

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

(1*20=20)

- i.** A coplanar force system is one in which all forces _____
(एक समतलीय बल प्रणाली वह है जिसमें सभी बल _____)
- (a) Act in the same plane (एक ही स्तर पर कार्य करता है)
(b) Act in all three dimensions (सभी तीन आयामों में कार्य करता है)
(c) Both (a) and (b) ((a) और (b) दोनों)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- ii.** The moment of a force about a point is also known as _____
(किसी बिंदु के चारों ओर बल के आघूर्ण को _____ के रूप में भी जाना जाता है।)
- (a) Torque (टॉर्क) (b) Tension (तनाव) (c) Thrust (थ्रस्ट) (d) Torsion (टॉर्शन)
- iii.** When resolving a force into orthogonal components, the components are usually _____
(किसी बल को ऑर्थोगोनल घटकों में विघटित करते समय, घटक आमतौर पर _____ होते हैं।)
- (a) Parallel (समानांतर) (b) Perpendicular (अभिलम्ब) (c) Collinear (समरेख) (d) Equal (बराबर)
- iv.** Lami's Theorem is applicable to a system of forces that are _____
(लामी का प्रमेय बलों की एक प्रणाली पर लागू होता है जो _____ होता है।)
- (a) Parallel (समानांतर) (b) Concurrent (समवर्ती) (c) Collinear (समरेख) (d) Non-coplanar (गैर समतलीय)
- v.** Hinged supports offers vertical and _____ reaction.
(हिन्ज सपोर्ट ऊर्ध्वाधर और _____ प्रतिक्रिया प्रदान करता है।)
- (a) Horizontal (क्षैतिज) (b) Moment (आघूर्ण) (c) Rotation (घूर्णन) (d) Couple (युगल)
- vi.** In a cantilever beam subjected to a point load at the free end, the reaction at the support is _____
(मुक्त सिरे पर एक बिंदु भार के अधीन कैंटिलीवर बीम में, सपोर्ट पर प्रतिक्रिया _____ होती है।)
- (a) Zero (शून्य) (b) Equal to the point load (बिंदु भार के बराबर) (c) Half of the point load (बिंदु भार का आधा) (d) Cannot be determined (तय नहीं किया जा सकता)
- vii.** Limiting friction of a body depends on _____
(किसी पिंड का सीमांत घर्षण _____ पर निर्भर करता है।)
- (a) Area of contact of surfaces (सतहों के संपर्क का क्षेत्र)
(b) The volume of the smaller body on larger surface (बड़ी सतह पर छोटे पिंड का आयतन)
(c) Nature of surfaces (सतहों की प्रकृति)
(d) The periphery of the contact surfaces (संपर्क सतहों की परिधि)

