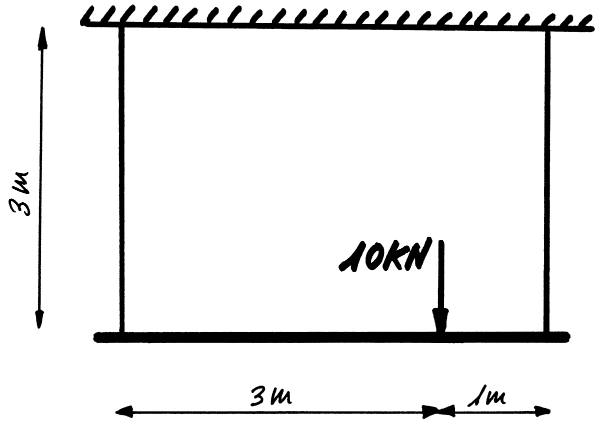
PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES I

GRUPOS M1 YT1 CURSO 2010-11

9.1.- Una viga indeformable de longitud 4 m, de peso despreciable, está suspendida por dos hilos verticales de 3 m de longitud. La viga está cargada con un peso, situado a 3 m del hilo de la izquierda. Sabiendo que el hilo de la izquierda es de aluminio de 25 mm^2 de sección y que el de la derecha es de acero, de 64 mm^2 de sección, se pide:

a)- Determinar la tensión en cada uno de los hilos.
b)- Calcular el alargamiento de cada hilo.

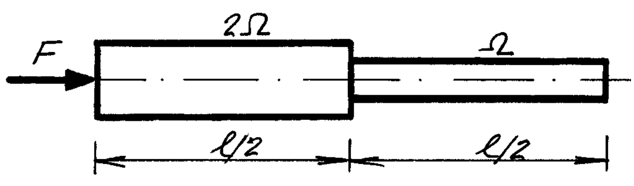


Datos: $E_{acero} = 2{,}1 \cdot 10^5$ MPa $E_{aluminio} = 0{,}6 \cdot 10^5$ MPa

9.2.- Dos hilos metálicos de la misma sección, uno de acero y otro de aluminio, se cuelgan independientemente en posición vertical. Hallar la longitud máxima compatible con la resistencia del material en ambos casos.

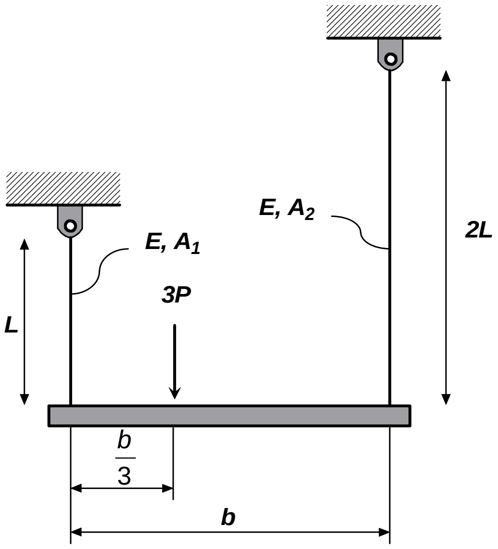
Datos:	Acero	Aluminio
Tensión de rotura, σ_r (MPa)	400	180
Peso específico, γ (kp/dm^3)	7,8	2,7

9.3.- La barra de la figura está sometida a una aceleración constante producida por la actuación de la fuerza *F* en su extremo. Determinar la ley de esfuerzos normales y dibujar el correspondiente diagrama.

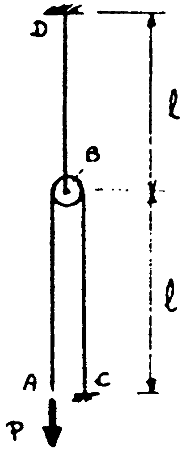


11-6-01

9.4.- La barra horizontal de la figura es indeformable. Halle la sección A1 del cable de la izquierda en función del resto de parámetros del problema para que siga manteniéndose horizontal al aplicar la carga.



