Unit - 5

Social Issues And the Environment

Acid Rain:- The term acid rain was first used by "Robert Angus" in 1872.

- Literally it means the presence of excessive acids in rain water.

When the quantity of primary pollutants like SO_2 and secondary pollutants like H_2SO_4, HNO_3 increases in the snow or rain water, the precipitation is called as acid rain.

Acidification of environment is a man made phenomenon. ~~there~~

Formation of Acid Rain:-

The oxides of Nitrogen and sulphur, which are released from the burning of fossile fuel are highly soluble in water.

During rain these oxides react with large quantities of water vapour in the atmosphere to form acid like sulphuric acid, Nitric acid. (—आगे)—

अम्लीय वर्षा:- अम्लीय वर्षा शब्द का प्रयोग पहली बार 1872 में रॉबर्ट एंगस द्वारा किया गया था। शाब्दिक रूप से इसका अर्थ है, वर्षा जल में अत्यधिक अम्ल की उपस्थिति।

जब ओस बर्फ या बारिश के पानी में प्राथमिक प्रदूषक जैसे SO_2 और द्वितीयक प्रदूषक जैसे H_2SO_4, HNO_3 की मात्रा बढ़ जाती है, तो वर्षा को अम्लीय वर्षा कहा जाता है। पर्यावरण का अम्लीकरण एक मानव निर्मित घटना है।

अम्लीय वर्षा का बनना:-

जीवाश्म ईंधन के जलने से निकलने वाले नाइट्रोजन और सल्फर के आक्साइड पानी में अत्यधिक घुलनशील होते हैं। बारिश के दौरान ये ऑक्साइड वायुमंडल में बड़ी मात्रा में जलवाष्प के साथ प्रतिक्रिया करके H_2SO_4, HNO_3 बनाते है।

→ These activities emits the SO_2, CO, CO_2 gases which react with water vapour in sunlight and forms acid according to following chemical reaction -

$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

$$NO_3 + NO_2 \rightarrow N_2O_5$$

Nitration

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

Formation and dissolving of these acid in raining water decrease pH to 5 or less which is the cause of acid rain.

→ इन गतिविधियों में SO_2, CO, CO_2 गैसे उत्सर्जित होते है, जो सूर्य के प्रकाश में जलवाष्प के साथ प्रतिक्रिया करती है, और नि. लि. रासायनिक प्रतिक्रिया के अनुसार एसिड बनती है,

$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

$$NO_3 + NO_2 \rightarrow N_2O_5$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

बरसात के पानी में इन अम्लो के बनने और घुलने से pH घटकर 5 या उससे कम हो जाता है, जो अम्लीय वर्षा का कारण है।

Effects of Acid Rain:-

① Damage to building and structural materials of marble, limestone, sandstone etc. eg- Taj mahal. Because acid cause weakening of material and structure.

① संगमरमर, चूना पत्थर, बलुआ पत्थर आदि की इमारतो और संरचनात्मक सा को नुकसान पहुंचाता है, क्योंकि एसिड स और संरचना को कमजोर कर देता है।

(2) Acid rain tends to Increase acidity in the soil, and destroy forest and crop reducing and agricultural productivity.

(2) अम्लीय वर्षा से मिट्टी में अम्लता बढ़ती है। अम्ल वर्षा जंगल और फसल को नष्ट कर देता है, जिससे कृषि उत्पादकता कम हो जाती है।

(3) Foliar damage to crops and forests, leaching of nutrients & its effects, damage to plant growth and photosynthesis.

→ फसलों और जंगलो में पत्तियों की क्षति होती है, इसके प्रभाव से पोषक तत्वो का निक्षालन होता है, तथा पौधो के प्रकाश संश्लेषण में बाधा उत्पन्न होती है।

(4) Acidity kills fish, bacteria, algae and the aquatic ecosystem is destroyed.

→ अम्लीयता मछली, बैक्टेरिया, शैवाल और जलीय पारिस्थितिकीय तंत्र को नष्ट कर देती है।

(5) Corrosive damage to steel, zinc oil based paints and automobile coatings.

