

106

Roll No. : .....

2019

**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 कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

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

Start each question on 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 अति लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

Write down the answer of the following very short questions :

(i) त्वरण की S.I. इकाई लिखिए ।

Write the S.I. unit of acceleration.

(ii) किसी गतिमान पिण्ड के लिए बल, द्रव्यमान तथा त्वरण में संबंध लिखिए ।

Write relation between force, mass &amp; acceleration of a moving body.

(iii) ब्रेक पावर को परिभाषित कीजिए ।

Define brake power.

(iv) गुरुत्व केन्द्र को परिभाषित कीजिए ।

Define Centre of Gravity (CG).

(v) विश्राम कोण को परिभाषित कीजिए ।

Define angle of repose.

(vi) तृतीय श्रेणी के उत्तोलक का एक उदाहरण दीजिए ।

Give one example of third class lever.

(vii) यदि एक पत्थर को प्रारम्भिक वेग "U" से पृथ्वी के धरातल से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाए तो "t" समय के बाद उसकी ऊँचाई क्या होगी ? यदि गुरुत्व त्वरण का मान g है ।

If a stone is thrown vertically upward with initial velocity "U", then what will be its height after time "t", if acceleration due to gravity is g ?

(viii) प्रक्षेप्य को परिभाषित कीजिए ।

Define Projectile.



- (ix) यांत्रिक लाभ का समीकरण लिखिए ।

Write equation of Mechanical Advantage (M.A.).

- (x) एक बिन्दु पर कार्य करने वाले तीन समतलीय बल  $F_1$ ,  $F_2$  व  $F_3$  यदि साम्यवस्था में हैं तो इनके परिणामी बल का मान क्या होगा ?

What is the value of resultant force if three coplanar forces  $F_1$ ,  $F_2$  &  $F_3$  acting at a point are in equilibrium condition ?

(1×10)

2. निम्न को संक्षेप में समझाइए :

Explain the following in brief :

- (i) लामी प्रमेय का कथन लिखिए ।

Write the statement of Lami's theorem.

- (ii) मशीन का नियम क्या है ? घर्षण में आयास हानि का सूत्र लिखिए ।

What is machine law ? Write formula of effort lost in friction.

- (iii) आघूर्ण का सिद्धान्त लिखिए ।

Write principle of moment.

- (iv) उत्तोलक क्या होते हैं ? विभिन्न प्रकार के उत्तोलक के नाम लिखिए ।

What is a lever ? Write name of different types of lever.

- (v) चाल तथा वेग में अंतर लिखिए ।

What is difference between velocity & speed ?

- (vi) कार्य तथा शक्ति को परिभाषित कीजिए ।

Define work and power.

(2×6)

3. (i) 20 न्यूटन, 30 न्यूटन, 40 न्यूटन तथा 60 न्यूटन के तनाव बल एक स्थिर रेखा के साथ क्रमशः  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  तथा  $120^\circ$  के कोण बनाते हैं । परिणामी बल का परिमाण तथा दिशा ज्ञात कीजिए ।  
The tensile force of 20 N, 30 N, 40 N and 60 N are making angle of  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  &  $120^\circ$  respectively with a fixed line. Find the magnitude & direction of resultant force.

- (ii) बल समानान्तर-चतुर्भुज नियम को समझाते हुए सिद्ध कीजिए ।

Explain and prove the law of parallelogram of forces.

(6+6)

4. (i) 2 m लम्बी तथा 0.5 kN भार की एकसमान धरन को दो आलम्बों पर रखा गया है । धरन के बायें सिरे से 70 cm की दूरी पर 1.2 kN का भार लगा है । आलम्बों पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिए ।  
आलम्बों के मध्य दूरी 2m है ।

A uniform beam is supported on two support 2 m apart. Beam is 2 m long & its weight is 0.5 kN. A weight of 1.2 kN acts at 70 cm from left side of beam. Find the reaction at support.

