

NT12010

2002205/P2002205/(Gr.A/Gr.B)

2021(Even)

Time : 3Hrs.

Sem - I/II
Engg. Mech.

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following

options :

1x20=20

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

- (i) A zero angle of friction implies that:
- (a) Frictional force is infinite
- (b) Frictional force acts normal to the plane
- (c) Frictional force along the direction of motion
- (d) Frictional force is zero
- (i) घर्षण कोण शून्य का तात्पर्य है, कि.....
- (अ) घर्षण बल अनंत है।
- (ब) घर्षण बल समतल के अभिलम्ब लगता है
- (स) गति की दिशा में घर्षण बल लगता है
- (द) घर्षण बल शून्य है।

- (ii) A body of weight 'W' is placed on a rough inclined plane. The inclination of the plane with the horizontal is less than the angle of friction. The body is less than angle of friction. The body will :
- (a) Move downwards
- (b) Move upwards
- (c) Be in equilibrium
- (d) None of the above
- (ii) 'W' भार का एक पिंड खुरदरे झुकाव वाले तल पर रखा गया है। क्षैतिज के साथ तल का झुकाव, घर्षण कोण से कम है। पिंड
- (अ) नीचे की ओर गतिमान होगा
- (ब) उपर की ओर गतिमान होगा
- (स) साम्यावस्था में होगा
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं
- (iii) Coulomb friction is the friction between..... surface.
- (a) Wet
- (b) Dry
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of the above

(iii) कूलम्ब घर्षण.....सतहों के बीच का घर्षण है।

(अ) गीला

—(ब) शुष्क

(स) (अ) और (ब) दोनों

(द) इनमें से कोई नहीं

(iv) A 1 kg block is resting on a horizontal surface with coefficient of friction $\mu = 0.1$. A force of 0.8N is applied to the block parallel to the horizontal plane. The frictional force is:

(a) 0.98 N

(b) 1.2 N

(c) 0.8 N

(d) 0 N

(iv) 1 किलो का पिंड $\mu = 0.1$ घर्षण गुणांक के एक क्षैतिज सतह पर रखा गया है। क्षैतिज तल के समानांतर पिंड पर का बल लगाया जाता है। घर्षण बल का मान..... है।

(अ) 0.98 N

(ब) 1.2 N

(स) 0.8 N

(द) 0 N

1. 10^6

(v) First moment of an area about x-axis is.....

(a) $\int x dA$

(b) $\int y dA$

(c) $\int z dA$

(d) $\int y^2 dA$

(v) x- अक्ष के परितः एक क्षेत्रफल का प्रथम आघूर्णहोता है।

(अ) $\int x dA$

(ब) $\int y dA$

(स) $\int z dA$

—(द) $\int y^2 dA$

(vi) The position of centre of gravity of a solid hemisphere of radius 'r' lies on the central radius at a distancefrom the plane base.

—(a) $\frac{3r}{8}$

(b) $\frac{3r}{4}$

(c) $\frac{3r}{5}$

(d) $\frac{r}{2}$

- (vi) त्रिज्या 'r' के एक ठोस अर्धगोला के गुरुत्व केन्द्र की स्थिति समतल आधार से की दूरी पर केन्द्रीय त्रिज्या पर स्थित होती है।
- (अ) $\frac{3r}{8}$
 (ब) $\frac{3r}{4}$
 (स) $\frac{3r}{5}$
 (द) $\frac{r}{2}$
- (vii) The centre of gravity of a solid circular cone divides the axis in the ratio of.....
- (a) 4:1
 (b) 1:2
 (c) 3:1
 (d) 1:4
- (vii) एक ठोस वृत्ताकार शंकु का गुरुत्व केंद्र अक्ष को के अनुपात में विभाजित करता है।
- (अ) 4:1
 (ब) 1:2
 (स) 3:1
 (द) 1:4

- (viii) The centroid of a triangle is the point of intersection of its
- (a) Altitudes
 (b) Bisector of angles
 (c) Medians
 (d) All of the above
- (viii) एक त्रिभुज का केन्द्रक उसकी का प्रतिच्छेदन बिंदु होता है।
- (अ) ऊँचाई
 (ब) कोणों का द्विभाजक
 (स) माध्यिकाओं
 (द) उपर्युक्त सभी
- (ix) If the efficiency of a lifting machine is kept constant, its velocity ratio is.....to its mechanical advantages.
- (a) Inversely proportional
 (b) Directly proportional
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of these