→ स्टील, जिंक, तेल आधारित पेंट और ऑटो मोबाइल कोटिंग को संक्षारण क्षति होता है।

* Green house Effects and Global Warming :-

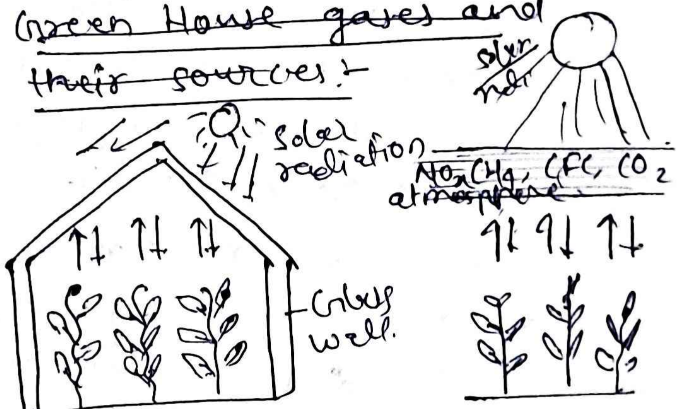
- Global warming phenomenon is also called as Atmospheric effect or CO_2 problem. The term green house effect was first Introduced by J. Fourier in 1827.

- Green house effect means "The excessive presence of those gases which blocks the infra red radiations from the earth's surface to the atmosphere leading to an increase in temp. which in turn would make life difficult on earth."

- ग्लोबल वार्मिंग घटना को वायुमंडलीय प्रभाव या CO_2 समस्या भी कहा जाता है। ग्रीन हाउस प्रभाव शब्द पहली बार 1827 में जे फूरियर द्वारा प्रस्तुत किया गया था।

ग्रीन हाउस प्रभाव का अर्थ है, "उन गैसो की अत्यधिक उपस्थिति, जो पृथ्वी की सतह से वायुमंडल में इन्फ्रा रेड विकिरणो को रोकती है, जिससे तापमान में वृद्धि होता है, जिसके ~~प्रभाव~~ परिणामस्वरूप पृथ्वी पर जीवन कठिन होता ~~जाएगा~~ जा रहा है।"

* ~~Green House gases and their sources :-~~



Artificial green house effect

Natural green House effects.

* Green house gases & their Sources :-

There are four major green house gases, which cause this effect. these are-

(1) CO_2
(2) CH_4
(3) Nitrous Oxide (N_2O)
(4) Chlorofluorocarbons.

3) Among these CO_2 is the most common and Important green house gas.

- Major sources of green house Gases are followings -

• ग्रीन हाउस गैसें और उनके स्रोत -

- 4 प्रमुख ग्रीन हाउस गैसें है, जो इस प्रभाव का कारण बनती है -

1. CO_2
2. CH_4
3. N_2O
4. CFC.

इनमे से CO_2 सबसे आम और महत्वपूर्ण ग्रीन हाउस गैस है।

ग्रीन हाउस गैसों के प्रमुख स्रोत निम्न लिखित है -

1. A Number of Industries spread all over the world burn huge quantity of coal, Oil and natural gases and large amount of CO_2, NO and other undesirable gases through their chimneys into the atmosphere.

1. दुनिया भर में फैले कई उद्योग भारी मात्रा में कोयला, तेल और प्राकृतिक गैसे जलाते है, और अपनी चिमनियो के माध्यम से बड़ी मात्रा में CO_2, NO और अन्य अवांछनीय गैसे वायुमंडल में छोड़ते है।

2. Power stations based on fossile - fuels are the major sources of man made CO_2 and SO_2.

2. जीवाश्म ईंधन पर आधारित बिजली स्टेशन मानव निर्मित CO_2 और SO_2 के प्रमुख स्रोत है।

3. A large fleet of automobiles, railways, air craft etc. use an large quantity of diesel and petrol releasing huge amount of CO_2 and NO_x every year.

3. ऑटोमोबाइल, रेलवे, हवाई जहाज आदि बहुत भारी मात्रा में डीजल और पेट्रोल का उपयोग करते है, जिससे हर साल भारी मात्रा में CO_2 और NO_x निकलता है।

4. Burning of fire woods and deforestation are the major sources for large unoxidized carbon, These trees release carbon as CO after oxidizing it.

4. जलाऊ लकड़ी जलाना और वनों की कटाई अन-आक्सीकृत कार्बन के बड़े भंडारण के स्रोत है। ये पेड़ ऑक्सीकरण के बाद CO के रूप में कार्बन छोड़ते है।

5. Halogenated gases [CFC] are released to the atmosphere during the operations and maintenance of equipments using these molecules as coolants and propellants.

