

PHYSICS

Paper - I : Mechanics

Time Allowed :- Three Hours

Maximum Marks : 50

Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

भाग- अ (अनिवार्य)

सभी दस प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 20 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Part-B (Compulsory)

[Marks : 10]

भाग- ब (अनिवार्य)

सभी पांच प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Part-C (भाग- स)

[Marks : 30]

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल तीन प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 400 शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

भाग- अ (अनिवार्य)

1. Define frame of reference. निर्देश तंत्र को परिभाषित कीजिये।
2. Write two example of central forces. केन्द्रीय बलों के दो उदाहरण दीजिये।
3. Define intensity of gravitational field. गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता को परिभाषित कीजिये।
4. Write equation for position of centre of mass in two particle system. द्विकण तंत्र निकाय में द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति के लिए समीकरण लिखिये।
5. Define linear momentum of many particle system.

- बहुकण्डीय निकाय के लिए रेखीय संवेग को परिभाषित कीजिये।
6. Define torque and write its MKS unit.
बल आघूर्ण को परिभाषित कीजिये और इसका एम.के.एस. मात्रक लिखिये।
7. Define axis of rotation. घूर्णन अक्ष को परिभाषित कीजिये।
8. Write equation of continuity. सान्तत्य समीकरण लिखिये।
9. Define streamline flow. धारारेखीय प्रवाह को परिभाषित कीजिये।
10. Write relation between stress and strain.
प्रतिबल और विकृति के बीच सम्बन्ध लिखिये।

Part - B (Compulsory)

भाग- ब (अनिवार्य)

11. Prove that rotating frame of references are non-inertial.
सिद्ध कीजिये कि घूर्णी निर्देश तंत्र अजड़त्वीय होते हैं।

Or(अथवा)

Position vector of a particle in frame S is given by
 $\vec{r}(t) = (2t\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})m$. If the position vector of the particle in another frame S' is given by $r'(t) = (3+t)\hat{j} + 6\hat{k}m$, then particle in another frame S' with respect to S .

एक निर्देश तंत्र S में एक कण की स्थिति $\vec{r}(t) = (2t\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})m$ मीटर से दी गई है। यदि एक अन्य निर्देश तंत्र S' में उसी कण की स्थिति $r'(t) = (3+t)\hat{j} + 6\hat{k}m$ मीटर से दी जाती है, तो निर्देश तंत्र S के सापेक्ष तंत्र S' का वेग ज्ञात कीजिये।

12. Deduce expression for length contraction.
लम्बाई में संकुचन का व्यंजक प्रतिपादित कीजिये।

Or(अथवा)

Write Kepler's laws of planetary motion.
केप्लर के ग्रहीय गति के नियम लिखिये।

13. Explain perfectly elastic collision. पूर्णतः प्रत्यास्थ टक्कर को समझाइये।

Or(अथवा)

Two particles whose masses are 10kg and 2 kg respectively. Their velocities are $(2\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k}) \text{ m/sec}$ and $(-10\hat{i} + 35\hat{j} - 4\hat{k}) \text{ m/sec}$ respectively. Find the velocity of centre of mass.

दो पिण्ड जिनके द्रव्यमान क्रमशः 10 किलोग्राम तथा 2 किलोग्राम है। क्रमशः $(2\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k})$ तथा $(-10\hat{i} + 35\hat{j} - 4\hat{k})$ मीटर/सेकण्ड के वेगों से गतिमान है।

इस कण तंत्र के द्रव्यमान केन्द्र का वेग ज्ञात कीजिये।

14. Explain theorem of perpendicular axis.

सम्भवत् अक्षों की प्रमेय को समझाइये।

Or(अथवा)

Find expression for moment of inertia of a solid cylinder about the axis of symmetry of the cylinder. ठोस बेलन के लिए स्वयं की सममिति अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण का व्यंजक ज्ञात कीजिये।

15. Explain Bernoulli's theorem. बर्नॉली प्रमेय को समझाइये।

Or(अथवा)

Find relation between Y , η and σ .

Y , η व σ के बीच सम्बन्ध ज्ञात कीजिये।

Part-C(भाग-स)

16. Derive equation of transformation for velocity and acceleration under Lorentz-transformation. लारेन्ज् रूपान्तरण के अन्तर्गत वेग और त्वरण के रूपान्तरण समीकरण व्युत्पन्न कीजिये।

Or(अथवा)

Define law of gravitation. Deduce expression for gravitational potential due to a uniform spherical shell at external, internal and surface point and show graphically. गुरुत्वाकर्षण के नियम को परिभाषित कीजिये। एकसमान गोलीय कोश के अन्त, बाह्य व सतह बिन्दु के लिए गुरुत्वीय विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये और ग्राफ द्वारा प्रदर्शित कीजिये।

17. Explain: समझाइये:

(i) Precessional motion of spinning top

चक्रण करते लट्टू की पुरस्सरण की गति

(ii) Inertial coefficients. जड़त्वीय नियतांक।

Or(अथवा)

Derive an expression for moment of inertial of a solid sphere about:

ठोस गोले के जड़त्व आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये :

(i) a diameter. व्यास के सापेक्ष

(ii) about a tangential axis. स्पर्श रेखीय अक्ष के सापेक्ष।

18. Explain terminal velocity and Stokes law. Derive an expression for terminal velocity for a sphere which is falling in a viscous liquid.

अन्तिम वेग और स्टोक्स नियम को समझाइये। श्यान माध्यम में गिरते हुए गोले के अन्तिम वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

Or(अथवा)

Explain Torsion of a cylinder. Derive an expression for torsional rigidity.

बेलन में ऐंठन को समझाइये। मराड़ी दृढ़ता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।