार 72 किमी०/घण्टा की चाल से दौड़ रही है। इसके पहियों का व्यास 0.50 मीटर है। यदि इसके पहिये को ब्रेक लगाकर 20 चक्करों में रोक दें तो ब्रेक द्वारा उत्पन्न कोणीय मन्दन ज्ञात कीजिए।