

Attempt any three.

106- Applied Mechanics

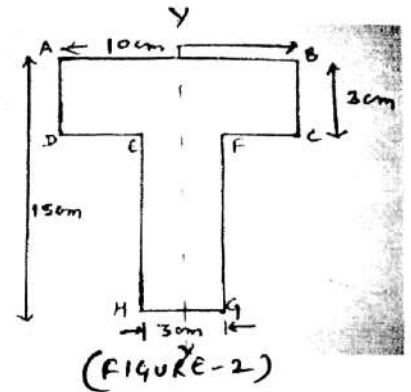
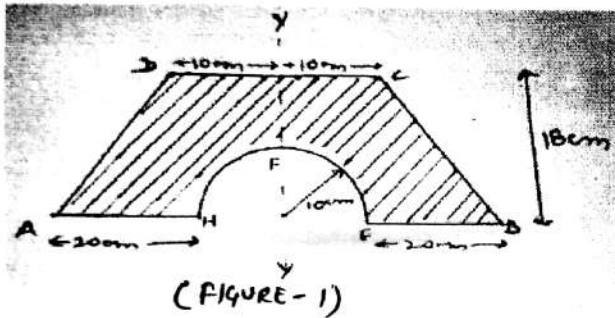
Maximum Marks: 15

1. Explain Steel Yard with the help of neat diagram.

विषमभुज तुला को सचित्र समझाइए ।

2. Find the C.G. (Centre of gravity) of the section shown in the figure 1.

निम्न चित्र में दिखाये गए खण्ड का गुरुत्व केंद्र ज्ञात कीजिये । (चित्र-1)



3. Find the C.G. (Centre of gravity) of the section shown in the figure 2.

निम्न चित्र में दिखाये गए खण्ड का गुरुत्व केंद्र ज्ञात कीजिये । (चित्र-2)

4. The horizontal beam of a bridge is 50m long and of weight 10KN. The beam rests on two ends of similar type of supports. Find the reactions on these two supports when a weight of 5KN is placed at a distance of 10m from any support on this bridge.

एक पुल की क्षैतिज धरन 50m लंबी है । उसका भार 10KN है और दोनों सिरों पर एक ही प्रकार के आलंबों पर टिकी है । दोनों आलंबों पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिये जब 5KN का एक भार इस पुल पर किसी एक आलंब से 10m की दूरी पर रखा हुआ है ।

(Solutions)

- ① Explain STEEL YARD with the help of neat diagram.
 विषमभुज ढला को सचित्र समझाइये।