27-1-11

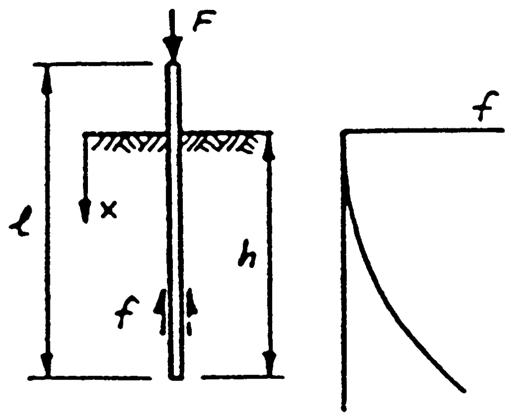


9.5.- Se considera el sistema indicado en la figura formado por dos cables DB y CBA, y una polea cuyo radio es despreciable respecto a la longitud l del cable DB.

Sabiendo que los cables tienen iguales las áreas Ω de las secciones rectas, así como que son del mismo material, de módulo de elasticidad E, calcular el descenso del extremo A del cable cuando se aplica en él una carga P.

2-9-93

9.6.- Un pilote de hormigón de sección constante Ω y longitud l, ha sido introducido verticalmente en un terreno arcilloso hasta una profundidad h. El pilote soporta una carga F en su extremo superior, la cual es equilibrada en su totalidad por el rozamiento con el terreno cuyo efecto es una fuerza por unidad de longitud que varía cuadráticamente con la profundidad: $f = kx^2$. Suponiendo que la rigidez del hormigón es E, se pide:

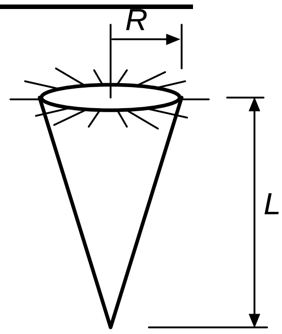


a)- Relación que debe existir entre h y F en función del parámetro k.

b)- Diagrama de esfuerzos normales en el pilote, obteniendo su expresión analítica.

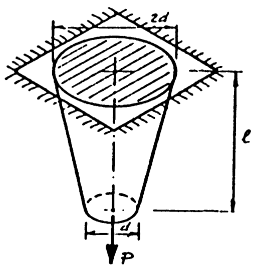
c)- Acortamiento total del pilote.

9.7.- Un sólido elástico de forma cónica tiene: radio de la base R; longitud L; peso específico γ ; y módulo de elasticidad E. El cono está empotrado por su base y tiene su eje vertical, como se indica en la figura. Calcular el desplazamiento del vértice debido al propio peso. 10-9-01



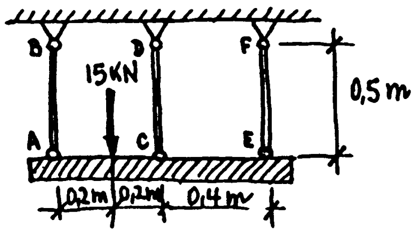
9.8.- Una barra vertical de longitud L, sección recta constante de área Ω, y peso específico γ, está suspendida por su base superior y tiene aplicada una carga P en su base inferior. Conociendo el módulo de elasticidad E, calcular la expresión de la energía elástica de la barra debida a la carga P y al peso propio. 10-9-97

9.9.- Una barra de forma troncocónica de peso despreciable y longitud *L* está empotrada en su extremo superior y está sometida a tracción mediante la aplicación de una fuerza P en su base inferior. Si el diámetro de la base superior es doble del correspondiente, *d*, de la base inferior, y si el módulo de elasticidad es E, calcular la energía de deformación de la barra.