5. शीतलक के रूप में इन अणुओं का उपयोग करके उपकरणों के संचालन और रख रखाव के दौरान CFC गैसें वायुमंडल में छोड़े जाते है।

Effects of Global Warming:- (4)

(1) Increase in temprature the rising temprature of the earth's surface cause more evoporation of surface water, leading to further temprature increase.

(1) पृथ्वी के सतह के बढ़ते तापमान के कारण सतह के पानी का अधिक वाष्पीकरण होता है, जिससे तापमान में और वृद्धि होती है।

(2) If earth temprature increases by 2°c to 4.5°c It will result in recession of many glaciers, melting of ice caps in the polar regions and disappearance of ice of the globe.

(2) यदि पृथ्वी का तापमान 2°c से 4.5°c तक बढ़ जाता है, जिसके परिणाम स्वरूप कई ग्लेशियर की मंदी होगी, ध्रुवीय क्षेत्रों में बर्फ पिघलेगी और दुनिया की बर्फ गायब हो सकती है।

(3) Increase in natural Hazards Because of increased ~~co~~ concentration of CO_2 and due to much warmer tropical oceans. there may occure more cyclones.

(3) CO_2 की बढ़ती सांद्रता और अधिक गर्म उष्णकटिबंधीय महासागरों के कारण अधिक चक्रवात और तूफान आ सकते हैं।

(4) Effect on Productivity a slight increase in ~~g to~~ global temprature can adversely affect the world food production.

(4) वैश्विक तापमान में मामूली विश्व खाद्य उत्पादन पर ~~प्रति~~ प्रभाव डाल सकती है, सतह की परत गर्म होने से पौधों उत्पादकता भी कम हो जाती है।

बायोगैस पारंपरिक गैर

(5) The hardwood trees and plants will become dominant as softwood plants will not be able to cope with increase temprature.

(5) कठोर लकड़ी के पेड़ पौधे प्रमुख हो जायेंगे, क्योंकि नरम लकड़ी के पौधे बढ़ते तापमान का सामना करने में सक्षम नहीं होंगे।

* Reduce the global warming-

(1) CO_2 level can be decreased by drastic cut in the consumption of fossile fuels in the highly developed and ~~indus~~ industrialized countries.

(1) अत्यधिक विकसित और औद्योगिक देशों में ईंधन की खपत में भारी कटौती करके CO_2 स्तर को कम किया जा सकता है।

(2) ~~Biogas~~ Biogas is the another alternative source of ~~environment~~ conventional energy for domestic use.

(3) The developed countries should give sufficient economic aid to the under developed countries to generate solar energy on commercial level.

Unit-2

Centroid and Moment of Inertia

* ~~Centroid:-~~ ~~The plane~~

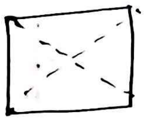
Centre of Gravity:-
(गुरुत्व केन्द्र)

किसी पिंड का वह बिन्दु होता है, जिस पर उसका पूरा भार काम करता हुआ माना जा सके।

- whole wt. of that Body may be assume to act that point.

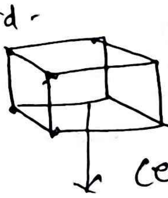
* **Centroid:-** ~~परकेन्द्र~~ केन्द्रक
किसी सतह का क्षेत्रफल केन्द्र या परकेन्द्र, वह बिन्दु होता है, जिस पर पूरा क्षेत्रफल केन्द्रित होता है। (ज्यामिति का केन्द्र)

→ The plane daigram like Δ, circle, quadilaterals have only area's, but No mass. the centre of area of such daigram is known as centroid.



gravity = 0 approx

But In solid -



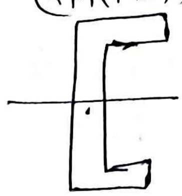
Centre of mass.

