

1. Choose the most suitable answer from the following options :  $1 \times 20 = 20$

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

- (i) Support of beam may be :  
 (a) Hinge  
 (b) Roller  
 (c) Fixed  
 (d) All of the above
- (ii) धरन के आलम्ब हो सकते हैं:  
 (अ) हिन्ज  
 (ब) रॉलर  
 (स) आबद्ध  
 (द) उपर्युक्त सभी
- (iii) Branch of mechanics which relates to bodies in motion without any reference to force is called.  
 (a) Statics  
 (b) Kinematics  
 (c) Kinetics  
 (d) All of the above

- (ii) मैकेनिक्स की वह शाखा जो पिण्ड की गति से बिना बल के संदर्भ के संबंध रखती है, कहलाती है।

(अ) स्थिति विज्ञान  
 (ब) किनेमेटिक्स  
 (स) किनेटिक्स  
 (द) उपर्युक्त सभी

- (iii) A couple is formed by :  
 (a) Two equal and unlike parallel forces  
 (b) Two equal and like parallel forces  
 (c) Both (a) & (b)  
 (d) None of these

- (iii) बलयुग्म ..... द्वारा बनता है:  
 (अ) दो समान एवं अनलाइक समानान्तर बल  
 (ब) दो समान एवं लाइक समानान्तर बल  
 (स) (अ) और (ब) दोनों  
 (द) इनमें से कोई नहीं

- (iv) S.I. unit of force is :  
 (a) Joule  
 (b) Pascal  
 (c) Watt  
 (d) Newton

(iv) बल का एस० आई० मात्रक है:-

- (अ) जूल
- (ब) पार्कल
- (स) वाट
- (द) न्यूटन

(v) Vector quantity has :

- (a) Magnitude
- (b) Direction
- (c) Both (a) & (b)
- (d) None of these

(v) सदिश राशि में होता है।

- (अ) परिमाण
- (ब) दिशा
- (स) (अ) और (ब) दोनों
- (द) इनमें से कोई नहीं

(vi) The set of forces, whose resultant is zero, are known as :

- (a) Collinear forces
- (b) Equilibrium forces
- (c) Coplanar forces
- (d) None of these

(vi) बलों का वह समुच्चय जिनका परिणामी शून्य हो कहलाते हैं:

- (अ) एक रेखिक बल
- (ब) संतुलित बल
- (स) एक तलीय बल
- (द) इनमें से कोई नहीं

(vii) The number of reaction components possible at hinge support for a general loading is :

- (a) One
- (b) Two
- (c) Three
- (d) Four

(vii) सामान्य भार के लिए हिन्ज आलंब पर संभावित प्रतिक्रिया घटक की संख्या होती है।

- (अ) एक
- (ब) दो
- (स) तीन
- (द) चार

(viii) A beam which is hinged at one end and roller at other end is known as :

- (a) Continuous beam
- (b) Fixed beam
- (c) Cantilever
- (d) Simply supported beam



- (viii) एक चरण जिसका एक सिरा हिन्ज हो तथा दूसरा सिरा रोलर हो कहलाता है:-  
 (अ) कन्टीन्यूअस धरन  
 (ब) आबद्ध धरन  
 (स) कैंटीलिवर  
 (द) शुद्धालंबित धरन
- (ix) The relation between angle of repose ( $\alpha$ ) and angle of friction ( $\phi$ ) is  
 (a)  $\alpha = \phi$   
 (b)  $\alpha = 2\phi$   
 (c)  $\alpha = \phi/2$   
 (d)  $\alpha = 4\phi$
- (ix) विराम कोण ( $\alpha$ ) तथा घर्षण कोण ( $\phi$ ) के बीच संबंध होता है।  
 (अ)  $\alpha = \phi$   
 (ब)  $\alpha = 2\phi$   
 (स)  $\alpha = \phi/2$   
 (द)  $\alpha = 4\phi$
- (x) The S.I. unit of co-efficient of friction is:  
 (a) m/sec  
 (b) Newton  
 (c) Joule  
 (d) Unit less

- (x) घर्षण गुणांक का एस० आई० मात्रक है:  
 (अ) मी०/सेकेण्ड  
 (ब) न्यूटन  
 (स) जूल  
 (द) कोई मात्रक नहीं
- (xi) If the co-efficient of friction between the point of contact of two bodies is 0.577, then angle of friction is:  
 (a)  $30^\circ$   
 (b)  $45^\circ$   
 (c)  $60^\circ$   
 (d)  $90^\circ$
- (xi) यदि दो पिण्डों के सम्पर्क बिन्दु के बीच घर्षण गुणांक 0.577 है तो घर्षण कोण का मान होगा:  
 (अ)  $30^\circ$   
 (ब)  $45^\circ$   
 (स)  $60^\circ$   
 (द)  $90^\circ$
- (xii) Static friction is .....then dynamic friction.  
 (a) Less  
 (b) More  
 (c) Both (a) & (b)  
 (d) None of these

