

Roll No.

2000275(037)

**Dip. in Engg. (Second Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2021**

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Civil, Elect., EEE, Mining and

Mine Surveying), Lateral IIT

APPLIED MECHANICS

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

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

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

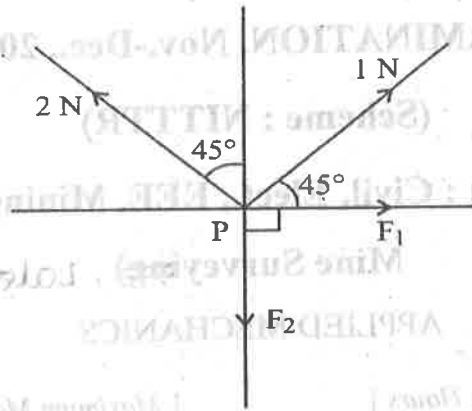
P. T. O.

[2]

2000275(037)

1. (a) There are few forces acting at a point P provided by strings as shown, which is at rest. Find the forces F_1 and F_2 . 2

एक बिन्दु P पर रस्सी द्वारा लगने वाले कुछ बल दर्शाये अनुसार हैं जो कि स्थिर अवस्था में हैं। बलों F_1 और F_2 की गणना कीजिए।



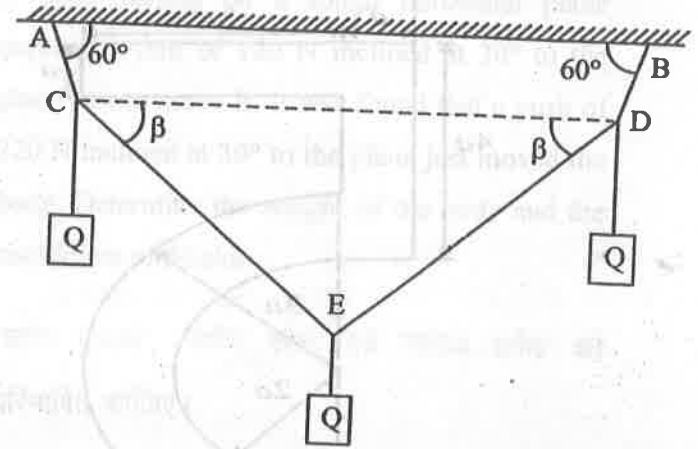
- (b) On the string ACEDB are hung three equal weights (Q) symmetrically placed with respect to the vertical line through the mid-point E. Determine the value of the angles β if the other angles are as shown in the figure. 5

रस्सी ACEDB पर तीन समान भागों (Q) को मध्य बिन्दु E से गुजरने वाली लम्बवत् रेखा से सममित रूप से

[3]

2000275(037)

लटकाया गया है। यदि दिये गये कोणों का मान दर्शाये अनुसार है तो कोण β का मान ज्ञात कीजिए।



2. (a) Three masses 3 kg, 4 kg and 5 kg are located at the corners of an equilateral triangle of side 1 m. Locate the centre of mass of the system. 3

तीन द्रव्यमान 3 किग्रा., 4 किग्रा. और 5 किग्रा. 1 मीटर

भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के कोनों पर स्थित हैं। निकाय

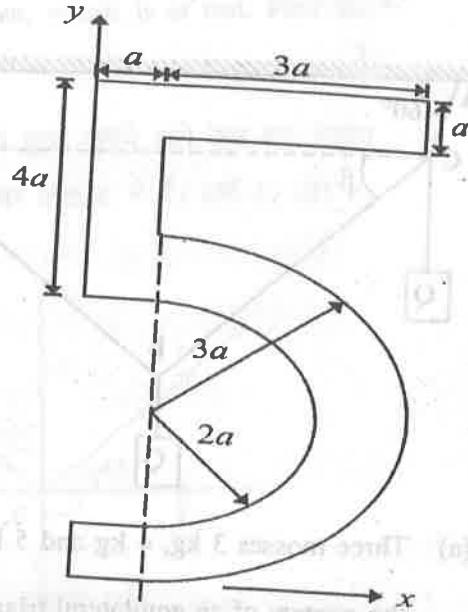
के द्रव्यमान केन्द्र का पता लगाइए।

- (b) Determine the co-ordinates of the centroid C of the number shown in fig. 9

[4]