Difference

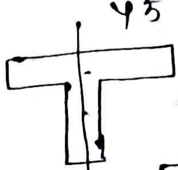
Centre of gravity	Centroid.
(1) It is the point inside or outside the body where whole the weight of the body is assumed to be act.	(1) It is the point inside or outside of the body where area of the entrie body acts.
(2) It is defined for the solid bodies like sphere, cylinder, cone etc. ये ~~Solid वस्तुओं के~~ केवल ठोस पिंड के लिए परिभाषित होता है।	It is defined for the bodies having area (lamina) only like circle, rectangle, traingle etc. ये ऐसे पिंड जिसके क्षेत्रफल या सतह हो उनके लिए परिभाषित होता।

Reference axis -

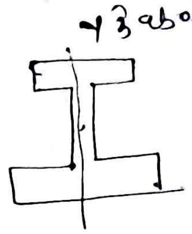
Symmetrical.- (समरूपता)



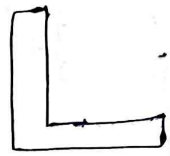
x के about



y के about

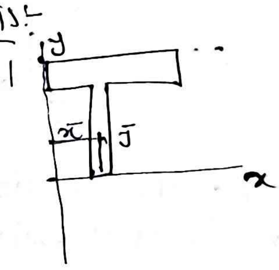


y के about



unsymmetrical

Reference axis:-



Centre of gravity of symmetrical section - (coordinates है) → $\bar{x}\ \bar{y}$

symmetri about y axis -

$$\bar{y} = \frac{a_1 y_1 + a_2 y_2 \cdots a_n y_n}{a_1 + a_2 \cdots a_n}.$$

क्योंकि इसमें x 0 हो जाता है।

symmetri about x-axis -

$$\bar{x} = \frac{a_1 x_1 + a_2 x_2 \cdots a_n x_n}{a_1 + a_2 \cdots a_n}.$$

Unsymmetrical section:-

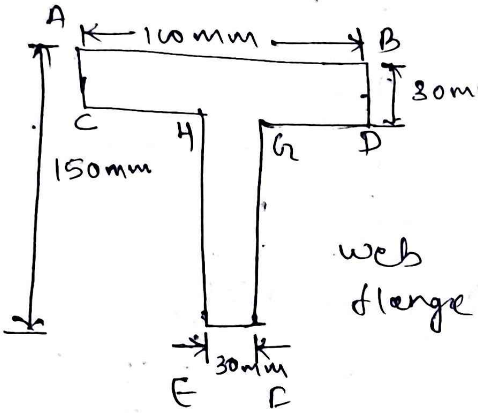
$$\bar{x} = \frac{a_1 x_1 + a_2 x_2 \cdots a_n x_n}{a_1 + a_2}$$

$$\bar{y} = \frac{a_1 y_1 + a_2 y_2 \cdots a_n y_n}{a_1 + a_2}$$

Homogeneous, और Isotropic होंगे
same material + same direction
तब Centroid और C.G एक ही होगा।

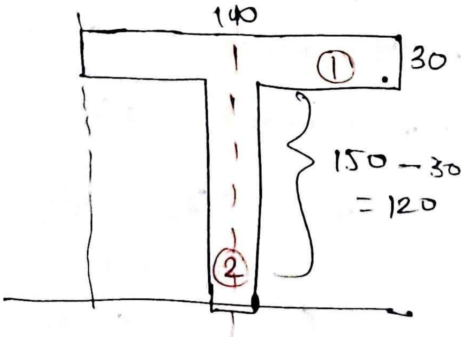
Que (1) Find the centre of gravity of a 100mm x 150mm x 30mm T section.

* चित्र में प्रदर्शित टी-काट के केन्द्रक की स्थिति ज्ञात कीजिए।



Solve- As the section is symmetrical about Y-Y axis, bisecting the web, therefor C.G. will lie on this axis.

दिए गए काट में YY सममिति अक्ष है, केन्द्रक/गुरुत्व केन्द्र की स्थिति अक्ष YY पर होगी।



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

$a_1 = 100 \times 30$

$a_1 = 3000 \text{ mm}^2$

$y_1 = \frac{30}{2} + 120$ (2)

$y_1 = 135 \text{mm}$

$a_2 = 120 \times 30$

$= 3600 \text{ mm}^2$

$y_2 = \frac{120}{2} = 60 \text{mm}.$

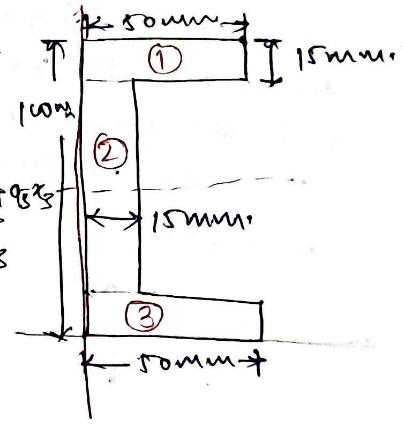
$\bar{y} = \frac{(3000 \times 135) + (3600 \times 60)}{3000 + 3600}$

$\bar{y} = 94.1 \text{ mm}.$ Ans.

then centroid / centre of gravity $\bar{y} = 94.1$ mm,

Que (2)
Find the C.G. of channel section 100mm * 50mm * 15mm.

symmetry about XX axis.



