

EPET N°3 - 5°1° y 5°2° - RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

EPET. N° 3

DOCENTES: Alejandro Gonzalez - Lucio Barrionuevo – Laura Muñoz – Omar Gelvez

CURSOS: 5° 1° - 5° 2° - Construcciones

TURNOS: vespertino - mañana

ESPACIO CURRICULAR: RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

TEMAS: MOMENTO DE INERCIA

GUÍA N° 3

MOMENTO DE INERCIA

La noción de momento de inercia se usa en el ámbito de la física. Para comprender a qué alude la expresión, primero es importante entender los términos que la conforman.

En el terreno específico de la física, momento refiere a la cantidad de movimiento: se trata de la magnitud resultante de la multiplicación de la masa de un cuerpo por su velocidad.

La inercia, en tanto, es la propiedad de un objeto de conservar su estado de movimiento o reposo a menos que actúe una fuerza sobre él. Es importante señalar que la inercia puede entenderse como la resistencia ejercida por el cuerpo a una alteración del movimiento.

En el ámbito de la construcción nos indica una idea de la resistencia que tiene una sección de rotar respecto a un punto interno a la sección o un punto externo a la sección bajo la acción de cargas externas.

Un cuerpo puede contar con distintos ejes de rotación, repartidos en diferentes zonas de su estructura. Por eso un mismo objeto tiene la posibilidad de tener varios momentos de inercia.

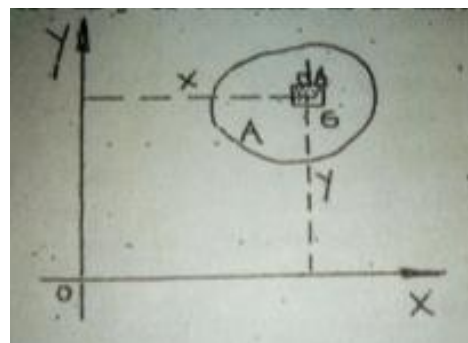
Los ejes de rotación son, por lo tanto, recursos imaginarios que se usan en el campo de la física para entender estos movimientos y poder hacer cálculos relacionados con ellos, tanto para estudiar cada aspecto de ellos como para anticiparlos o provocarlos.

Definición: el momento de inercia axial de un elemento de área dA es el producto entre dA y el cuadrado de su distancia al eje considerado. Sea un área plana A de la cual tomemos un dA y se un G su *centro de gravedad*. Las distancias x e y son las del centro de gravedad a los respectivos ejes *COPLANARES*.

Llamando J al momento de inercia de un área cualquiera y dJ el de la elemental dA

:

$$dJ_x = y^2 \cdot dA ; dJ_y = x^2 \cdot dA$$



EPET N°3 - 5°1° y 5°2° - RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

Los subíndices se colocan para diferenciar respecto a que eje se tomó. Por lo tanto el momento de inercia de toda área A será:

$$J_x = \int dJ_x = \int y^2 \cdot dA \quad ; \quad J_y = \int dJ_y = \int x^2 \cdot dA$$

(aclaración: y^2 , x^2 equivalen $y \cdot x$ a la potencia)

Momento de inercia en figuras regulares e irregulares:

Rectángulo de base b y altura h : $J_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$; $J_y = \frac{b^3 \cdot h}{12}$

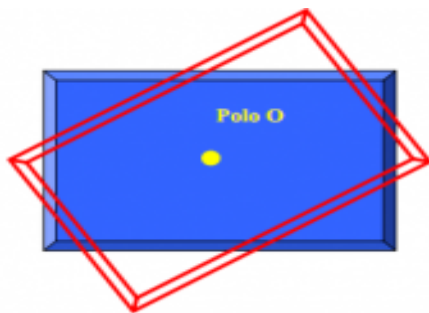
Cuadrado de lado b : $J_x = J_y = \frac{b^4}{12}$

Triángulo de base b y altura h : $J_x = \frac{b \cdot h^3}{36}$

Círculo de radio r : $J = \frac{\pi \cdot r^4}{4}$

Los momentos de inercia son siempre positivos pues dA , x^2 , y^2 son magnitudes positivas. El momento de inercia de un área se mide en cm^4 , o bien la cuarta potencia de otra unidad cualquiera de longitud.