- (xii) स्थैतिक घर्षण गतिशील घर्षण से ..... होता है।  
 (अ) कम  
 (ब) ज्यादा  
 (स) (अ) और (ब) दोनों  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xiii) The centroid of a triangle is :  
 (Where 'h' is the perpendicular distance of apex from base)  
 (a)  $2h/3$  from its apex  
 (b)  $h/3$  from its base  
 (c) Both (a) & (b)  
 (d) None of these
- (xiii) किसी त्रिभुज केन्द्रक होता है:  
 (जहाँ 'h' आधार से शीर्ष की लम्बत दूरी है)  
 (अ) शीर्ष से  $2h/3$  दूरी पर  
 (ब) आधार से  $h/3$  दूरी पर  
 (स) (अ) और (ब) दोनों  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xiv) Centroid of semicircle of radius 'R' from its base is at a distance of:  
 (a)  $2R/3\pi$   
 (b)  $3R/4\pi$   
 (c)  $2R/5\pi$   
 (d)  $4R/3\pi$

- (xiv) 'R' त्रिज्या वाले अर्द्धवृत्त का केन्द्रक इसके आधार से ..... दूरी पर होता है।  
 (अ)  $2R/3\pi$   
 (ब)  $3R/4\pi$   
 (स)  $2R/5\pi$   
 (द)  $4R/3\pi$
- (xv) The centre of gravity of a solid right circular cone lies on its axis at a height of ..... above the base. (Where 'h' is the height)  
 (a)  $h/2$   
 (b)  $h/3$   
 (c)  $h/4$   
 (d) None of these
- (xv) एक ठोस समकोणीय वृत्ताकार शंकु का गुरुत्व केन्द्र जो अक्ष पर स्थिति है आधार से ..... ऊँचाई पर होता है। (जहाँ 'h' ऊँचाई है)  
 (अ)  $h/2$   
 (ब)  $h/3$   
 (स)  $h/4$   
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xvi) Which of the following is a scalar quantity?  
 (a) Acceleration  
 (b) Force  
 (c) Velocity  
 (d) Mass



(xvi) निम्नांकित में से कौन अदिश राशि है?

- (अ) त्वरण
- (ब) बल
- (स) वेग
- (द) द्रव्यमान

(xvii) A machine is said to be reversible when its efficiency is :

- (a) Greater than 50%
- (b) Less than 50%
- (c) Both (a) & (b)
- (d) None of these

(xvii) एक मशीन को रिवर्सिबल कहा जाता है जब इसकी दक्षता होती है:

- (अ) 50% से ज्यादा
- (ब) 50% से कम
- (स) (अ) और (ब) दोनों
- (द) इनमें से कोई नहीं

(xviii) A machine is said to be ideal if its efficiency is :

- (a) 25%
- (b) 50%
- (c) 75%
- (d) 100%

(xviii) एक मशीन को आदर्श कहा जाता है जब इसकी दक्षता होती है।

- (अ) 25%
- (ब) 50%
- (स) 75%
- (द) 100%

(xix) Velocity ratio of a third system of pulley having three pulleys is:

- (a) 5
- (b) 7
- (c) 9
- (d) 11

(xix) थर्ड सिस्टम का पुली जिसमें तीन पुलियाँ हो का वेग अनुपात होता है।

- (अ) 5
- (ब) 7
- (स) 9
- (द) 11

(xx) Mechanical advantage of a machine is expressed as :

- (a) Load lifted / effort applied
- (b) Output / Input
- (c) Both (a) & (b)
- (d) None of these

- (xx) एक मशीन का यांत्रिक लाभ व्यक्त किया जाता है।  
 (अ) उठाया गया भार / प्रयुक्त प्रयास  
 (ब) आउटपुट / इनपुट  
 (स) (अ) और (ब) दोनों  
 (द) इनमें से कोई नहीं

### GROUP B

Answer all Five Questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Define the following terms:  
 (a) Rigid body  
 (b) Weight  
 (c) Dynamics  
 (d) Coplanar forces

निम्नांकित पदों की परिभाषा लिखें।

- (अ) दृढ़ पिण्ड  
 (ब) भार  
 (स) गति विज्ञान  
 (द) एकतलीय बल

5x4=20

OR(अथवा)

Two forces 8 N and 12 N act on a particle and their lines of action are inclined at an angle of  $120^\circ$ . Find the third force which can keep the particle in equilibrium.