- viii.** The coefficient of friction between the point of contact of two bodies is $\frac{1}{\sqrt{3}}$, then angle of friction will be_.
(दो पिंडों के संपर्क बिंदु के बीच घर्षण का गुणांक $\frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तो घर्षण का कोण _____ होगा।)
- (a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 30°
- ix.** _____ is the scalar quantity.
(_____ अदिश राशि है।)
- (a) Acceleration (त्वरण) (b) Force (बल) (c) Velocity (वेग) (d) Mass (द्रव्यमान)
- x.** Velocity ratio of third system of pulley having four pulleys will be _____.
(चार पुली वाली तीसरी प्रणाली का वेग अनुपात होगा।)
- (a) 8 (b) 11 (c) 15 (d) 16
- xi.** The velocity ratio of a simple screw jack with L as the length and P as the pitch of screw, is _____.
(लंबाई L और स्कू की पिच P के साथ एक साधारण स्कू जैक का वेग अनुपात _____ होता है।)
- (a) $2P/\pi L$ (b) $2\pi L/p$ (c) $P/\pi L$ (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xii.** A couple is formed by _____.
(एक युग्म _____ से बनता है।)
- (a) Two equal and parallel forces (दो समान और समानांतर बल) (b) Two equal and opposite forces (दो समान और विपरीत बल) (c) Both (a) and (b) (दोनों (ए) और (बी)) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xiii.** A machine is said to be non-reversible when its efficiency is _____.
(एक मशीन को गैर-प्रतिवर्ती तब कहा जाता है जब उसकी दक्षता _____ होता है।)
- (a) Greater than 50% (50% से अधिक) (b) Less than 50% (50% से कम) (c) Both (a) and (b) (दोनों (ए) और (बी)) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xiv.** Centroid of semicircle of radius R from its base is at a distance of _____.
(त्रिज्या R वाले अर्धवृत्त का केन्द्रक उसके आधार से _____ की दूरी पर है।)
- (a) $2R/3\pi$ (b) $3R/4\pi$ (c) $2R/5\pi$ (d) $4R/3\pi$
- xv.** A beam supported on more than two supports is called _____.
(दो से अधिक सपोर्ट पर समर्थित बीम को _____ कहा जाता है।)
- (a) Fixed beam (स्थिर बीम) (b) Continuous beam (सतत बीम) (c) Cantilever Beam (कैंटिलीवर बीम) (d) Simply Supported Beam (सिम्पली सपोर्ट बीम)
- xvi.** The number of reaction components possible at roller support for a general loading is _____.
(सामान्य लोडिंग के लिए रोलर सपोर्ट पर संभावित प्रतिक्रिया घटकों की संख्या _____ होती है।)
- (a) One (एक) (b) Two (दो) (c) Three (तीन) (d) Four (चार)
- xvii.** If the angle of friction is zero, then the body will experience a force which has _____.
(यदि घर्षण का कोण शून्य है, तो पदार्थ पर एक बल का अनुभव होगा जिसमें _____ होगा।)
- (a) Zero friction force (शून्य घर्षण बल) (b) Infinite friction force (अनंत घर्षण बल) (c) In the direction of motion (गति की दिशा में) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xviii. The component of a force P at right angle to its direction will be _____
(एक बल P का उसकी दिशा के समकोण पर घटक _____ होगा)
(a) 0.50 P (b) 0.33P (c) 0.87P (d) Zero (शून्य)

xix. Static friction is _____ than dynamic friction.
(स्थैतिक घर्षण गतिशील घर्षण से _____ होता है।)
(a) Less (कम) (b) Greater (अधिक) (c) Equal (बराबर) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)

xx. The parallel axis theorem uses the _____ of the distance.
(समानांतर अक्ष प्रमेय दूरी के _____ का उपयोग करता है।)
(a) Square root (वर्गमूल) (b) Square (वर्ग) (c) Cube root (घनमूल) (d) Cube (घन)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Sketch any four types of beams with their support reaction. 4
(किसी भी चार प्रकार के बीम को उनकी समर्थन प्रतिक्रिया के साथ स्केच करें।)

OR (अथवा)

State and explain the lami's theorem. 4
(लामी प्रमेय बताएं और समझाएं।)

Q.3 State and prove Varignon's theorem of moments. 4
(वेरिग्न के आघूर्ण के प्रमेय को बताएं और सिद्ध करें।)

OR (अथवा)

Calculate the resultant force for system of forces as shown in figure 01 4
(चित्र 01 में दर्शाए अनुसार बलों की प्रणाली के लिए परिणामी बल की गणना कीजिये)

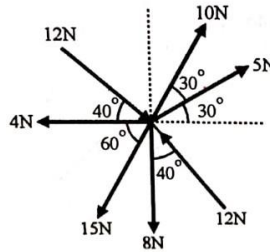


figure 01

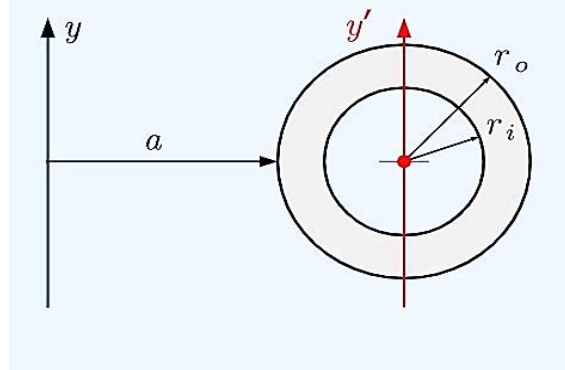
Q.4 A girl of mass 40 Kg is slipping on the frost. If the coefficient of friction acting is 0.45. Find the frictional force acting between her and the frost layer? 4
(40 किलो वजन की एक लड़की बर्फ पर फिसल रही है। यदि घर्षण अभिनय का गुणांक 0.45 है। उसके और बर्फ परत के बीच कार्य करने वाला घर्षण बल ज्ञात कीजिये?)