- (ix) यदि एक भार उठाने वाली मशीन की दक्षता नियत रखी जाती है, तो इसका वेग अनुपात इसके यांत्रिक लाभ केहोता है।
 (अ) व्युत्क्रमानुपाती
 (ब) समानुपाती
 (स) (अ) और (ब)दोनों
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (x) The law of machines is an equation that shows the relation between:
 (a) Efficiency and velocity ratio
 (b) Mechanical advantage and velocity ratio
 (c) Effort and velocity ratio
 (d) Effort applied and the load lifted
- (xi) मशीनों का नियम एक समीकरण है, जो..... के बीच संबंध को दर्शाता है।
 (अ) दक्षता और वेग अनुपात
 (ब) यांत्रिक लाभ और वेग अनुपात
 (स) एफर्ट और वेग अनुपात
 (द) प्रयुक्त एफर्ट तथा उठाई गई भार

- (xi) A weight of 1 kN is lifted by an effort of 80N. If the velocity ratio is 20, then machine is :
 (a) Ideal
 (b) Reversible
 (c) Non-reversible
 (d) None of these
- (xi) 1 kN का एक भार 80N के एक एफर्ट द्वारा उठाया जाता है। यदि वेग का अनुपात 20 है, तो येमशीन है।
 (अ) आदर्श
 (ब) प्रतिवर्ती
 (स) अप्रतिवर्ती
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xii) The velocity ratio of a single purchase winch crab can be increased by.....
 (a) Increasing the radius of the load drum.
 (b) Increasing the number of teeth of the pinion.
 (c) Increasing the length of the handle
 (d) All of the above

- (xii) एक सिंगल परचेज विंच क्रैब का वेग अनुपातद्वारा बढ़ाया जा सकता है।
 (अ) लोड ड्रम की त्रिज्या बढ़ाकर
 (ब) पिनियन पर दांतों की संख्या बढ़ाकर
 (स) हैंडल की लंबाई बढ़ाकर
 (द) उपर्युक्त सभी
- (xiii) A beam supported on more than two supports is called:
 (a) Fixed beam
 (b) Continuous beam
 (c) Overhanging beam
 (d) Simply supported beam
- (xiii) दो से अधिक आलंब पर आलंबित धरण कोकहते हैं।
 (अ) फिक्सड धरण
 (ब) कन्टीन्यूअस धरण
 (स) ओवर हैंगिंग धरण
 (द) सरल आलंबित धरण
- (xiv) The number of reaction possible at hinge support for the general loading are:
 (a) Four
 (b) Three
 (c) Two
 (d) One

- (xiv) सामान्य भार के लिए हिन्ज आलंब पर संभावित प्रतिक्रिया की संख्याहोती है।
 (अ) चार
 (ब) तीन
 (स) दो
 (द) एक
- (xv) The moment of a couple is a.....
 (a) Fixed vector
 (b) Bound vector
 (c) Free vector
 (d) Sliding vector
- (xv) एक बल युग्म का आघूर्णहोता है।
 (अ) फिक्सड सदिश
 (ब) बाउंड सदिश
 (स) फ्री सदिश
 (द) स्लाइडिंग सदिश
- (xvi) The forces, whose lines of action are parallel to each other and act in the same directions are known as:
 (a) Unlike parallel forces
 (b) Like parallel forces
 (c) Coplaner concurrent forces
 (d) Coplaner non- concurrent forces

- (xvi) वे बल, जिनकी क्रिया रेखाएं एक दूसरे के समानांतर होती हैं, और एक ही दिशा में कार्य करती हैं कहलाती हैं—
 (अ) अनलाइक समानांतर बल
 (ब) लाइक समानांतर बल
 (स) समतलीय संगामी बल
 (द) समतलीय गैर संगामी बल
- (xvii) The resultant of two equal forces 'P' acting at angle ' θ ' is:
 (a) $2P\sin(\theta/2)$
 (b) $2P\tan(\theta/2)$
 (c) $2P\cot(\theta/2)$
 (d) $2P\cos(\theta/2)$
- (xviii) θ कोण पर लगने वाले दो समान बलों का परिणामी बल.....होता है।
 (अ) $2P\sin(\theta/2)$
 (ब) $2P\tan(\theta/2)$
 (स) $2P\cot(\theta/2)$
 (द) $2P\cos(\theta/2)$
- (xviii) A force acting on a body may.....
 (a) Retard its motion
 (b) Induce internal stress
 (c) Change its motion
 (d) All of the above

