

Roll No.

2000173(037)

Dip. in Engg. (First Semester)

EXAMINATION, Nov.-Dec., 2025

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Mechanical, Metallurgy,

Electrical, Chemical, Mining,

IS & FS & Lat. ITI)

APPLIED MECHANICS

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt all questions. Draw neat diagram wherever needed. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

P. T. O.

[2] 2000173(037)

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। जरूरत पड़ने पर व्यवस्थित चित्र बनाइए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) State Parallelogram Law of forces with a neat clean diagram. 2+1

बलों के समांतर चतुर्भुज के नियम को साफ-सुथरे चित्र के साथ लिखिए।

(b) The angle included between two forces of 4 kN and 3 kN is 60° . Find the resultant in magnitude and direction from 4 kN force. 2+2

4 kN और 3 kN के दो बलों के बीच का कोण 60° है। 4 kN के बल से परिमाण और दिशा में परिणामी बल का पता लगाइए।

[3] 2000173(037)

2. (a) Define any two from the following :

2×2=4

(i) Centroid

(ii) Centre of Gravity

(iii) Moment of inertia

निम्नलिखित में से किन्हीं दो को परिभाषित कीजिए :

(i) केन्द्रक

(ii) गुरुत्व केन्द्र

(iii) जड़त्व का आघूर्ण

(b) Determine the area moment of inertia of an I-section with respect to centroidal x -axis. Dimensions of an I-section are :

8

Top flange : 200 × 50 mm

Bottom flange : 300 × 50 mm

Web : 250 × 50 mm

P. T. O.

[4] 2000173(037)

केन्द्रक x -अक्ष के परितः एक I-सेक्सन का
जड़त्व का क्षेत्र आघूर्ण ज्ञात कीजिए :

Top फ्लैज : 200×50 mm

Bottom फ्लैज : 300×50 mm

वेब : 250×50 mm

Or

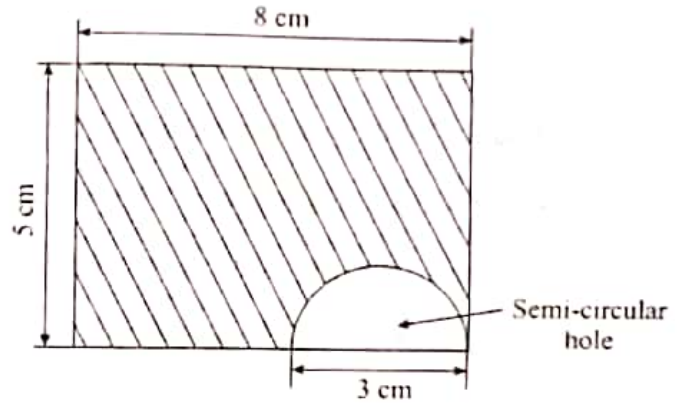
(अथवा)

A semi-circular hole of 3 cm diameter is cut on a metal plate 5 cm \times 5 cm, as shown in the figure. Locate the centroid of the plate :

जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, 8 सेमी. \times 5 सेमी. धातु की एक प्लेट पर 3 सेमी. का

[5] 2000173(037)

एक अर्धवृत्ताकार छेद काटा गया है। प्लेट के
केन्द्रक का पता लगाइए :



3. (a) Define coefficient of friction. 2

घर्षण गुणांक को परिभाषित कीजिए।

(b) Write any *four* main ways to reduce friction. 4

घर्षण कम करने के कोई चार मुख्य तरीके लिखिए।

P. T. O.

[6] 2000173(037)

- (c) An effort of 200 N is required just to move a certain body up an inclined plane of angle 15° the force acting parallel to the plane. If the angle of inclination of the plane is made 20° the effort required, again applied parallel to the plane, is found to be 230 N. Find the weight of the body and coefficient of friction. 6

एक निश्चित पिण्ड को 15° झुकाव वाले आनत समतल पर ऊपर खींचने के लिए 200 न्यूटन का एक बल ठीक सक्षम है, बल आनत समतल के समानान्तर लगाया जाता है। यदि आनत समतल के कोण को 20° कर दिया

[7] 2000173(037)

जाए, तो आनत समतल के समानान्तर फिर से लगाया गया बल 230 न्यूटन पाया जाता है। पिण्ड का भार और घर्षण गुणांक ज्ञात कीजिए।

4. (a) Define any two from the following : 2

- (i) Kinematics
- (ii) Acceleration
- (iii) Projectile motion

निम्नलिखित में से किन्हीं दो को परिभाषित कीजिए :

- (i) शुद्धगतिकी
- (ii) त्वरण
- (iii) उड़डयन गति

P. T. O.

[8]

2000173(037)

(b) Prove $v = u + at$

4

Where v = final velocity

u = initial velocity

a = acceleration

t = time.