OR (अथवा)

Define friction and explain different types of friction in detail. 4
(घर्षण को परिभाषित करें तथा घर्षण के विभिन्न प्रकारों को विस्तार से समझायें।)

Q.5 Use the parallel axis theorem to find the moment of inertia of the circular ring about the y - axis. The dimensions of the ring are $R_i=30$ mm, $R_o=45$ mm, and $a=80$ mm. 4

(y -अक्ष के बारे में वृत्ताकार वलय की जड़ता के क्षण को खोजने के लिए समानांतर अक्ष प्रमेय का उपयोग करें। अंगूठी के आयाम $R_i = 30$ मिमी, $R_o = 45$ मिमी और $a = 80$ मिमी हैं।)



OR (अथवा)

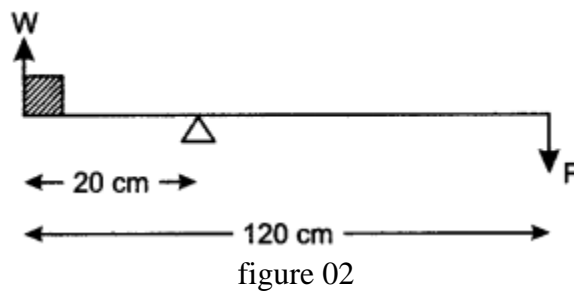
Distinguish between centre of gravity and centroid.
(गुरुत्व केंद्र और केन्द्रक के बीच अंतर बताएं।)

4

Q.6 In the alongside figure 02 of two pulleys shown a system in which one pulley is fixed and the other is movable. Calculate the velocity ratio of the system. An effort of 600 N is needed to lift a weight of 1000 N. Find the mechanical advantage and efficiency of the pulley system. 4

(चित्र 02 में दो पुली के साथ एक प्रणाली दिखाई गई है जिसमें एक पुली स्थिर है और दूसरी गतिशील है। सिस्टम के वेग अनुपात की गणना करें।)

1000 N का वजन उठाने के लिए 600 N के प्रयास की आवश्यकता होती है। चरखी प्रणाली का यांत्रिक लाभ और दक्षता ज्ञात कीजिए।)



OR (अथवा)

Explain the following terms-

a) Velocity ratio b) Mechanical advantage c) Ideal Machine
(निम्नलिखित शब्दों को स्पष्ट कीजिए-

a) वेग अनुपात b) यांत्रिक लाभ c) आदर्श मशीन)

4

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7** Define unlike parallel force system and general force system with sketch (असमानान्तर बल प्रणाली तथा सामान्य बल प्रणाली को रेखाचित्र सहित परिभाषित करें।) 6

OR (अथवा)

A body is sliding down an inclined plane having coefficient of friction 0.5. The normal reaction is twice that of resultant downward force along the inclined plane. Calculate the angle between the inclined plane and the horizontal plane. 6

(एक पिंड घर्षण गुणांक 0.5 वाले झुके हुए तल पर फिसल रहा है। लंबवत प्रतिक्रिया झुके हुए तल पर परिणामी नीचे की ओर लगने वाले बल से दोगुनी होती है। झुके हुए तल और क्षैतिज तल के बीच के कोण की गणना करें।)

- Q.8** Find the centroid of the section shown in figure-01 (चित्र-01 में दर्शाए गए अनुभाग का केन्द्रक ज्ञात कीजिए।) 6