Momento de inercia y sus propiedades



momentos de inercia respecto a dos ejes (X-Y) perpendiculares entre sí, contenidos en el plano del área y que se intercepta en el eje polar. El momento polar de inercia es de gran importancia en los problemas relacionados con la torsión de barras cilíndricas y en los problemas relacionados con la rotación de placas.

El momento de inercia de un área respecto al eje polar, momento polar de inercia (J_o), es igual a la suma de los

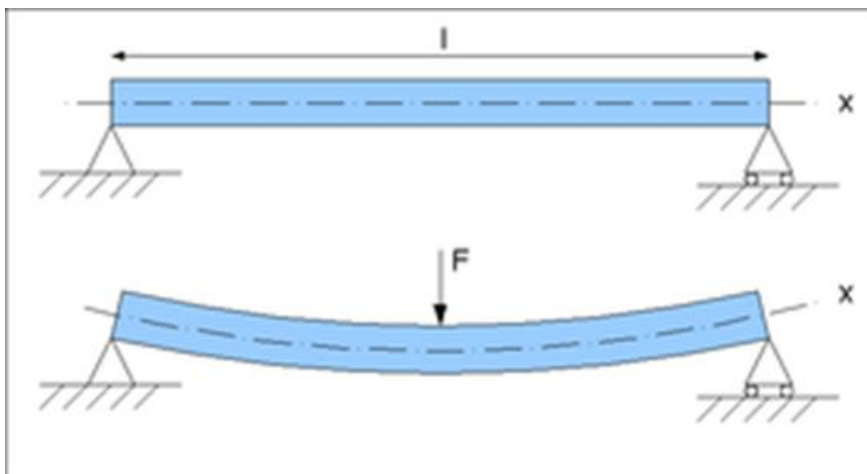
Segundo momento de inercia

En ingeniería estructural, el segundo momento de área, también denominado segundo momento de inercia o momento de inercia de área, es una propiedad geométrica de la sección transversal de elementos estructurales. Físicamente el segundo momento de inercia está relacionado con las tensiones y deformaciones máximas que aparecen por flexión en un elemento estructural y, por tanto, junto con las propiedades del material determina la resistencia máxima de un elemento estructural bajo flexión. El segundo momento de área es

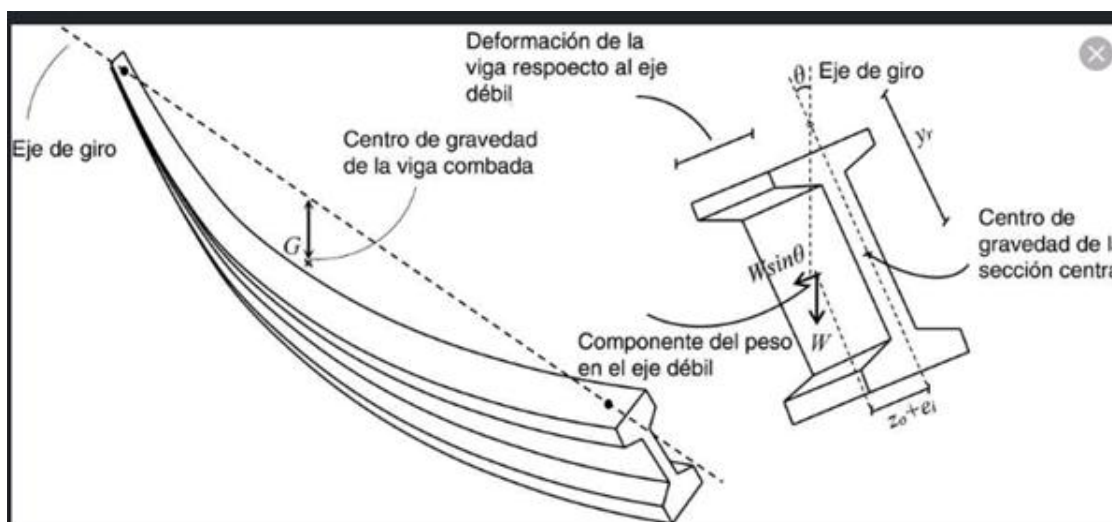
EPET N°3 - 5°1° y 5°2° - RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

una magnitud cuyas dimensiones son longitud a la cuarta potencia (que no debe ser confundida con el concepto físico relacionado de inercia rotacional cuyas unidades son masa por longitud al cuadrado). Para evitar confusiones, algunos ingenieros denominan "momento de inercia de masa" al momento con unidades de masa descrito en este artículo.