2000275(037)

आकृति में दिखाई गई संख्या के केन्द्रक C के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।



3. (a) A body of weight 40 N rests in limiting equilibrium on a rough plane whose slope is 30° , the plane being raised to a slope of 60° . Find the force along the plane required to support the body.

5

40 N भार का एक पिण्ड 30° ढलान वाले खुरदरे तल पर सीमांत संतुलन की स्थिति पर स्थित है। यदि तल की ढलान को बढ़ाकर 60° कर दिया जाये तो तल के साथ पिण्ड को संतुलित करने वाले बल की गणना कीजिए।

[5]

2000275(037)

- (b) Define 'coefficient of friction', 'angle of friction' and 'kinetic friction'.

A body resting on a rough horizontal plane required a pull of 180 N inclined at 30° to the plane just to move it. It was found that a push of 220 N inclined at 30° to the plane just moved the body. Determine the weight of the body and the coefficient of friction.

7

'घर्षण गुणांक', 'घर्षण कोण' एवं 'गतिज घर्षण' को परिभाषित कीजिए।

एक पिण्ड जो कि खुरदुरे क्षैतिज तल पर स्थित है, को 180 N के खिंचाव 30° के झुकाव पर की आवश्यकता होती है ताकि वह चल पाये। यह पाया गया है कि 220 N का धक्का बल 30° झुकाव के साथ पिण्ड को खिसका पाता है। पिण्ड के भार एवं घर्षण गुणांक की गणना कीजिए।

4. (a) The displacement of a body is proportional to t^3 , where t is time elapsed. What is the nature of acceleration-time graph of the body?

[6]

2000275(037)

एक पिण्ड का विस्थापन t^3 के समानुपाती है, जहाँ t बीता हुआ समय है। पिण्ड के त्वरण-समय ग्राफ की प्रकृति क्या होगी ?

- (b) A bullet weighing 1 newton and travelling at the rate of 200 m/s is fired into a log of wood into which it penetrates 0.1 m. If the bullet moving with the same velocity were fired into a similar piece of wood 0.05 m thick, with what velocity would it emerge ? 4

1 न्यूटन वजन और 200 मीटर/सेकण्ड की दर से यात्रा करने वाली एक गोली को लकड़ी के टुकड़े में दागा जाता है जिसमें यह 0.1 मीटर तक प्रवेश करती है। यदि समान वेग से चलती हुई गोली को 0.05 मीटर मोटी लकड़ी के समान टुकड़े में दागा जाए, तो वह किस वेग से निकलेगी ?

- (c) A gun weighing 300 kN fires a 5 kN projectile with a velocity of 300 m/s. With what initial velocity will the gun recoil ? If the recoil is overcome by a (time) average force of 600 kN, how long will it take ? 4

[7]

2000275(037)

300 kN वजन की एक बंदूक, 300 मी./से. के वेग से 5 kN प्रक्षेप्य को दागती है। बंदूक किस प्रारम्भिक वेग से पीछे हटेगी ? यदि प्रत्यावर्तन को (समय) औसत बल 600 kN द्वारा दूर किया जाता है, तो इसमें कितना समय लगेगा ?

5. (a) A body of mass 0.3 kg is taken up an inclined plane to length 10 m and height 5 m and then allowed to slide down to the bottom again. The coefficient of friction between the body and the plane is 0.15. What is the work done by the applied force over the upward journey ? 7

0.3 किग्रा. द्रव्यमान के एक पिंड को 10 मीटर की लम्बाई और 5 मीटर की ऊँचाई तक एक झुकाव वाले तल में ले जाया जाता है और फिर नीचे की ओर स्लाइड होने दिया जाता है। पिंड और तल के बीच घर्षण गुणांक 0.15 है। ऊपर की मात्रा में लगाए गए बल द्वारा किया गया कार्य कितना होगा ?

