

2015

APPLIED MECHANICS

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्न को समझाइये :

Explain the following :

(i) चिकना तथा रूक्ष पिण्ड

Smooth and Rough body

(ii) मुड़े हुए उत्तोलक

Cranked Lever

(iii) मशीन का नियम

Law of Machine

(iv) अभिकेन्द्री बल एवं अपकेन्द्री बल

Centrifugal and Centripetal force

(v) सूचित किलोवॉट एवं ब्रेक किलोवॉट शक्ति

Indicated Kilowatt and Brake Kilowatt Power.

(2×5)

P.T.O.

2. (i) एक डोरी ABCDE का 'A' सिरा एक खूंटी से बँधा है और 'B' व 'C' पर क्रमशः W_1 व W_2 भार लटक रहे हैं। यह डोरी एक चिकनी घिरनी 'D' पर से गुजरती है तथा इसके स्वतन्त्र सिरे 'E' पर 1000 न्यूटन का भार लटका है। यदि डोरी का भाग BC क्षैतिज हो एवं सम्पूर्ण निकाय सन्तुलन में हो तो W_1 व W_2 भारों के मान तथा AB, BC एवं CD भागों में तनाव ज्ञात कीजिए। AB तथा CD भाग BC के साथ क्रमशः 120° एवं 150° का कोण बनाते हैं।

The end 'A' of a string ABCDE is tied to a peg and weight W_1 and W_2 are suspended at 'B' and 'C' respectively. This string passes over a smooth pulley 'D' and a weight of 1000 N is suspended at its free end 'E'. If the portion BC of the string is horizontal and the whole system is in equilibrium, calculate values of W_1 and W_2 and tension in portion AB, BC and CD. AB and CD are inclined at angle of 120° and 150° respectively with BC.

- (ii) एक रेलगाड़ी जो कि 50 km/hour के वेग से चल रही है, उसे टक्कर से बचाने के लिए 13 सेकण्ड में विरामावस्था में लाया गया है। मन्दन ज्ञात कीजिए।

A train is moving at 50 km/hr. To avoid accident, it is brought to rest in 13 seconds. Find the retardation. (8+4)

3. (i) विषमभुज तुला का कार्य सिद्धान्त चित्र सहित समझाइये।

Explain with neat sketch the working principle of steel yard.

- (ii) एक व्यक्ति तथा एक लड़का 55 N भार को एक 5.5 m लम्बी एकसमान दण्ड, जिसका भार 20 N है, द्वारा ले जाते हैं। उस भार को दण्ड पर कहाँ लटकाया जाए कि व्यक्ति पर लड़के से दुगुना दबाव पड़े?

A man and a boy carry a load of 55 N by a uniform rod 5.5 m long and weighing 20 N. Where the load must be suspended so that pressure on the man is double than the boy? (6+6)

4. (i) एक I परिच्छेद का गुरुत्व केन्द्र ज्ञात कीजिए, जिसकी नीचे वाली फ्लैन्ज $15 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm}$ तथा ऊपर वाली फ्लैन्ज $25 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ और वेब $20 \text{ cm} \times 1.25 \text{ cm}$ है।

Determine the position of C.G. of an I-section whose bottom flange is $15 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm}$, top flange is $25 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ and web is $20 \text{ cm} \times 1.25 \text{ cm}$.

- (ii) गुरुत्वाधीन गति में ऊर्ध्वाधरतः नीचे गिरने वाले पिण्डों की गति के समीकरण लिखिये।

Write down equations of motion of bodies falling vertically downwards under gravity. (8+4)

5. एक मनुष्य जिसका भार 80 N है, चार घिरनियों के प्रथम निकाय की सबसे नीचे घिरनी से लटका है। प्रत्येक घिरनी का भार 2 N है। मनुष्य अचल घिरनी पर से गुजरती हुई डोरी के सिरे को खींचकर अपने आपको सम्भाले हुए है। ज्ञात कीजिए कि मनुष्य को डोरी पर कितना बल लगाना पड़ेगा? इस निकाय की दक्षता और घर्षण में हानि भी ज्ञात कीजिये।

A man of 80 N weight is hanging from the lowest pulley of first system of four pulleys. Weight of each pulley is 2 N. Man is balancing himself by pulling the rope passing over the fixed pulley. Find the force exerted by the man. Find the efficiency and loss in friction of this pulley system. (12)

6. किसी भारी प्रत्यास्थ गेंद को किस ऊँचाई से गिराया जावे कि वह तीन बार फर्श पर टकराकर उछलने के उपरांत 4.9 m की ऊँचाई तक ही पहुँच सके? $e = \frac{1}{2}$ लें।

From what height must a heavy elastic ball be dropped on a floor, so that after rebounding thrice, it will reach a height of 4.9 metre? Take $e = \frac{1}{2}$ (12)

- (i) 400 ग्राम का पिण्ड 3 मीटर की ऊँचाई से विरामावस्था से गिरा। भूमि पर पहुँचने पर उसकी गतिज ऊर्जा बताइए।

A body of 400 gm at rest, drops from a height of 3 metre. Find out kinetic energy as it reaches the ground.

- (ii) एक स्प्रिंग को 5 cm से 8 cm तक खींचने में किया गया कार्य ज्ञात कीजिये। स्प्रिंग का कड़ापन 1.47 N/cm है।

Find out work done to stretch a spring from 5 cm to 8 cm, if stiffness of spring is 1.47 N/cm. (6+6)

8. (i) एक 20 N का पिण्ड सीमान्त सन्तुलन में क्षैतिज से 30° कोण पर एक नत रूक्ष तल पर रखा है। पिण्ड तथा तल के मध्य घर्षण गुणांक, घर्षण कोण तथा घर्षण बल ज्ञात कीजिए।

A body of weight 20 N is in limiting equilibrium on an inclined rough plane, inclined at 30° angle with the horizontal. Find the coefficient of friction, angle of friction and friction force between the body and the plane.

P.T.O.

(ii) निम्न को परिभाषित कीजिए :

Define the following :

(a) प्रक्षेप्य

Projectile

(b) प्रक्षेप्य पथ

Trajectory

(c) प्रक्षेप्य बिन्दु

Point of projection

(d) प्रक्षेप्य कोण

Angle of projection

(e) उड़डयन काल

Time of flight

(f) परास

Range

(6+6)