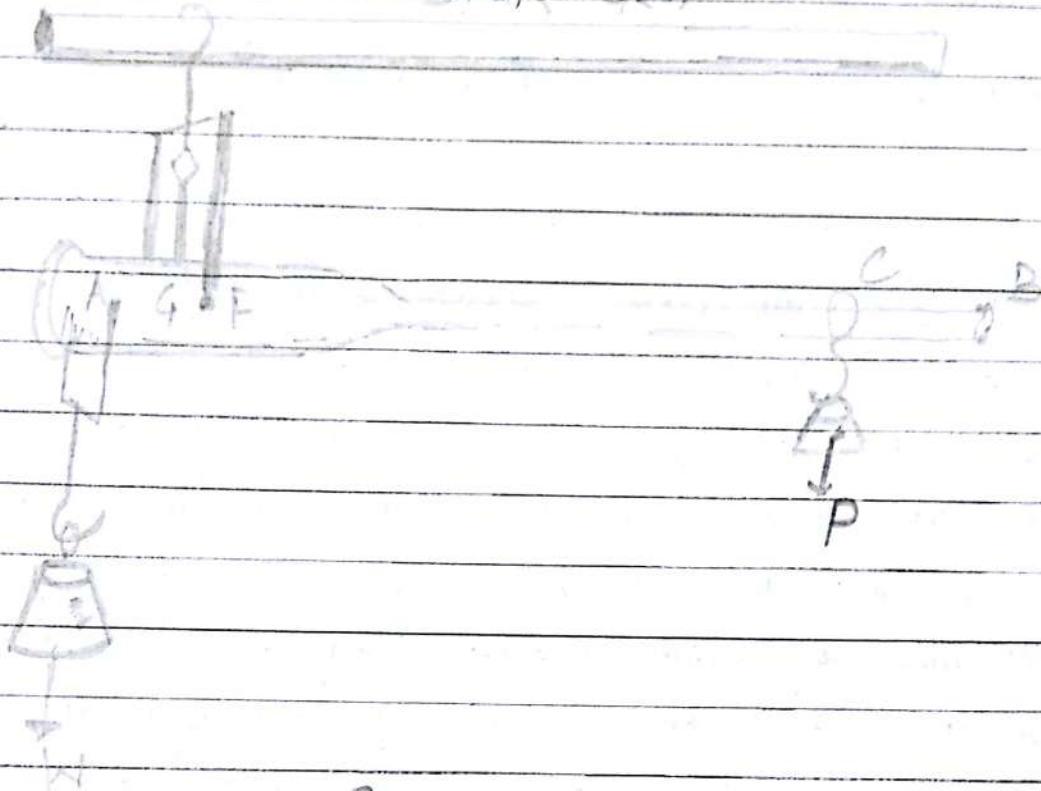
उत्तर :-

साधारण ढला में आत्मत्व के पानों और स्थित आभास भुजा व भार भुजा की लम्बाई बराबर होती है। अतः इससे किसी भी सामान को तोलने के लिए सामान के भार के बराबर का वेट रखने पर ढला की छड़ या भुजा क्षैतिज हो जाती है। अतः जब अधिक भारी सामानों को बार-बार तोलना होता है तो साधारण ढला का उपयोग कठपुद् हो जाता है, क्योंकि बार-बार भारी वारों को रखना व हटाना पड़ता है। ऐसी स्थिति में विषमभुज ढला का उपयोग किया जाता है। ऐसी ढला में भार भुजा व आभास भुजा की लम्बाई बराबर नहीं होती है। भार-भुजा कम लम्बी व आभास भुजा अपेक्षाकृत अधिक लम्बी होती है। तथा इस ढला में वारों के स्थान पर हड़गतिशील या सरकाये जाने वाले भार (Sliding weight) का उपयोग किया जाता है। जो कि आभास भुजा पर सरकाया जाता है।

आभास भुजा पर भार के निशान या अंश लगे होते हैं अर्थात् भुजा अंशकित होती है। किसी भी सामान को तोलने के लिए उसे भार भुजा पर निश्चित स्थान पर रख दिया या लटका दिया जाता है तथा सरकाये जाने वाले भार को छोड़ी या दाभी और तब तक सरकाया जाता है जब तक कि ढला की भुजा क्षैतिज नहीं हो जाती।

ऐसी ढला का उपयोग रेलवे प्लेटफार्म, गोदाम, ट्रांसपोर्ट की दुकानों आदि पर किया जाता है।

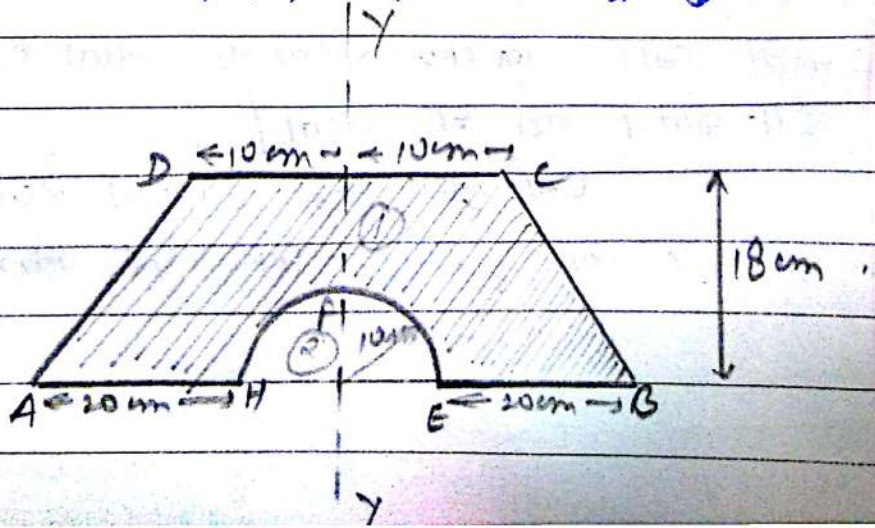
आवृत्त केंद्र



STEEL YARD
(विषम भुज त्रुण)

(2) Find the C.G. (Centre of Gravity) of the section shown in the figure 1.

निम्न चित्र में दिखाये गये खण्ड का गुरुत्व केंद्र ज्ञात कीजिए।



तु.

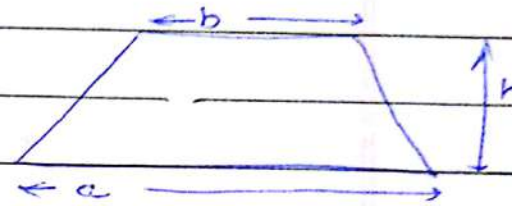
यदि 2वणु yy अक्ष के सापेक्ष सममित है | अतः रचना
गुरुत्व केन्द्र इस अक्ष पर होगा |