$\bar{x} = \frac{a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3}{a_1 + a_2 + a_3}$

$a_1 = 15 \times 5$

$a_1 = 75 \text{mm}^2$

$x_1 = \frac{50}{2} = 25 \text{mm}.$

$a_2 = (100 - 30) * 15$

$a_2 = 1050 \text{ mm}^2$

$x_2 = 15/2 = 7.5 \text{mm}.$

$a_3 = 50 \times 15$

$a_3 = 750 \text{mm}^2$

$x_3 = \frac{50}{2} = 25 \text{mm}$

$\bar{x} = 17.8 \text{ mm}.$

(3)

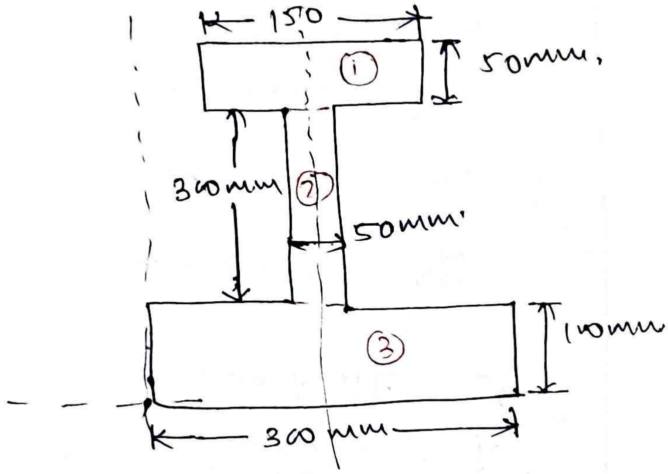
An I-section has the following in mm units.

Bottom flange - 300 x 100

Top flange - 150 x 50

web - 300 x 50

Find out the position of C.G.



$$\bar{y} = \frac{a_1 y_1 + a_2 y_2 + a_3 y_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

$a_1 = 150 \times 50$

$a_1 = 7500\ mm^2$

$y_1 = \frac{50}{2} + 300 + 100$

$y_1 = 425mm$

$a_2 = 300 \times 50$

$a_2 = 15000\ mm^2$

$y_2 = \frac{300}{2} + 100$

$y_2 = 250$

$a_3 = 300 \times 100$

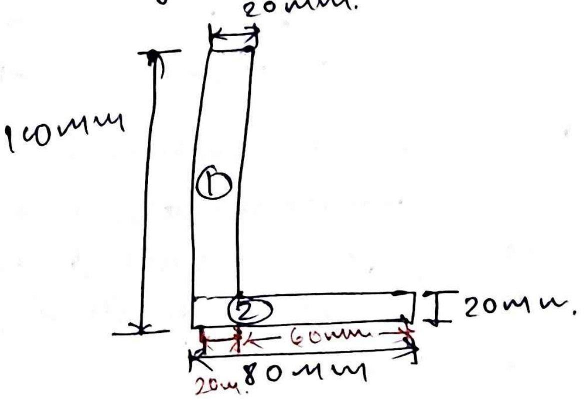
$= 30000\ mm^2$

$y_3 = \frac{100}{2} = 50mm$

$\bar{y} = 160.7mm$

④ Find the centroid of an unequal angle section 100mm × 80mm × 20mm.