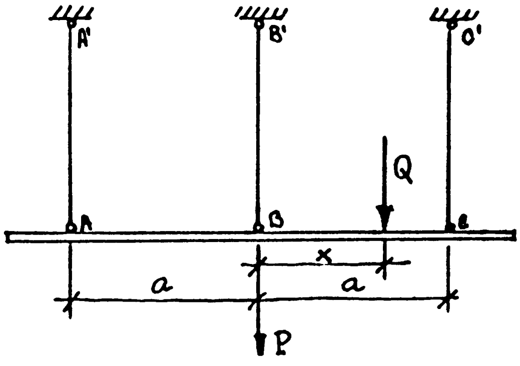
Nota: Se supondrá que las tensiones normales se distribuyen uniformemente en las secciones rectas. 28-2-95

9.10.- Las tres barras de acero mostradas en la figura están unidas mediante rótulas a un miembro rígido sobre el que está aplicada una fuerza de 15 kN. Determinar los esfuerzos en cada una de las barras si sus secciones transversales son: AB y EF de 25 mm^2 y CD de 15 mm^2. 3-9-96



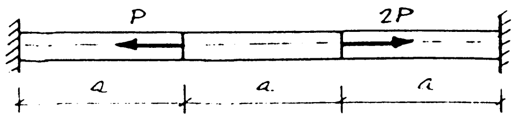
9.11.- El sistema indicado en la figura está constituido por una viga rígida de peso P sostenida por tres cables idénticos AA', BB' y CC'.

Cuando se coloca en la viga una carga Q, calcular los esfuerzos normales en los cables, en función de la distancia x a su centro de gravedad.



11-2-98

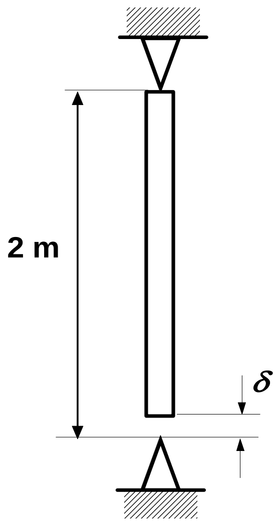
9.12.- Para la barra de la figura, de longitud L, módulo de elasticidad E, sección constante Ω y empotrada por sus dos extremos A y B, se pide:



a)- Reacciones en los apoyos y diagrama de esfuerzos normales.

b)- Desplazamientos longitudinales de las secciones respecto de la sección A. 1-3-94

9.13.- La barra de sección constante de la figura tiene una longitud de 1999,8 mm, que se ha medido con la barra apoyada en horizontal (sin tener en cuenta el peso propio).

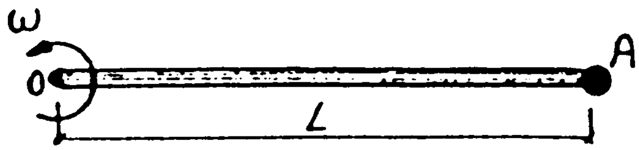


Se pide:

a.- Determinar si al colgar la barra en posición vertical, el alargamiento que experimenta debido al peso propio (γ = $8{\cdot}10^{-5}$ N/mm^3), reduce significativamente la holgura δ = 0,2 mm.

b.- Calcular las tensiones en la barra (E = $2{,}1{\cdot}10^5$ MPa), si se fuerza el montaje hasta unir el extremo inferior de la barra al apoyo B (tenga en cuenta el resultado obtenido en el apartado anterior). 2-2-09

9.14.- Una barra OA de longitud L, sección constante Ω y peso P_1 gira en un plano horizontal alrededor de un eje vertical fijo que pasa por su extremo O, a velocidad angular constante ω. La barra lleva solidaria en su extremo A una bola de peso P y radio despreciable.



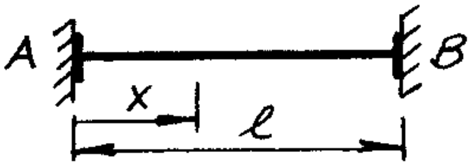
Conociendo el módulo de elasticidad E de la barra, se pide:

a)- Hallar la ley de distribución de tensiones normales en las secciones de la barra en función de la distancia r al eje de giro.

b)- Calcular el alargamiento experimentado por la barra.