- (xviii) किसी पिंड पर कार्य करने वाला बल..... सकता है।
 (अ) उसकी गति को मंद कर
 (ब) आंतरिक प्रतिबल उत्पन्न कर
 (स) उसकी गति को बदल
 (द) उपर्युक्त सभी
- (xix) A Number of forces are acting at a point to keep the body in equilibrium, then.....
 (a) Sum of the forces is zero
 (b) Algebraic sum of the forces is zero
 (c) Sum of the resolved part is zero
 (d) Sum of the resolved parts in any two mutually perpendicular direction is zero
- (xix) एक बिंदु पर कई बल, पिंड को साम्यवस्था में रखने के लिए लगता है, तो
 (अ) बलों का योग शून्य है
 (ब) बलों का बीजगतिगतीय योग शून्य है
 (स) तोड़े हुए भाग का योग शून्य है
 (द) किन्हीं दो परस्पर लंबवत दिशाओं में तोड़े गए भाग का योग शून्य है।
- (xx) Principle of transmissibility for free body diagram.
 (a) States that the force acting on the body is a rolling vector
 (b) States that the force acting on the body is a sliding vector
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of these

- (xx) फ्रि बॉडी आरेख के लिए संप्रेषणीयता का सिद्धांत
- (अ) कहता है, कि बॉडी पर लगने वाला बल एक रोलिंग वेक्टर है।
- (ब) कहता है, कि बॉडी पर लगने वाला बल एक सलाडिंग सदिश है।
- (स) (अ) और (ब) दोनों
- (द) इनमें से कोई नहीं

GROUP B

Answer all Five Questions.

4x5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Explain any four engineering applications of friction in brief.

4

घर्षण के किन्ही चार इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों को संक्षेप में समझाइए।

OR(अथवा)

Show that the centroid of the area under a semicircle is as shown in the figure - 01

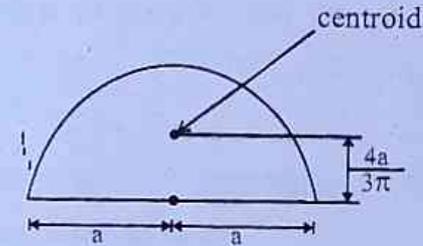
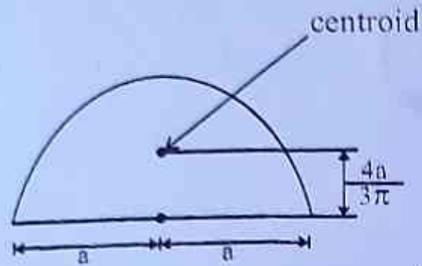


fig - 01

दिखाएँ कि अर्द्धवृत्त का केन्द्रक चित्र संख्या-01 में दिखाए गये के बराबर होता है।

P.T.O



चित्र संख्या-01

3. Explain different types of beam with neat sketch.

4

साफ चित्र के साथ विभिन्न प्रकार के धरणों की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

State and explain the Lami's theorem.

लामी के प्रमेय को लिखें और व्याख्या करें।

4. Explain the principle of transmissibility of force.

4

बल की संपेषणीयता के सिद्धांत की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Define :

- (a) Limiting friction and
(b) Angle of friction

परिभाषित करें—

- (अ) सीमान्त घर्षण तथा
(ब) घर्षण कोण को परिभाषित करें

5. State and explain law of polygon of forces to determine resultant forces.

4

परिणामी बल निर्धारित करने के लिए बलों के बहुभुज के नियम को लिखें तथा व्याख्या करें।

OR(अथवा)

— A worm and worm wheel with 40 teeth on the worm wheel.

P.T.O

has effort wheel 250 mm diameter and load drum of 100 mm diameter. Determine the efficiency of the machine, if it can lift a load of 1.8 kN with an effort of 30N.

वर्म वहील पर 40 दांतों वाले वर्म और वर्म व्हील में 250 मिमी० व्यास का प्रयास पहिया और 100 मि०मी० व्यास का लोड ड्रम हैं। मशीन की दक्षता निर्धारित करें। यदि वह 30N के प्रयास से 1.8kN का भार उठा सकती है।

6. Determine the orthogonal total force component in the x-direction and y - direction of the force transmitted to pin 'A' of a roof truss by the three members as shown in figure -02.

