

अर्द्ध-वार्षिक परीक्षा, 2021-22

भौतिक विज्ञान

B/8000

कक्षा—11

समय : 3 घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

निर्देश—प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

नोट—सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रश्नों के अंक उनके सामने दिए गए हैं।

खण्ड-(अ)

1. (क) यंग प्रत्यास्थता गुणांक का विमीय सूत्र है— 1

(i) $[ML^{-1}T^{-2}]$

(ii) $[ML^2T^{-2}]$

(iii) $[MLT^{-2}]$

(iv) $[ML^{-1}T^{-1}]$

(ख) एक वेक्टर $\vec{p} = 3\hat{k}$ तथा दूसरा वेक्टर $\vec{Q} = 2\hat{j}$ है। वेक्टर गुणनफल $\vec{p} \times \vec{Q}$ होगा— 1

(i) $6\hat{i}$

(ii) $-6\hat{i}$

(iii) शून्य

(iv) \hat{j}

(ग) दो सम्पर्क तलों के बीच घर्षण गुणांक $\frac{1}{\sqrt{3}}$ है, उनके बीच घर्षण कोण है— 1

(i) 30°

(ii) 45°

(iii) 90°

(iv) 120°

(घ) एक पिण्ड निर्वात में केवल गुरुत्व के अधीन स्वतन्त्रतापूर्वक गिर रहा है। इसके गिरने के दौरान निम्नलिखित में से कौन-सी राशि अचर रहती है— 1

(i) गतिज ऊर्जा

(ii) स्थितिज ऊर्जा

(iii) कुल यान्त्रिक ऊर्जा

(iv) कुल रेखीय संवेग

(ङ) किसी अक्ष के परितः कोणीय वेग ω से घूमते हुए किसी पिण्ड के जड़त्व आघूर्ण I तथा कोणीय संवेग L के बीच सम्बन्ध है— 1

(i) $L = I\omega^2$

(ii) $L = I\omega$

(iii) $I = L\omega$

(iv) $I = L\omega^2$

P.T.O.

(ii)

(च) ग्रहों की गति में निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक राशि संरक्षित रहती है— 1

(i) गतिज ऊर्जा

(ii) स्थितिज ऊर्जा

(iii) रेखीय ऊर्जा

(iv) कोणीय संवेग

खण्ड-(ब)

2. (क) एक कागज की मोटाई 0.0017 सेमी है। इसमें कितने सार्थक अंक हैं? 1

(ख) वेग-परिवर्तन की समय दर को क्या कहते हैं? 1

(ग) वह शर्त ज्ञात कीजिए जिसमें $(\hat{a} \cdot \hat{b})^2 = a^2 b^2$ होगा। 1

(घ) दो सम्पर्क तलों के बीच घर्षण गुणांक $\sqrt{3}$ है, इनके बीच घर्षण कोण क्या है? 1

(ङ) संरक्षी बल किसे कहते हैं? 1

(च) बल-आघूर्ण, जड़त्व आघूर्ण एवं कोणीय त्वरण में सम्बन्ध लिखिए। 1

खण्ड-(स)

3. (क) प्रकाश वर्ष किसे कहते हैं? यह कितने किलोमीटर के तुल्य होता है? 2

(ख) C का वह मान ज्ञात कीजिए जिसके लिए दो वेक्टर $\vec{A} = 5\hat{i} + 9\hat{j} - 4\hat{k}$ तथा $B = 2\hat{i} + 2\hat{j} - c\hat{k}$ परस्पर लम्बवत् हों। 2

(ग) घर्षण से क्या तात्पर्य है? 2

(घ) ऊर्जा संरक्षण का नियम लिखिए। एक उदाहरण द्वारा इसे स्पष्ट कीजिए। 2

खण्ड-(द)