सिद्ध कीजिए कि $v = u + at$

जहाँ v = अंतिम वेग

u = प्रारंभिक वेग

a = त्वरण

t = समय

(c) Motion of a particle is given by the equation $x = t^3 - 3t^2 - 9t + 12$. Determine the time, position and acceleration of the particle when its velocity becomes zero. 6

[9]

2000173(037)

एक कण की गति का समीकरण

$x = t^3 - 3t^2 - 9t + 12$ द्वारा दिया गया है।

जब कण का वेग शून्य हो जाये तो उसका

समय, स्थिति और त्वरण निर्धारित कीजिए।

Or

(अथवा)

For a period of 6 second flywheel increases its speed from 480 r.p.m. to 1920 r.p.m. If the angular acceleration is uniform then find : 3+3

(i) Angular acceleration

(ii) Revolutions made for this period

6 सेकण्ड की अवधि के लिए फ्लाईव्हीन अपनी गति 480 r.p.m. से 1920 r.p.m. तक

P. T. O.

[10]

2000173(037)

बढ़ा देता है। यदि कोणीय त्वरण एकसमान है तो ज्ञात कीजिए :

- (i) कोणीय त्वरण
- (ii) इस अवधि में लगाए गए चक्कर

5. (a) Define indicated power of an IC Engine and write its formula. 2+1
आई. सी. इंजन की सूचित शक्ति को परिभाषित कीजिए और उसका सूत्र लिखिए।
- (b) Calculate the work done in pulling a box of wood, weighing 60 N for a distance of 20 m up in a rough (dynamic coefficient of friction = 0.2) inclined plane. Inclination of the plane is 30° and force of 50 N is applied parallel to the inclined plane. 4

[11]

2000173(037)

एक 30° झुके आनत समतल में 60 न्यूटन भार वाले लकड़ी के डिब्बे को 20 मी. ऊपर खींचने में किए गए कार्य की गणना कीजिए। गतिज घर्षण गुणांक = 0.2 है और 50 न्यूटन बल को आनत समतल के समानान्तर लगाया गया है।

- (c) An engine pulls a train of total mass 300 tones on a track whose inclination is 1 in 200. The train starts from rest and attains a speed of 72 km/hr in 4 km distance. Calculate the power of the engine. Take track resistance as 20 N/ton. 5

एक इंजन कुल द्रव्यमान 300 टन वाली रेलगाड़ी को ऐसे ट्रैक पर खींचता है जिसका

P. T. O.

[12]

2000173(037)

झुकाव 200 में से 1 है। train विरामावस्था से शुरू होती है और 4 किमी. दूरी में 72 किमी./घंटा की गति प्राप्त करती है। इंजन की शक्ति ज्ञात कीजिए। ट्रेक प्रतिरोध = 20 N/ton।

6. (a) Define any *four* of the following with its formula : $2 \times 4 = 8$

- (i) Ideal machine
- (ii) Reversibility of machine
- (iii) Mechanical advantage
- (iv) Velocity ratio
- (v) Law of machine

निम्नलिखित में से किन्हीं चार को सूत्र सहित परिभाषित कीजिए :

- (i) आदर्श मशीन
- (ii) यंत्र की उत्क्रमणीयता

[13]

2000173(037)

(iii) यांत्रिक लाभ

(iv) वेग अनुपात

(v) मशीन का नियम

(b) What is the criteria for a crane machine to be reversible? 1

भारोतोल्लन उत्पापक यंत्र के उत्क्रमणीय होने का क्या मापदंड है ?

(c) For belt drive prove that $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\beta}$. 6

Here :

T_1 = Tensions on the tight side

T_2 = Tensions on slack side

β = Angle of contact or angle of lap

बेल्ट ड्राइव के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\beta} \text{।}$$

P. T. O.

[14]

2000173(037)

जहाँ :

T_1 = टाइट साइड तनाव

T_2 = ढीला साइड तनाव

β = संपर्क कोण

Or

(अथवा)

The velocity ratio of a simple lifting machine is 30. It can lift weights of 2400 N and 3000 N with the help of 150 N and 180 N efforts respectively.

Find : $2 \times 3 = 6$

- (i) Law of machine
- (ii) Load lifted by 200 N efforts
- (iii) Maximum efficiency of machine

[15]

2000173(037)

एक सरल उत्थापक यंत्र का वेगानुपात 30 है। यंत्र द्वारा 2400 न्यूटन और 3000 न्यूटन के भारों को क्रमशः 150 न्यूटन एवं 180 न्यूटन के प्रयास द्वारा उठाया जा सकता है। ज्ञात कीजिये :

- (i) यंत्र का नियम
- (ii) 200 न्यूटन के प्रयास द्वारा उठाया जाने वाला भार
- (iii) यंत्र की अधिकतम दक्षता

x x x x x

2000173(037)

1,670