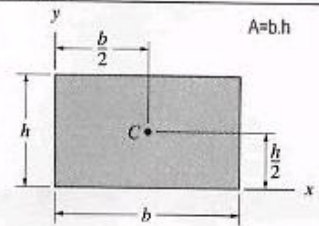
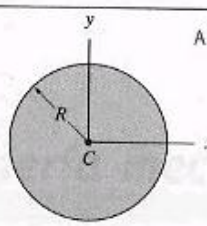
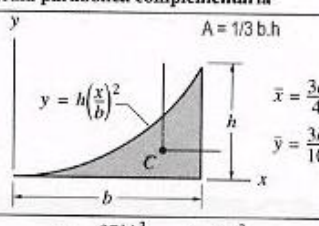
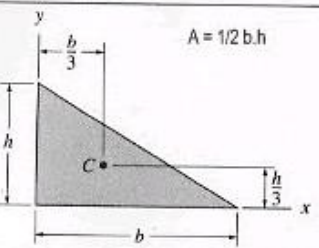
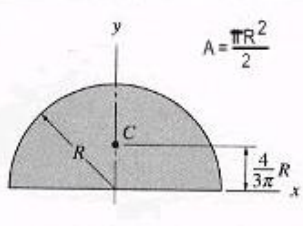
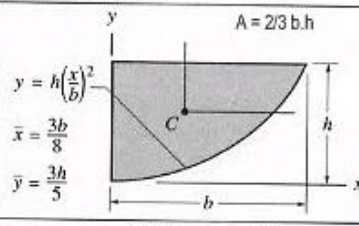
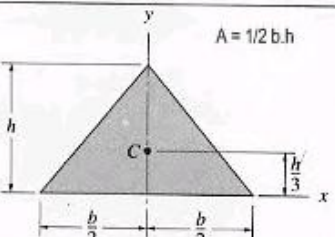
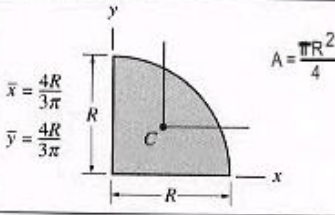
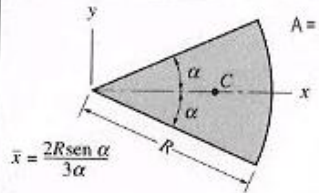
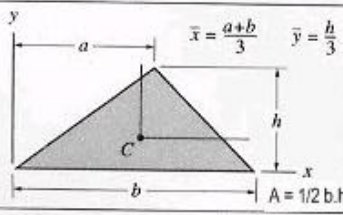
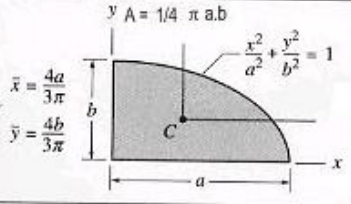
La viga



En ingeniería y arquitectura se denomina viga a un elemento constructivo lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal. El esfuerzo de flexión provoca tensiones de tracción y compresión, produciéndose las máximas en el cordón inferior y en el cordón superior respectivamente, las cuales se calculan relacionando el momento flector y el segundo momento de inercia. En las zonas cercanas a los apoyos se producen esfuerzos cortantes o punzonamiento. También pueden producirse tensiones por torsión, sobre todo en las vigas que forman el perímetro exterior de un forjado. Estructuralmente el comportamiento de una viga se estudia mediante un modelo de prisma mecánico.