Solve - As the section is not symmetrical about any axis therefore we have to find out the values of $\bar{x}$ & $\bar{y}$ for the angle section.



$$\bar{x} = \frac{a_1 x_1 + a_2 x_2}{a_1 + a_2}$$

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

$a_1 = 100 \times 20$

$a_1 = 2000\ mm^2$

$x_1 = 20/2 = 10mm.$

$a_2 = (80 - 20) \times 20$

$a_2 = 1200\ mm^2$

$x_2 = \frac{60}{2} + 20$

$x_2 = 50mm.$

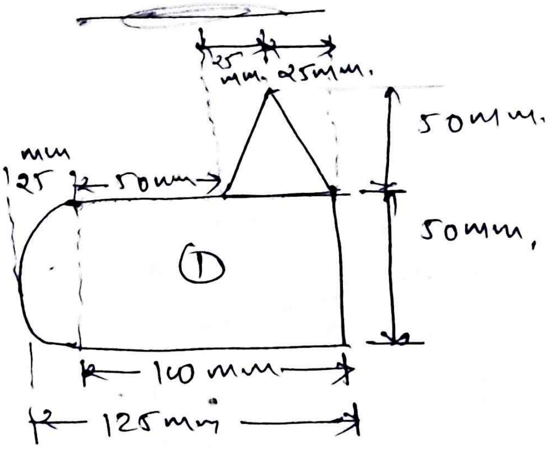
$y_1 = \frac{100}{2} = 50mm.$

$y_2 = \frac{20}{2} = 10mm.$

$\bar{x} = 25mm.$

$\bar{y} = 35mm.$

(5) Determine the c.g. of the lamina. All dimentions are in mm.



Q

Solve: As the section is not symmetrical about any axis, therefore we have to find out the values of both $\bar{x}$ & $\bar{y}$ for the lamina.

(1) $$\bar{x} = \frac{a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

$$\bar{y} = \frac{a_1y_1 + a_2y_2 + a_3y_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

* (1) Rectangular section.

$a_1 = 100 \times 50$

$a_1 = 5000 mm^2$

$x_1 = \frac{100}{2} + 25$

$x_1 = 75$ mm.

$y_1 = 50/2 = 25$ mm.

(2) Semicircular section:-

$a_2 = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{\pi \times (25)^2}{2} = 982 mm^2$

Imp line

$x_2 = 25 - \frac{4r}{3\pi}$ { }

$x_2 = 25 - \frac{4 \times 25}{3}$

$x_2 =$ ~~14.39~~ 14.4 mm.

$y_2 = 50/2 = 25$ mm

(3) Traingular Portion:-

$a_3 = 1/2 \times 50 \times 50$

$a_3 = 1250 mm^2$

$x_3 = 25 + 25 + 50$

$x_3 = 100$ mm.

Imp line

$y_3 = \frac{50}{3} + 50$

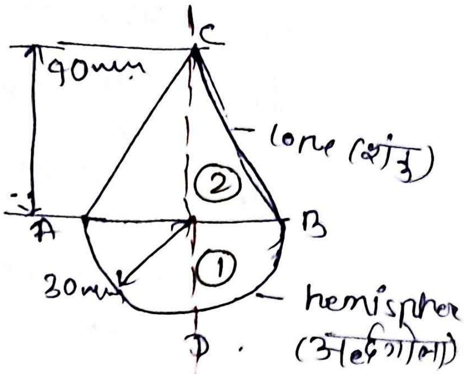
$y_3 = 66.7$ mm.

$\bar{x} = 71.7$ mm.

$\bar{y} = 32.2$ mm.

(6) ~~A body consist of a right~~

Find the position of c.g. of the body. (qus आते हैं)



$$\bar{y} = \frac{v_1y_1 + v_2y_2}{v_1 + v_2}$$

$v_1 = 2/3 \pi r^3$ volume of hemisphere

$v_1 = 18000\pi$ mm^3

imp

$y_1 = \frac{5r}{8} = 18.75$

यहाँ गोला है, इसे।

$y_1 = \frac{30}{2} = 15\,mm.$

(2) Traingle:-

$a_2 = \frac{1}{2} * 80 * 30$

$a_2 = 1200\,mm^2$

$x_2 = \frac{2h}{3}$ (← यह corner से लियाहैं. इसलिए)