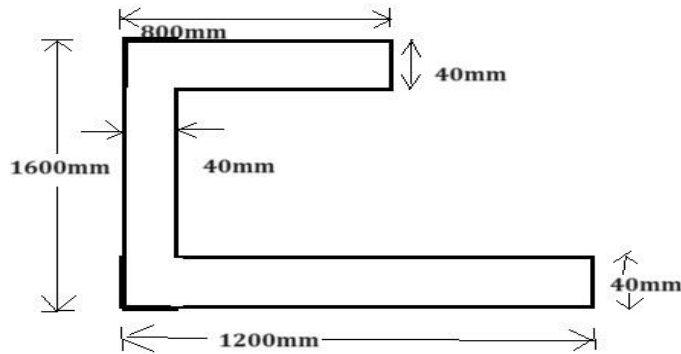


Figure-1

OR (अथवा)

- Find the centroid of the section shown in figure-02 (चित्र-02 में दर्शाए गए अनुभाग का केन्द्रक ज्ञात कीजिए।) 6

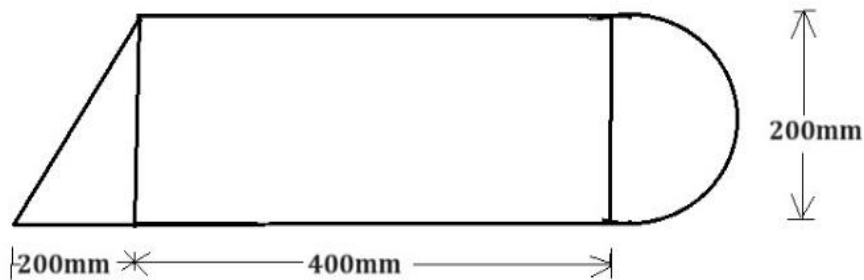


Figure-2

- Q.9** Define coefficient of friction and angle of friction. Establish a relation between them. 6
(घर्षण के गुणांक और घर्षण के कोण को परिभाषित करें। उनके बीच संबंध स्थापित करें.)

OR (अथवा)

A uniform ladder of length 3.25 m and weighing 250 N is placed against a smooth vertical wall with its lower end 1.25 m from the wall. The coefficient of friction between the ladder and floor is 0.3. What is the frictional force acting on the ladder at the point of contact between the ladder and the floor. 6

(3.25 मीटर लंबी और 250 N वजन वाली एक समान सीढ़ी को एक चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार के सामने रखा गया है, जिसका निचला सिरा दीवार से 1.25 मीटर दूर है। सीढ़ी और फर्श के बीच घर्षण का गुणांक 0.3 है। सीढ़ी और फर्श के बीच संपर्क बिंदु पर सीढ़ी पर लगने वाला घर्षण बल क्या है।)

- Q.10** A screw jack has a thread of 10 mm pitch. What effort will required at the end of a 400 mm long handle to lift a load of 2 kN, if the efficiency at this load is 45%. 6
(एक स्कू जैक में 10 मिमी पिच का धागा होता है। 400 मिमी लंबे हैंडल के अंत में 2 kN का भार उठाने के लिए कितने प्रयास की आवश्यकता है, यदि इस भार पर दक्षता 45% है?)

OR (अथवा)

Explain Weston's pulley block with neat sketch. 6
(वेस्टन के पुली ब्लॉक को स्वच्छ रेखाचित्र द्वारा समझाइये।)

- Q.11** A simply supported beam of span 6 m is loaded with a concentrated load of 5kN at a distance of 1 m from left end. The beam is also loaded with a uniformly distributed load of 2kN/m length over a distance of 4m from the right end of the beam. Find the reactions at the supports of the beam. 6
(6 मीटर स्पान की एक साधारण समर्थित बीम को बाएं छोर से 1 मीटर की दूरी पर 5kN के संकेंद्रित भार के साथ लोड किया गया है। बीम को बीम के दाहिने छोर से 4 मीटर की दूरी पर 2kN/m लंबाई के समान रूप से वितरित भार के साथ भी लोड किया जाता है। बीम के सपोर्ट पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिए।)

OR (अथवा)

State law of polygon of forces and explain it with sketch. 6
(बलों के बहुभुज का नियम बताइए और इसे रेखाचित्र सहित समझाइए।)