- (ii) एक गोली 80 cm/sec की चाल से चलकर लकड़ी के लट्ठे में 30 cm धसती है । यदि एक अन्य लकड़ी का तख्ता सिर्फ 10 cm मोटा हो तो गोली का तख्ते को पार करने के समय वेग ज्ञात करो ।

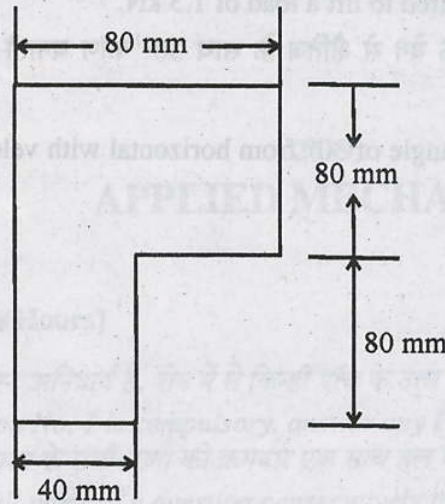
A bullet moving at a speed of 80 cm/sec. penetrates 30 cm in a wooden block. If a similar wooden block is only 10 cm thick, then find the velocity of the bullet after traversing the block.

(6+6)



5. (i) चित्र-1 में दिखाए गए खण्ड में गुरुत्व केन्द्र की स्थिति ज्ञात कीजिए।

Find the position of C.G. of the section shown in fig. 1.



चित्र-1 / Figure 1

- (ii) घर्षण के नियम समझाइए।

Explain the laws of friction.

(6+6)

6. (i) एक रोलर का भार 800 N व व्यास 30 cm है और एक 8 cm ऊँची पैड़ी पर खींचा जा रहा है। रोलर के केन्द्र पर क्षैतिज दिशा में एक बल लगाना है। पैड़ी के ऊपर रोलर को चढ़ाने के लिए आवश्यक क्षैतिज बल ज्ञात कीजिए।

A roller of weight 800 N & radius 30 cm is to be dragged over an obstacle of height 8 cm. A force is to be applied at the centre of roller in horizontal direction. Find the necessary horizontal force just to turn the roller over the obstacle.

- (ii) 50 gm द्रव्यमान का एक पिण्ड 5 m/sec. की गति से जा रहा है। इसकी गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए। यदि इस पर 0.025 N का एकसमान प्रतिरोध कार्य करे तो यह कितनी दूरी में विरामावस्था में आएगा ?

A body of mass 50 gm is moving at a velocity of 5 m/sec. find out its kinetic energy. If a uniform resistance of 0.025 N acts, find distance in which it is brought to rest.

(6+6)

7. (i) एक सरल स्क्रू जैक में आयास चक्र की परिधि 65 cm तथा चूड़ी अंतराल 0.5 cm हो तो वेगानुपात ज्ञात करो। यदि स्क्रू जैक की दक्षता 30% हो तो 1.3 kN का भार उठाने के लिए कितना आयास लगाना होगा ?

P.T.O.



In a simple screw jack the circumference of effort wheel is 65 cm and pitch of threads is 0.5 cm. Find the velocity ratio. If efficiency of screw jack is 30% then find out the effort required to lift a load of 1.3 kN. (6)

- (ii) एक गोली 500 m/sec. के वेग से क्षैतिज के साथ  $30^\circ$  कोण बनाती हुई दागी जाती है। ज्ञात कीजिए :

A bullet is fired at an angle of  $30^\circ$  from horizontal with velocity 500 m/sec. Find out :

- (a) उड़न काल  
Time of flight  
(b) परास  
Range  
(c) अधिकतम ऊँचाई  
Maximum height

(2×3)

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

Write short notes on the following :

- (i) वर्म व वर्म चक्र  
Worm & Worm Wheel  
(ii) न्यूटन के गति के नियम  
Newton's law of motion  
(iii) बलों के प्रकार  
Types of forces

(4×3)