4. (क) सरल आवर्त गति से दोलन करने वाले पिण्ड की ऊर्जा E, उसके द्रव्यमान m, आवृत्ति n तथा दोलन आयाम a पर निर्भर करती है। विमीय विश्लेषण विधि द्वारा सिद्ध कीजिए कि $E = 2mn^2 a^2$ । 3

(ख) एक प्रक्षेप्य का प्रारम्भिक वेग $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ मीटर/सेकण्ड है। इसका प्रक्षेपण कोण, उड़डयन काल, महत्तम ऊँचाई ज्ञात कीजिए। 3

$$(g = 10 \text{ मीटर/सेकण्ड}^2)$$

(ग) सीमान्त घर्षण के नियम लिखिए। 3

(घ) m द्रव्यमान का एक गोला u वेग से गति करते हुए समान द्रव्यमान के विरामावस्था में रखे दूसरे गोले से टकराता है। यदि गोलों के बीच प्रत्यावस्थान गुणांक e हो तो दोनों गोलों के संघट्ट के बाद वेगों का अनुपात ज्ञात कीजिए। <https://www.upboardonline.com> 3

(ङ) $2\sqrt{2}$ मीटर त्रिज्या की एक चकती अपनी अक्ष के परितः घूर्णन कर रही है। उसकी घूर्णन (परिभ्रमण) त्रिज्या की गणना कीजिए। 3

5. (क) किसी पतले वलय की परिधि पर स्पर्श रेखा बनाती हुई और उसके तल में ही स्थित अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण क्या है? 3

(ख) किसी पिण्ड के कोणीय संवेग तथा जड़त्व आघूर्ण के बीच सम्बन्ध प्राप्त कीजिए। 3

(ग) 4.0 किग्रा द्रव्यमान का एक गुटका किसी तल पर रखा है। स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.4 है। गुटके तथा तल के बीच घर्षण बल ज्ञात कीजिए। 3

$$(g = 10 \text{ मी/से}^2)$$

(घ) अभिकेन्द्र त्वरण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3

(ङ) यंग प्रत्यास्थता गुणांक का मात्रक एवं विमीय सूत्र प्राप्त कीजिए। 3

खण्ड-(य)

6. प्रक्षेप्य के उड़डयन काल (T) की परिभाषा तथा सूत्र लिखिए। इसके परास का सूत्र भी ज्ञात कीजिए। 5

अथवा

परिवर्ती चाल की वृत्तीय गति में कण का परिणामी त्वरण ज्ञात कीजिए।

7. दो वेक्टरों \vec{A} और \vec{B} के योग और अन्तर परिमाण में बराबर हैं। अर्थात्

तो सिद्ध कीजिए कि वेक्टर \vec{A} और \vec{B} परस्पर लम्बवत् हैं। 5

अथवा

निम्नलिखित को समझाइए।

(i) गतिक घर्षण बल

(ii) विराम कोण

(iii) अपकेन्द्र बल

(iv) घर्षण

(v) आवेगी बल

8. पृथ्वी तल से किस ऊँचाई पर g का मान वही है जो एक 100 किमी गहरी खान में है? 5

अथवा

2 किग्रा का एक पिण्ड 0.8 मीटर त्रिज्या वाले वृत्त में 4.4 रेडियन/से. के कोणीय वेग से घूम रहा है। यदि इसके मार्ग की त्रिज्या 1.0 मीटर कर दी जाए तो नया कोणीय वेग कितना हो जाएगा?

9. दिखाइए कि क्षैतिज में θ कोण पर झुकें हुए तल पर बिना फिसले लुढ़कने

वाले पिण्ड के द्रव्यमान केंद्र का त्वरण $a = \frac{g \sin \theta}{1 + (k^2/R^2)}$ है। जहाँ g

गुरुत्वीय त्वरण, K पिण्ड की परिभ्रमण त्रिज्या तथा R त्रिज्या है। 5

अथवा

पृथ्वी के समीप परिक्रमा कर रहे उपग्रह की बन्धन ऊर्जा का सूत्र प्राप्त कीजिए।