4

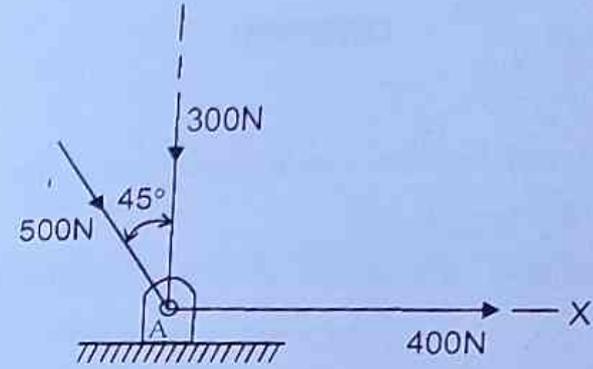
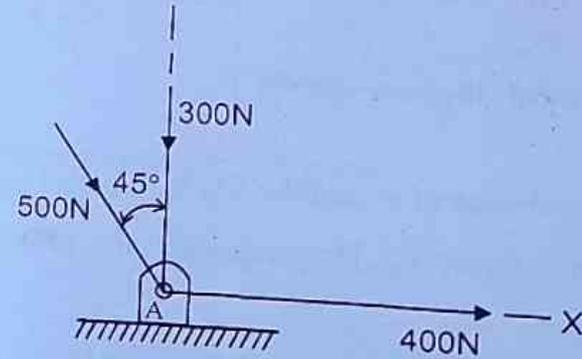


figure -02.

चित्र संख्या-02 में दिखाए गए तीन मेंबर द्वारा एक घट पर बना ढांचा के पिन 'A' पर x तथा y - दिशा में संचारित बल का कुल ऑर्थोगोनल घटक बल का मान ज्ञात करें।



चित्र संख्या-02

P.T.O

OR(अथवा)

Distinguish between centre of gravity and centroid.

गुरुत्व केन्द्र और केन्द्रक के बीच अंतर लिखें।

GROUP - C

Answer all Five Questions .

$$6 \times 5 = 30$$

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. The resultant of F_1 and the 500 N force is F_2 as shown in figure -03. Determine the value of F_1 and F_2 .

6

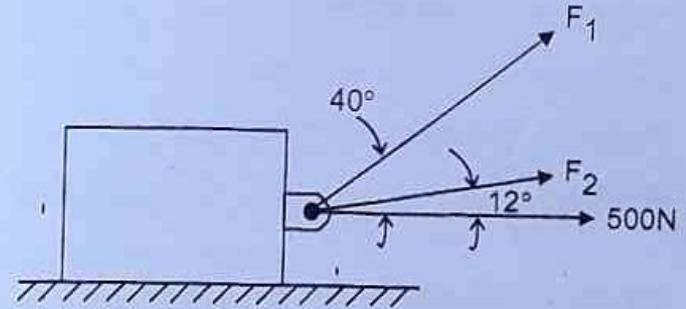
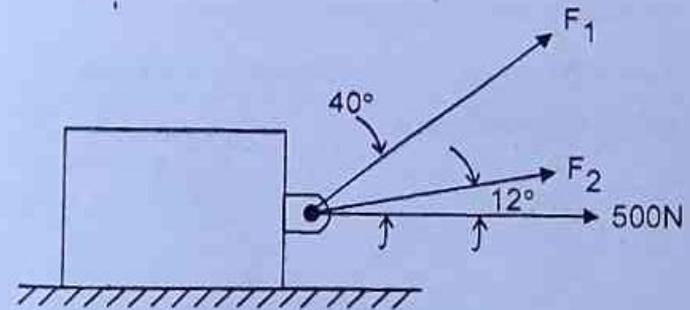


Fig -03

F_1 और 500 N बल का परिणामी बल F_2 है जैसा कि चित्र संख्या -03 में दिखाया गया है। F_1 और F_2 का मान निकालें।



चित्र संख्या -03

P.T.O

OR(अथवा)

Derive the condition for reversibility of a lifting machine.