Área momento de inercia

Rectángulo  $A = b.h$ $\bar{I}_x = \frac{bh^3}{12}$ $\bar{I}_y = \frac{b^3h}{12}$ $\bar{I}_{xy} = 0$ $I_x = \frac{bh^3}{3}$ $I_y = \frac{b^3h}{3}$ $I_{xy} = \frac{b^2h^2}{4}$	Círculo  $A = \pi R^2$ $I_x = I_y = \frac{\pi R^4}{4}$ $I_{xy} = 0$	Media parabólica complementaria  $A = \frac{1}{3} b.h$ $\bar{I}_x = \frac{37bh^3}{2100}$ $I_x = \frac{bh^3}{21}$ $\bar{I}_y = \frac{b^3h}{80}$ $I_y = \frac{b^3h}{5}$ $\bar{I}_{xy} = \frac{b^2h^2}{120}$ $I_{xy} = \frac{b^2h^2}{12}$
Triángulo rectángulo  $A = \frac{1}{2} b.h$ $\bar{I}_x = \frac{bh^3}{36}$ $\bar{I}_y = \frac{b^3h}{36}$ $\bar{I}_{xy} = -\frac{b^2h^2}{72}$ $I_x = \frac{bh^3}{12}$ $I_y = \frac{b^3h}{12}$ $I_{xy} = \frac{b^2h^2}{24}$	Semicírculo  $A = \frac{\pi R^2}{2}$ $\bar{I}_x = 0.1098R^4$ $\bar{I}_{xy} = 0$ $I_x = I_y = \frac{\pi R^4}{8}$ $I_{xy} = 0$	Media parábola  $A = \frac{2}{3} b.h$ $\bar{I}_x = \frac{8bh^3}{175}$ $I_x = \frac{2bh^3}{7}$ $\bar{I}_y = \frac{19b^3h}{480}$ $I_y = \frac{2b^3h}{15}$ $\bar{I}_{xy} = \frac{b^2h^2}{60}$ $I_{xy} = \frac{b^2h^2}{6}$
Triángulo isósceles  $A = \frac{1}{2} b.h$ $\bar{I}_x = \frac{bh^3}{36}$ $\bar{I}_y = \frac{b^3h}{48}$ $\bar{I}_{xy} = 0$ $I_x = \frac{bh^3}{12}$ $I_{xy} = 0$	Cuarto de círculo  $A = \frac{\pi R^2}{4}$ $\bar{I}_x = \bar{I}_y = 0.05488R^4$ $I_x = I_y = \frac{\pi R^4}{16}$ $\bar{I}_{xy} = -0.01647R^4$ $I_{xy} = \frac{R^4}{8}$	Sector circular  $A = \alpha R^2$ $I_x = \frac{R^4}{8}(2\alpha - \sin 2\alpha)$ $I_y = \frac{R^4}{8}(2\alpha + \sin 2\alpha)$ $I_{xy} = 0$
Triángulo  $A = \frac{1}{2} b.h$ $\bar{I}_x = \frac{bh^3}{36}$ $I_x = \frac{bh^3}{12}$ $\bar{I}_y = \frac{bh}{36}(a^2 - ab + b^2)$ $I_y = \frac{bh}{12}(a^2 + ab + b^2)$ $\bar{I}_{xy} = \frac{bh^2}{72}(2a - b)$ $I_{xy} = \frac{bh^2}{24}(2a + b)$	Cuarto de elipse  $A = \frac{1}{4} \pi a.b$ $\bar{I}_x = 0.05488ab^3$ $I_x = \frac{\pi ab^3}{16}$ $\bar{I}_y = 0.05488a^3b$ $I_y = \frac{\pi a^3b}{16}$ $\bar{I}_{xy} = -0.01647a^2b^2$ $I_{xy} = \frac{a^2b^2}{8}$	

EPET N°3 - 5°1° y 5°2° - RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

TRABAJO PRÁCTICO N° 3

OBJETIVOS:

Interpretar los momentos de inercia.
Identificar de qué parámetros dependen dichos momentos
Determinar los momentos de inercia.

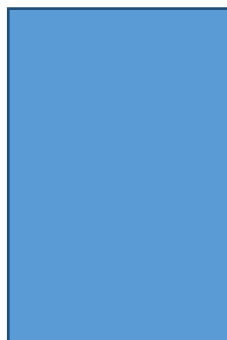
ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR LOS ALUMNOS:

1°- Analice e interprete el contenido anteriormente desarrollado.

2°- Defina momento de inercia y en la construcción de que nos da una idea.

3°- Identifique de que parámetros dependen los momentos de inercia.

4°- Determine los momentos de Inercia respecto de los ejes baricentricos (X e Y) de la siguiente sección rectangular de una viga de carga que tiene 40 cm de alto y 20 cm de ancho.