एक कण पर 8 N एवं 12 N के दो बल कार्य करते हैं तथा उनके कार्य रेखाओं के बीच का झुकाव  $120^\circ$  है। तीसरा बल ज्ञात करें जो कण को संतुलन में रख सके।

4 Explain the following terms:

- (a) Free body  
 (b) Equilibrant

निम्नांकित पदों की व्याख्या करें।

- (अ) फ्री बॉडी  
 (ब) इक्विलिब्रंट

OR(अथवा)

Write different types of supports with their notations for the beam.

घरन के लिए विभिन्न प्रकार के आलंबों को उनके नोटेशन के साथ लिखें।

P.T.O



4. Define the following terms:

- (a) Friction
- (b) Angle of friction
- (c) Angle of repose
- (d) Cone of friction

निम्नांकित पदों की परिभाषा लिखें।

- (अ) घर्षण
- (ब) घर्षण कोण
- (स) विराम कोण
- (द) घर्षण का शंकु

OR(अथवा)

A box weighing 600 N is resting on a horizontal plane, the co-efficient of friction being 0.3. Find the least force acting at an angle of  $30^\circ$  with the horizontal which would move the box.

एक 600 न्यूटन भार का बक्सा क्षैतिज सतह पर स्थित है। घर्षण गुणांक 0.3 है। क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर कार्यरत न्यूनतम बल का मान ज्ञात करें जो बक्सा को खिसका सके।

Explain the following terms:

- (a) Centroid
- (b) Wedge friction

निम्नांकित पदों की व्याख्या करें:

- (अ) केन्द्रक
- (ब) वेज घर्षण

OR(अथवा)

Describe characteristics and effects of force in short.

बल की विशेषताओं तथा प्रभावों का संक्षेप में वर्णन करें।

Define velocity ratio. Write law of machine.

वेग अनुपात की परिभाषा लिखें। मशीन का नियम लिखें।

OR(अथवा)

$$P = mW + C$$

In a machine it was found that an effort had to be moved through a distance of 500 mm to move the load by 50 mm. Using this machine a load of 10 KN was raised by an effort of 1.25 KN. Determine velocity ratio and mechanical advantage.

P.T.O

एक मशीन में पाया गया कि एक भार को 50 मिमी० दूरी तय कराने के लिए एफर्ट को 500 मिमी० दूरी तय करनी पड़ती है। उस मशीन को उपयोग कर एक 1.25 KN एफर्ट द्वारा 10 KN का भार उठाया गया वेग अनुपात तथा यांत्रिक लाभ ज्ञात करें।

### GROUP - C

Answer all Five Questions.

5x6 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. State and explain Varignon's theorem of moment.

6

वैरिगनॉन का आघूर्ण प्रमेय लिखें तथा व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Find the magnitude of resultant force if 30 N, 40 N, 50 N and 60 N force acting along the lines joining the centre of a square to its vertices.

यदि बल 30N, 40N, 50N एवं 60N एक वर्ग के कोने से इसके केन्द्र को मिलानेवाली रेखाओं के साथ कार्य करते हैं तो इनके परिणामी बल का परिणाम ज्ञात करें।

8. Determine support reactions at A and B for the beam loaded as shown in figure - 01

6

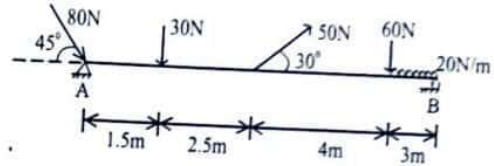
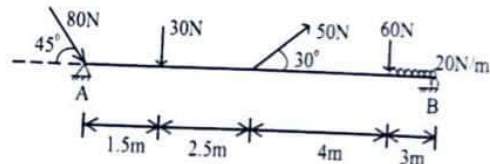


Fig. 01

चित्र -01 में दर्शाये गये धरन पर भारों के लिए A तथा B आलंब पर प्रतिक्रिया ज्ञात करें।



चित्र -01

OR(अथवा)

- (a) Enumerate different types of beams.  
(b) Describe classification of loads.

- (अ) विभिन्न प्रकार के धरनों का नाम लिखें।  
(ब) भारों के वर्गीकरण का वर्णन करें।

P.T.O



9. A body of weight 220 N lies on a horizontal plane for which co-efficient of friction is 0.50.

Determine the following

- Limiting force of friction
- Angle of friction
- Horizontal force required to move it.