[8]

2000275(037)

- (b) A particle of mass 0.5 kg travels in a straight line with velocity $u = ax^{3/2}$, where $a = 5m^{-1/2}s^{-1}$. What is the work done by the net force during its displacement from $x = 0$ to $x = 2$ m ? 5

0.5 किग्रा द्रव्यमान का एक कण $u = ax^{3/2}$ वेग से एक सीधी रेखा में गमन करता है, जहाँ $a = 5m^{-1/2}s^{-1}$ है। $x = 0$ से $x = 2m$ तक विस्थापन के दौरान शुद्ध बल द्वारा किया गया कार्य क्या है ?

Or

(अथवा)

A person trying to lose weight (dieter) lifts a 10 kg mass, one thousand times, to a height of 0.5 m each time. Assume that the potential energy lost each time she lowers the mass is dissipated. How much work does she do against the gravitational force ?

वजन कम करने की कोशिश कर रहा एक व्यक्ति (डायटर) हर बार 0.5 मीटर की ऊँचाई तक 10 किलो

[9]

2000275(037)

वजन, एक हजार बार उठाती है। मान लें कि हर बार जब वह भार नीचे करती है तो स्थितिज ऊर्जा नष्ट हो जाती है। वह गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध कितना कार्य करती है ?

6. (a) A simple screw jack has threads of pitch 5 mm and handle of 45 cm length. Find its velocity ratio. 5

एक साधारण स्कू जैक की पिच 5 मिमी. एवं हैंडल की लम्बाई 45 सेमी. है। इसका वेगानुपात ज्ञात कीजिए।

- (b) In a lifting machine an effort of 310 N raised a load of 10000 N. What is the mechanical advantage ? If the efficiency is 0.75, what is the velocity ratio ? If on this machine on effort of 610 N raised a load of 20000 N. What is now the efficiency ? What will be the effort required to raise a load of 5000 N ? What is the maximum mechanical advantage and what is the maximum efficiency ? 10

[10]

2000275(037)

एक भारोत्तोलन मशीन में 310 N के प्रयास से 10000 N का भार उठाया जाता है। इसका यांत्रिक लाभ कितना है ? यदि दक्षता 0.75 है, तो वेग अनुपात क्या है ? यदि इस मशीन पर 610 N के प्रयास से 20000 N का भार उठाया जाता है, तो अब दक्षता कितनी है ? 5000 N का भार उठाने के लिए कितना प्रयास करना होगा ? अधिकतम यांत्रिक लाभ एवं अधिकतम दक्षता कितनी होगी ?

Or

(अथवा)

An open belt drive connects two pulleys 120 cm and 50 cm dia on a parallel shaft 4 m apart. The maximum tension in the belt is 1855.3 N. The coefficient of friction is 0.3. The driver pulley of diameter 120 cm runs at 200 rpm. Calculate :

- (i) Power transmitted
- (ii) Torque on each of two shafts

एक खुला पट्टा चालन दो घिरनी जिनका व्यास क्रमशः 120 सेमी. एवं 50 सेमी. है, जो एक समानान्तर शॉफ्ट पर एक-दूसरे 4 मीटर दूरी पर स्थित हैं, को आपस में

[11]

2000275(037)

जोड़ता है। पट्टे का अधिकतम तनाव 1855.3 न्यूटन तथा घर्षण गुणांक 0.3 है। चालक घिरनी जिसका व्यास 120 सेमी. है वह 200 r.p.m. पर घूम रही है। ज्ञात कीजिए :

- (i) उत्पन्न की गई शक्ति
- (ii) दोनों शॉफ्ट पर उत्पन्न आघूर्ण

2000275(037)

100