5°- Observe los resultados del punto anterior y dibuje como ubicaría dicha sección rectangular si fuera de una viga sísmica. Justifíquela.

Consulta y envíos de trabajos por grupo de WhatsApp, Classroom y vía Email

BIBLIOGRAFIA

Carrizo Vita (1992) Estática y Resistencia de Materiales.

Código de Edificación de la Provincia de San Juan.

Normas INPRES CIRSOC N° 101, 102, 103 y 107.

Raffo (1981) Estática y Resistencia de los Materiales.

Carrizo Vita (1992) Resistencia de Materiales.

Director: Arq. Eduardo Yáñez

CARTA A LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE SAN JUAN

Querida Comunidad Educativa, hoy la población sanjuanina, como la del mundo entero, está transitando una situación compleja y desconocida, totalmente impensada, provocada por la denominada *pandemia de Coronavirus COVID-19*. Situación que ha generado cambios abruptos y profundos en el desarrollo de nuestras vidas.

El aislamiento social y obligatorio, modificó no sólo nuestras conductas y actividades sociales, sino también produjo la pérdida de espacios personales, entre otros hechos, que nos inspiró de algún modo, a reactivar y poner en marcha comportamientos positivos, apelando a la creatividad y originalidad para la reorganización más saludable posible de las rutinas diarias.

En este sentido, *se produjo también un sensible e importante cambio en la educación de nuestros hijos*, quienes a partir de un Decreto Nacional que dispone la suspensión de las clases en todo el país, nuestro hogar, el espacio de convivencia natural de las familias, pasa a ser el escenario principal, esencial de la continuidad de las trayectorias educativas de niños/as, adolescentes, jóvenes y adultos.

Esto implicó e implica un desafío para el Ministerio de Educación y para la comunidad educativa sanjuanina toda, quienes pusimos en práctica por primera vez y de modo muy acelerado, un modelo de acompañamiento pedagógico, impregnado de herramientas tecnológicas, tal vez impensadas para muchos adultos que se desempeñan en el ámbito educativo y para muchos padres, que hasta ahora tenían un rol diferente en el proceso educativo de sus hijos.

En tan sólo horas fuimos capaces, Supervisores, Directores, Docentes y Familias, de poner en marcha la implementación del sitio **Nuestra Aula en Línea**, activando todos los recursos del Estado para hacer llegar al hogar de cada uno de los estudiantes, guías pedagógicas con aproximaciones pedagógicas, diseñada por docentes y supervisadas por Directivos y Supervisores. Estas guías se distribuyeron en formato digital para aquellos que tienen acceso a la conectividad, y en formato papel, para aquellos que les resulta más complejo acceder a la plataforma virtual.



En este escenario, y tomando el pulso a las necesidades de la comunidad, propusimos implementar otro espacio denominado ***Nos Cuidemos Entre Todos***, el cual ofrece recursos de orientación, asesoramiento y contención emocional a las familias, sobre cómo organizarse en casa, pautas de organización familiar para la tarea escolar de los estudiantes, protocolos y otros recursos de utilidad para esta etapa del aislamiento social.

Posteriormente se sumaron los espacios ofrecidos por ***“Infinito por Descubrir”***, lo ***“Nuevo de San Juan y Yo”***, ***“Matemática para Primaria”***, ***“Fundación Bataller”*** con sus aportes de Historia y Geografía, y todos los recursos educativos que se suman día a día en nuestra jurisdicción.

Conscientes de esta nueva etapa del aislamiento social por la que transitamos todos, el Ministerio de Educación pone a disposición de Supervisores, Directores, Docentes, Padres y Estudiantes, los siguientes contactos, para todo tipo de consultas e inquietudes personales, de índole psicológico, psicopedagógico, social, académico, lúdico o abierto a cualquier situación compleja que lo amerite, como así también sobre dudas o dificultades sobre *guías pedagógicas*.

Consultas: educacionsanjuantequiayorienta@gmail.com / 4305840 - 4305706

POR TODO LO TRANSITADO Y LO QUE QUEDA POR RECORRER, POR LOS ESFUERZOS, POR LA COLABORACION Y EL ACOMPAÑAMIENTO PERMANENTE, LES AGRADECEMOS INFINITAMENTE.

Educación te sigue acompañando

Director: Arq. Eduardo Yáñez