

A-0625

Total Pages : 6

Roll No.

MT-09

Bachelor of Science (BSC)

(Mechanics)

(यांत्रिकी)

3rd Year Examination, Session December 2024

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 35

Note :- This paper is of Thirty Five (35) marks divided into Two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

नोट :- यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। *परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।*

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

$$2 \times 9\frac{1}{2} = 19$$

Note :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट :– खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Derive the formula for the resultant of two forces F_1 and F_2 acting at an angle θ , and calculate the resultant, maximum, and minimum values for forces of and 9 N at 120° .

कोण θ पर कार्यरत दो बलों F_1 और F_2 के परिणामी के लिए सूत्र व्युत्पन्न ज्ञात कीजिए और 120° पर 12 N और 9 N के बलों के लिए परिणामी, अधिकतम और न्यूनतम मानों की गणना कीजिए।

2. Derive Lami's Theorem and solve a problem where three forces of 20 N, 30 N, and 40 N are acting at angles of 45° , 60° and 120° , respectively. Find the magnitude of the resultant force.

लैमी का प्रमेय निकालें। एक समस्या हल कीजिए जहाँ 20 N, 30 N और 40 N के तीन बल क्रमशः 45° , 60° और 120° के कोणों पर कार्य कर रहे हैं। परिणामी बल का परिमाण ज्ञात कीजिए।

3. Explain the laws of friction.

घर्षण के नियमों की व्याख्या कीजिए।

4. A uniform chain, of length l , which can just bear a tension of n times its weight, is stretched between two points in the same horizontal line. Show that the least possible sag in the middle is :

$$l \left\{ n - \sqrt{n^2 - \frac{1}{4}} \right\}$$

लम्बाई l की एक समान शृंखला, जो अपने भार से n गुना तनाव सहन कर सकती है, एक ही क्षैतिज रेखा में दो बिन्दुओं के बीच खींची जाती है। दर्शाइए कि बीच में सबसे कम सम्भव झुकाव है :

$$l \left\{ n - \sqrt{n^2 - \frac{1}{4}} \right\}$$

5. State Kepler's second law of planetary motion.

केपलर का ग्रहीय गति का दूसरा नियम बताइए।

Section-B

(खण्ड-ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

नोट :- खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. A car accelerates from rest to a speed of 30 m/s in 10 seconds. Calculate the acceleration, the distance traveled, and the velocity at the halfway point.

एक कार 10 सेकण्ड में विराम अवस्था से 30 मीटर/सेकण्ड की गति तक त्वरित हो जाती है। त्वरण, तय की गई दूरी और आधे रास्ते पर वेग की गणना कीजिए।

2. A simple pendulum has a length of 1.5 m and is placed on Earth where $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Calculate its time period of oscillation.

एक सरल पेंडुलम की लम्बाई 1.5 मीटर है और इसे पृथ्वी पर रखा गया है जहाँ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ है। इसके दोलन काल की गणना कीजिए।

3. State Hooke's Law.

हुक का नियम बताइये।

4. Prove that the angular acceleration of the direction of a point moving in a plane is :

$$\frac{v}{\rho} \frac{dv}{ds} - \frac{v^2}{\rho^2} \frac{d\rho}{ds}$$

सिद्ध कीजिए कि किसी समतल में गतिमान बिन्दु की दिशा का

कोणीय त्वरण $\frac{v}{\rho} \frac{dv}{ds} - \frac{v^2}{\rho^2} \frac{d\rho}{ds}$ है।

5. Find the law of the force towards the pole under which

the curve $\frac{b^2}{p^2} = \frac{2a}{r} - 1$ is described.

ध्रुवी की ओर बल का नियम ज्ञात कीजिए जिसके अंतर्गत वक्र

$$\frac{b^2}{p^2} = \frac{2a}{r} - 1 \text{ वर्णित है।}$$

6. If a satellite is orbiting Earth at a height of 500 km above the Earth's surface, calculate a orbital period.

यदि कोई उपग्रह की सतह से 500 किमी की ऊँचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है, तो उसकी परिक्रमा अवधि की गणना कीजिए।

7. Find the moment of inertia of a solid cylinder of mass M and Radius R about its central axis.

द्रव्यमान M और त्रिज्या R वाले एक ठोस बेलन का अपने केन्द्रीय अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

8. Define the following :

(a) Angular acceleration

(b) Radial and transverse velocity

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(अ) कोणीय त्वरण

(ब) रेडियल और अनुप्रस्थ वेग