$x_2 = \frac{80 \times 2}{3} = 53.3\,mm.$

$y_2 = 30 + \frac{30}{3}\ (h/3)$

$y_2 = 40\,mm.$

Semicircle:-

$a_3 = \frac{\pi r^2}{2}$

$a_3 = \frac{\pi}{2} * (20)^2$

$a_3 = 628.3\,mm^2$

$x_3 = 40 + \frac{40}{2}$

$x_3 = 60\,mm.$

$y_3 = \frac{4r}{3\pi}$

$y_3 = \frac{4 \times 20}{3\pi}$

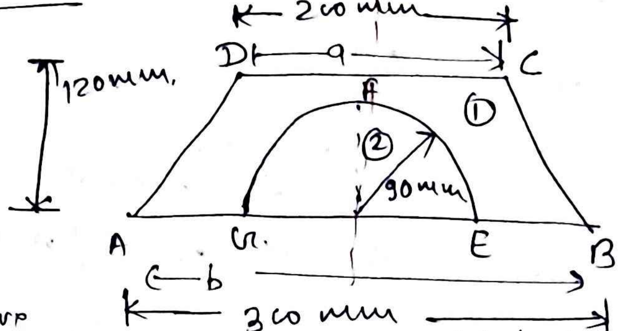
$y_3 = 8.5$

then $\bar{x} = 41.1\,mm.$

$\bar{y} = 26.5\,mm.$

(6) (8) A semicircle of 90mm rad. is cut out from a trape[zium] & find the position of the centre of gravity of the fig. moment

Solve



solve As the section is symmetrical about y-y axis.

(a) Trapezium ABCD:-

$a_1 =$ ~~1/2 * base * height~~

~~height * (sum of 2 parallel)~~

$a_1 = \frac{\text{sum of 2 parallel lines}}{2} * \text{height}$

$a_1 = \left(\frac{300+200}{2}\right) * 120$

$a_1 = 30,000\,mm^2$

formula है

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

$y_1 = \frac{120}{3}\left(\frac{300 + 2 * 200}{300+200}\right)$

$y_1 = 56\,mm.$

(b) Semicircle:-

$a_2 = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{1}{2}\pi (90)^2$

$a_2 = 4050\pi\,mm^2$

$y_2 = \frac{4r}{3\pi} = \frac{4 \times 90}{3\pi}$

$y_2 = \frac{120}{\pi}$

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

$(\bar{y} = 69.1)\,mm.$

Moment of Inertia (जड़त्व आघूर्ण)

→ moment of a force (P) about a point, is the product of the force and perpendicular distance (x) b/w the point and the line of action of the force = (Px). This moment is also called first moment of force.

If this moment is again multiplied by the perpendicular distance (x) b/w the point and the line of action of the force $Px(x) = Px^2$ then this quantity is called second moment of a force or moment of Inertia.

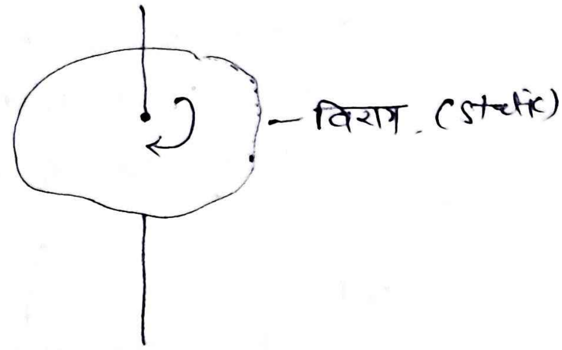
unit = mm^4

Hindi

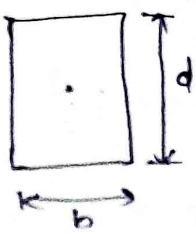
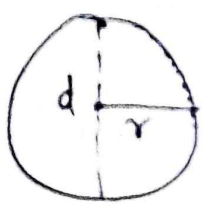
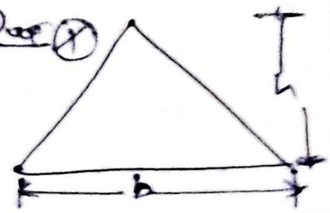
- न्यूटन के प्रथम नियम के अनुसार हम जानते हैं, कि हर वस्तु अपनी विराम अवस्था या गतिमान अवस्था में तब तक बनी रहती है, जब तक कि बाहरी बल लगाकर उसकी अवस्था को बदलने के लिए प्रयास न किया जाये। वस्तुओं के इस गुण को जड़त्व कहते हैं।

इस गुण के कारण ~~से वस्~~ वस्तुएं बल लगाने पर, अपनी स्थिति में किसी परिवर्तन का विरोध करती है।