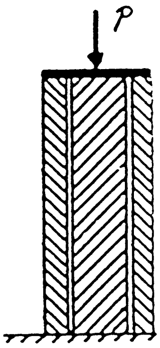
10-6-97

9.15.- Una barra AB no esbelta de sección recta de área Ω constante está impedida a dilatarse por tener los extremos apoyados en dos superficies rígidas, como se indica en la figura.



Calcular las reacciones en los extremos A y B de la barra que ejercen las superficies rígidas, cuando se produce en la barra una variación térmica constante ΔT

9.16.- Una barra corta compuesta está formada por una barra cilíndrica de área Ω_1 y módulo E_1, y un tubo de igual longitud de área Ω_2 y módulo E_2. ¿Cómo se distribuirá la carga P de compresión aplicada sobre una placa rígida, como se indica en la figura?



9.17.- Una barra de hierro de 1 m de longitud y 8 cm^2 de sección está situada en el interior de un tubo de cobre de la misma longitud y 10 cm^2 de sección. Las extremidades de la barra y del tubo son solidarias. Si en ambos materiales se produce un calentamiento de 80 º C calcular el alargamiento del conjunto.

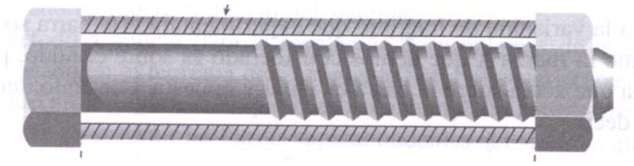
<u>Datos:</u>	Hierro:	$E = 2{,}1 \cdot 10^5$ MPa	$\alpha = 0{,}000012$ º C^{-1}
	Cobre:	$E = 1{,}2 \cdot 10^5$ MPa	$\alpha = 0{,}000017$ º C^{-1}

2-3-93

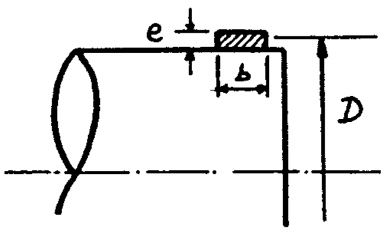
9.18.- Se desea fabricar una viga de hormigón pretensado de 3 m de longitud y sección rectangular de 10 x 10 cm. Para ello se tensan 4 redondos de acero de ϕ = 5 mm, con 7500 N de carga total, en un molde con la sección deseada. Con los redondos tensos, se vierte el hormigón en el molde y se deja fraguar. Una vez endurecido el hormigón, se retira la carga de los redondos de acero, quedando el hormigón comprimido y los redondos traccionados. Calcular las tensiones finales en el hormigón y en el acero.

<u>Datos:</u> $E_a = 2{,}1 \cdot 10^5$ MPa $E_h = 1{,}85 \cdot 10^5$ MPa

9.19.- Un perno de acero de sección Ω_a, módulo de Young E_a y longitud L atraviesa un tubo de fundición (sección Ω_f, módulo de Young E_f, longitud L) como se representa en la figura. El paso de rosca es p. Admitiendo que ambos se comportan elásticamente y que no existen rozamientos, calcular la tensión en el perno y en el tubo si la tuerca se aprieta un cuarto de vuelta una vez conseguido el contacto.



9.20.- Un anillo de aleación metálica (Invar), de diámetro medio D y sección rectangular de dimensiones b x e (e << D), se ha montado sin holgura sobre el extremo de un eje macizo de acero. Posteriormente se somete el conjunto a un salto térmico uniforme T. Admitiendo que el eje sólo se deforma por temperatura, se pide determinar para estas condiciones:



1)- Tensión en el anillo.
2)- Fuerza necesaria para sacar el anillo del eje.

<u>Datos:</u> D = 60 mm b = 10 mm e = 3 mm T = 80 ºC

Coeficientes de dilatación: $\alpha_a = 1{,}1\cdot10^{-5}$ ºC^{-1}

$\alpha_i = 1{,}4\cdot10^{-5}$ ºC^{-1}

E_i = 145 GPa

Coeficiente de rozamiento acero – Invar: $\nu = 0{,}3$