एक भार उठाने वाली मशीन की प्रतिवर्ती होने के लिए शर्त व्युत्पन्न करें।

8. A 100N force acts on a 400 N block placed on an inclined plane as shown in fig -04. The coefficient of friction between the block and plane are $\mu_s = 0.25$ and $\mu_k = 0.20$. Determine the value of the frictional force.

6

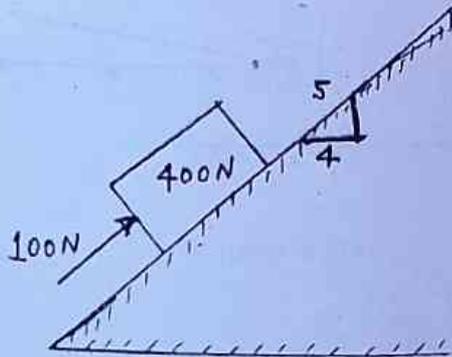
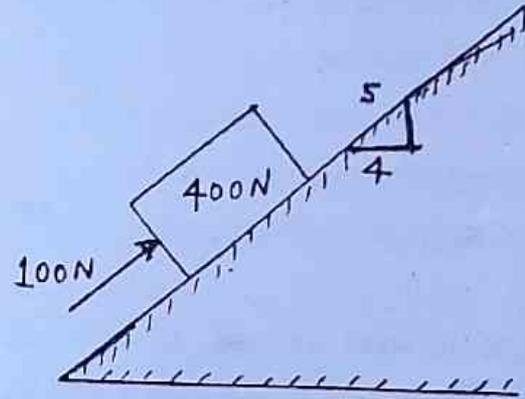


figure -04.

100 न्यूटन बल एक झुके हुए तल पर रखे 400 न्यूटन पिंड कार्य करता है, जैसा कि चित्र संख्या-04 में दिखाया गया है। पिंड तथा सतह के बीच घर्षण गुणांक $\mu_s = 0.25$ तथा $\mu_k = 0.20$ है। घर्षण बल का मान निकालें।



चित्र संख्या-04

OR(अथवा)

Explain Weston's pulley block with neat sketch.

P.T.O

वेस्टन के पुली ब्लॉक को स्वच्छ चित्र की सहायता
व्याख्या करें।

9. In a weight lifting machine, an effort of 55 N can lift a load of 1.5 KN and an effort of 64 N can lift a load of 1.8KN. Find
- The law of machine
 - The maximum mechanical advantage and
 - Maximum efficiency of the machine
- Take velocity ratio of the machine is 48.

6

एक भार उठाने वाली मशीन से, 55 न्यूटन का
एफर्ट 1.5 KN का भार उठा सकता है और 64
न्यूटन का एफर्ट 1.8 KN का भार उठा सकता है।

- मशीन का नियम
 - अधिकतम यांत्रिक लाभ तथा
 - मशीन की अधिकतम दक्षता का मान निकालें।
- मशीन का वेग अनुपात 48 है।

OR(अथवा)

Define friction and explain different types of
friction details.

घर्षण को परिभाषित करें तथा विभिन्न प्रकार के
घर्षणों का विस्तार से वर्णन करें।

10. Cylinder A and B have weight 500 N each and
cylinder C have weight 1000N as shown in
figure -05 Determine all contact forces.

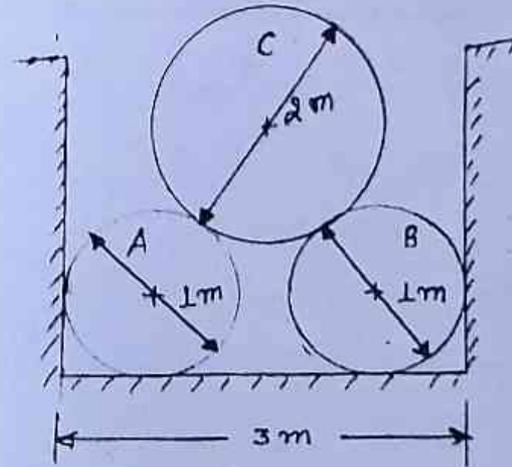
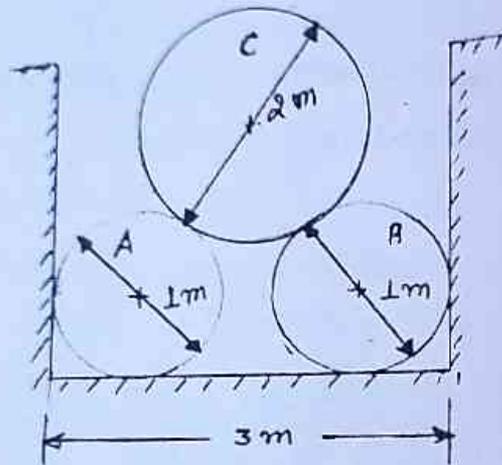


figure -05

6

P.T.O

सिलेंडर A और B प्रत्येक का भार 500 N है और सिलेंडर C का भार 1000N है जैसा कि चित्र -05 में दिखाया गया है। सभी संपर्क बलों का मान निकालें।