ठीक उसी प्रकार जब किसी वस्तु को उसमें से गुजरने वाले किसी अक्ष के परितः घूर्णन करवाया जाता है या घूर्णन कर रही वस्तु को रोकने के लिए बल लगाया जाता है, तब वस्तु अपनी स्थिति परिवर्तन का विरोध करती है। वस्तुओं के इस घूर्णीय जड़त्व को जड़त्व आघूर्ण कहते हैं।



moment of Inertia of plane areas

Section	MOI.
(1) R. 	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$ $I_{xx} = \frac{bd^3}{12}$ $I_{yy} = \frac{db^3}{12}$
(2) Circle 	$I_{xx} = \frac{\pi d^4}{64}$ $I_{yy} = \frac{\pi d^4}{64}$
Que (3) 	$I_{xx} = \frac{bh^3}{36}$ $I_{yy} = \frac{hb^3}{36}$

PTO

I_{AB} = moment of Inertia of the area about an axis AB.

I_G = MOI of the area about its c.g.

a = Area of the section.

h = distance b/w c.g of the section and axis AB.

समांतर अक्ष प्रमेय :-

इस प्रमेय के अनुसार यदि किसी समतल क्षेत्र के गुरुत्व केन्द्र से गुजरने वाले अक्ष के परितः उसका जड़त्व आघूर्ण I_G हो, तब गुरुत्व केन्द्र से h दूरी पर स्थित और पहले अक्ष के समानान्तर AB के परितः जड़त्व आघूर्ण निम्न समीकरण से निकाला जाता है

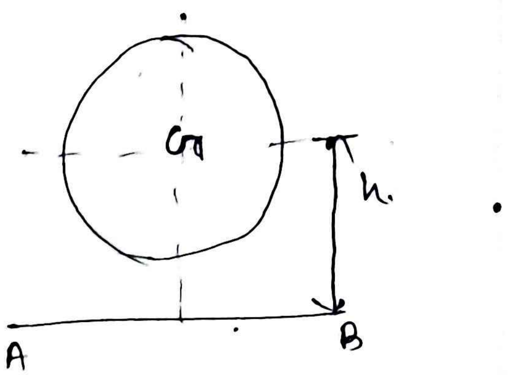
$$I_{AB} = I_G + Ah^2$$

I_{AB} = AB अक्ष के परितः क्षेत्र का जड़त्व आघूर्ण

I_G = गुरुत्व-केन्द्र के परितः क्षेत्र का जड़त्व आघूर्ण

a = सेक्शन का क्षेत्रफल

h = सेक्शन के गुरुत्व केन्द्र और अक्ष AB के बीच की दूरी।



*** Theorem of Perpendicular axis -**

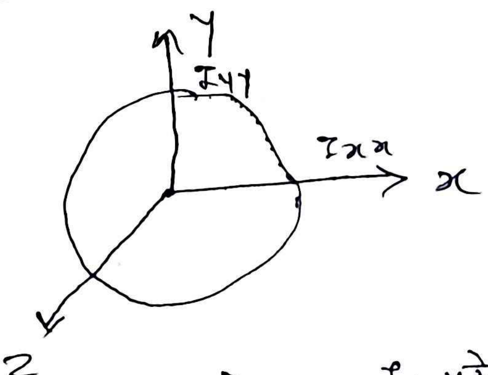
It states, If I_{xx} and I_{yy} be the moments of Inertia of a plane section about 2 perpendicular axis meeting at O, the moment of Inertia I_{zz} about the axis z-z perpendicular to the plane and passing through the intersection of x-x and y-y is given by -

$$I_{zz} = I_{xx} + I_{yy}$$

*** लंब अक्ष प्रमेय :-**

लम्ब अक्ष प्रमेय के अनुसार यदि I_{xx} और I_{yy} बिन्दु O पर मिलने वाले परस्पर लंबवत अक्षों के परितः किसी समतल सेक्शन के जड़त्व आघूर्ण हो तब x-x अक्ष y-y के लंबवत और उनके कटान बिन्दु से गुजरने वाले अक्ष z-z के परितः जड़त्व आघूर्ण निम्न संबंध से दिया जा सकता है -

$$I_{zz} = I_{xx} + I_{yy}$$



z लंबवत होगा x और y के तो z का $I_{zz} = I_{xx} + I_{yy}$ होगा।