अतः

$$\bar{y} = \frac{a_1 y_1 - a_2 y_2}{a_1 - a_2}$$

a_1 : समलम्बा चतुर्भुज ABCD का क्षेत्रफल

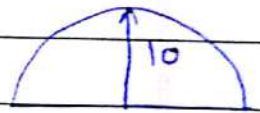
$$a_1 = \left(\frac{a+b}{2} \right) \times h$$



$$= \frac{(60+20)}{2} \times 18$$

$$= 720 \text{ cm}^2$$

$$a_2 = \frac{1}{2} \pi r^2$$



$$= \frac{1}{2} \times 3.14 \times (10)^2$$

$$= 157 \text{ cm}^2$$

$$y_1 = \frac{h}{3} \left(\frac{a+2b}{a+b} \right)$$

$$= \frac{18}{3} \left(\frac{60+2 \times 20}{60+20} \right)$$

$$= 6 \times \left(\frac{60+40}{80} \right)$$

$$= \frac{6 \times 100}{80} = \frac{60}{8} = 7.5 \text{ cm}$$

$$y_2 = \frac{48}{3\pi}$$

$$= \frac{4 \times 10}{3 \times 3.14} = 4.246$$

$$\bar{y} = \frac{a_1 y_1 - a_2 y_2}{a_1 - a_2}$$

$$= \frac{720 \times 7.5 - 157 \times 4.246}{720 - 157}$$

$$= \frac{5400 - 666.622}{563}$$

$$(\bar{y} = 8.40)$$

Ans

Q.3 Find the C.G. (Centre of gravity) of the section shown in the figure 2.

निम्न चित्र में दिखाए जा रहे खण्ड का गुरुत्व केंद्र ज्ञात कीजिए (चित्र-2)

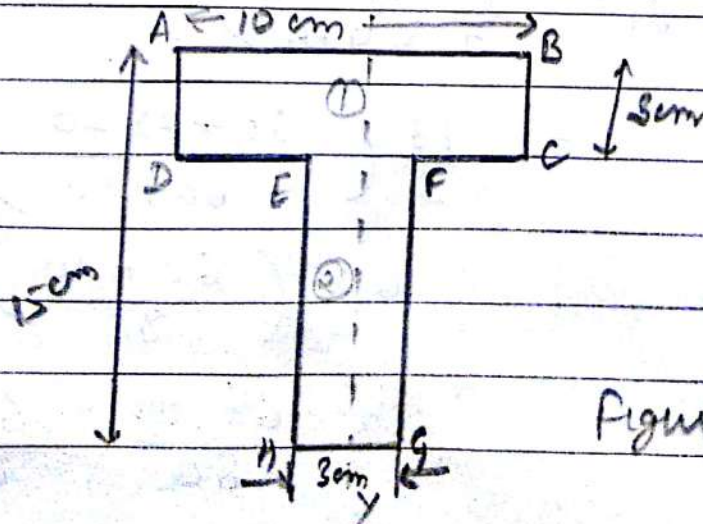


Figure-2

उत्तर :- यह चरण YY अक्ष के सापेक्ष सममित है। अतः समान्तल गुणवत्ता केन्द्र इस अक्ष पर होगा।

अतः

$$\bar{y} = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2}$$

$$A_1 = 3 \times 10 = 30 \text{ cm}$$

$$A_2 = 3 \times 12 = 36 \text{ cm}$$

$$y_1 = 12 + 1.5 = 13.5 \text{ cm}$$

$$y_2 = 6$$

$$\bar{y} = \frac{30 \times 13.5 + 36 \times 6}{30 + 36}$$

$$= \frac{405 + 216}{66}$$

$$\boxed{\bar{y} = 9.409 \text{ cm}} \quad \text{Ans}$$

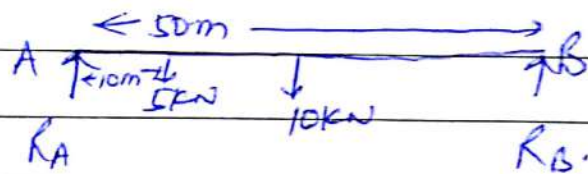
अतः निम्न चरण की C.G. का बिन्दु $\bar{y} = 9.409 \text{ cm}$ है।

9

The horizontal beam of a bridge is 50m long and of weight 10kN. The beam rests on two ends of similar type of supports. Find the reactions on these supports when a weight of 5kN is placed at a distance of 10m from any support on this bridge.

एक पुल की क्षैतिज धरन 50m लम्बी है उसका भार 10kN है और दोनों सिरों पर एक ही प्रकार के आसबों पर टिकी है दोनों आसबों पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिए जब 5kN का एक भार इस पुल पर किसी एक आसब से 10m की दूरी पर रखा हुआ है

अथ



$$R_A + R_B = 5 + 10 = 15 \text{ kN} \quad \text{--- (1)}$$

Taking moment at point A

'A' आसब के परित आघूर्ण लेने पर

$$M_A = 0$$

$$R_A \times 0 + 5 \times 10 + 10 \times 25 - R_B \times 50 = 0$$

$$50 + 250 = R_B \times 50$$

$$\frac{300}{50} = R_B$$

$$\therefore R_B = 6 \text{ kN}$$

अतः $R_A = 15 \text{ kN} - R_B$
 $= 15 - 6 = 9 \text{ kN}$

$R_A = 9 \text{ kN}$
$R_B = 6 \text{ kN}$

यतिरिथाए

Ans