चित्र -05

OR(अथवा)

By graphical method, calculate the support reaction, of simply supported beam of length 6m

carrying a concentrated load 20 kN at a distance 4m from the left support.

बाएं आलंब से 4 मी० की दूरी पर एक 20 kN की सकेन्द्रित भार वहन करने वाली 6 मी० लम्बाई की एक सरल आलंबित धरण का आलंब प्रतिक्रिया ग्राफिकल विधि द्वारा प्राप्त करें।

11. Calculate the centroid of the plane shown in figure-06.

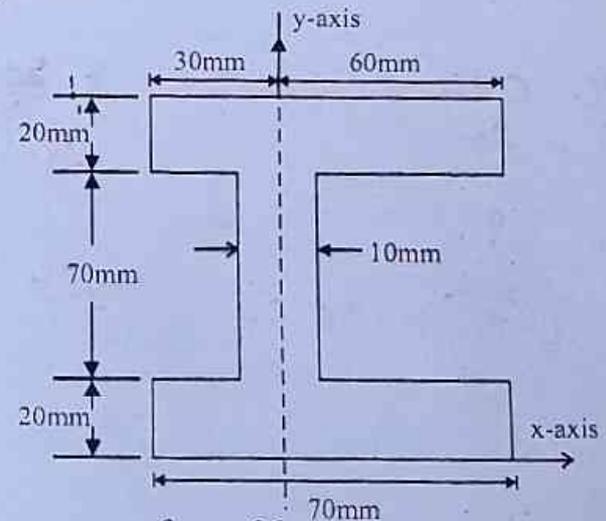
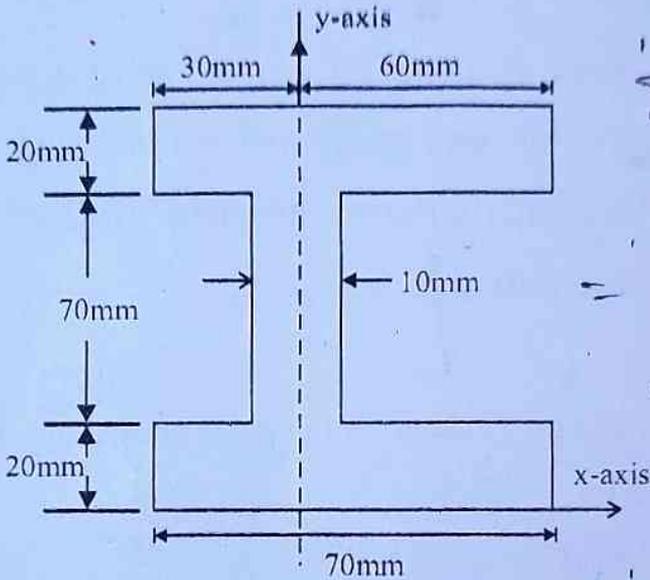


figure-06.

चित्र-06 में दिखाए गए समतल के केन्द्रक की गणना करें।



A20 B30
 $3 \sqrt{2}$
 60
 $= \frac{60}{5} \times 12$
 $= 12 \times 12$

A+B 10
 B+C 15
 C+A 20
 $6 \sqrt{2}$
 $4 \sqrt{2}$
 $3 \sqrt{2}$
 60×4
 24
 66
 120

चित्र-06

OR(अथवा)

$8 \sqrt{2} + 4 \sqrt{2} + 3 \sqrt{2}$
 $3 \sqrt{2} = 12$
 24
 $= \frac{24}{1} = 24$

Find the centroidal coordinates of the plane regions shown in figure - 07. using the method of composite area.

830
 660
 160
 660
 Wood
 60

Time — Last time
 6:37 — 6:58
 20