6

एक 220 न्यूटन भार का पिण्ड क्षैतिज सतह पर स्थिर है जिसका घर्षण गुणांक 0.50 है। निम्नांकित का मान ज्ञात करें:-

- लिमिटिंग घर्षण बल
- घर्षण कोण
- क्षैतिज बल जो इसको चला सके।

OR(अथवा)

Describe advantages and disadvantages of friction.

घर्षण के लाभों तथा हानियों का वर्णन करें।

10. Find the centroid of a T- Section shown in figure - 02

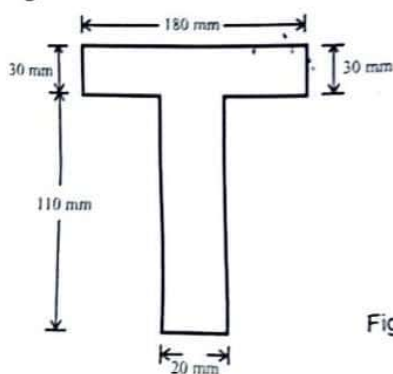
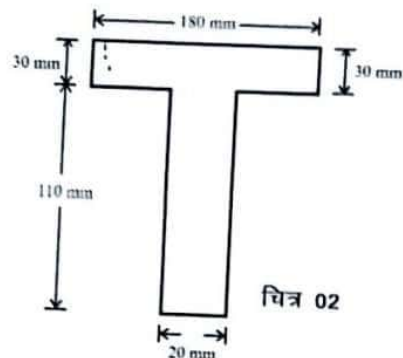


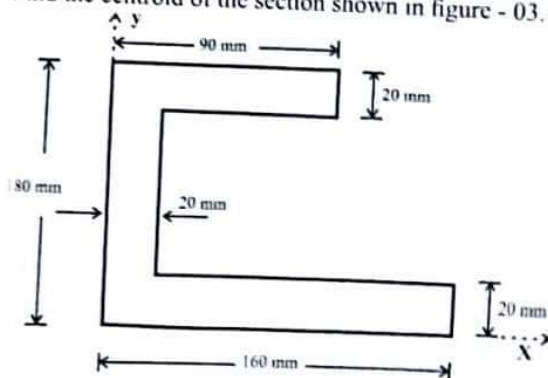
Fig. - 02

चित्र 02 में दर्शाये गये T-काट का केन्द्रक ज्ञात करें।



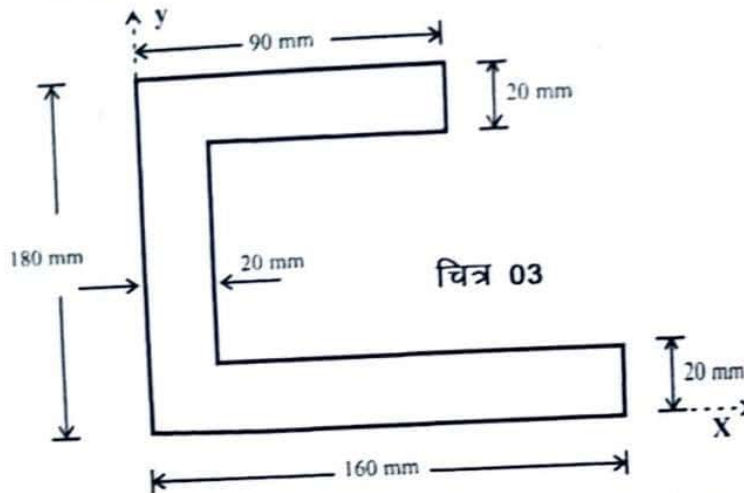
OR(अथवा)

- Find the centroid of the section shown in figure - 03.



P.T.O

चित्र 03 में दर्शाये गये काट का केन्द्रक ज्ञात करे।



11. In a weight lifting machine, whose velocity ratio is 25, a weight of 1.5 kN can be raised by an effort of 100 N. If the effort is removed, show that the machine can work in the reverse direction.

6

एक भार उठाने वाली मशीन से, जिसका वेग अनुपात 25 है। एक 100 N के एफर्ट द्वारा एक 1.5 kN का भार उठाया जा सकता है यदि एफर्ट को हटा लिया जाय तो दिखायें कि मशीन विपरीत दिशा में कार्य कर सकती है।

OR(अथवा)

Explain the following terms:

- (a) Friction in machine
- (b) Maximum efficiency of a machine.

निम्नांकित पदों की व्याख्या करें:

- (अ) मशीन में घर्षण
- (ब) एक मशीन की अधिकतम दक्षता

\*\*\*