ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS
FÍSICA B **DEBER # 1**

ELASTICIDAD

1) **El limite elástico de una sustancia se define como el esfuerzo hasta el cual tiene validez la ley de Hooke**
a) Verdadero b) Falso

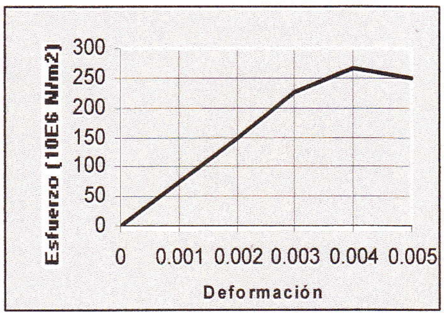
2) **Si a una sustancia se le aplica un esfuerzo mayor al limite elástico, el objeto se deforma y no regresa a su forma original, después de que se elimina el esfuerzo.**
a) Verdadero b) Falso

3) **Para un material dúctil el esfuerzo máximo corresponde al esfuerzo de ruptura**
a) Verdadero b) Falso

4) **Un material dúctil presenta una amplia zona plástica.**
a) Verdadero b) Falso

5) **Un material frágil no presenta zona plástica**
a) Verdadero b) Falso

6) **Se tiene un alambre de acero de 10 m de largo y un alambre de aluminio de 10 m de largo, si al aplicarles una carga de 1500 N, ambos alambres se alargan cada uno 0.3 m. Entonces es verdad que:** Nota: $E_{aluminio} < E_{acero}$
a) Ambos alambres tienen la misma sección transversal
b) El alambre de aluminio tiene un diámetro menor que el alambre de acero
c) El alambre de aluminio tiene un área transversal mayor que el alambre de acero
d) El alambre de aluminio tiene dos veces el diámetro del alambre de acero
e) Los alambres no pueden experimentar el mismo alargamiento



7) **La figura adjunta muestra la curva esfuerzo-deformación de la cuarcita. Calcule el modulo de Young de este material.**
Resp.: 75 GN/m2

pendiente = modulo de Young

$P_1(0,0)$

$P_2(0.002, 150\times10^6)$

$m = \frac{150\times10^6 - 0}{0.002 - 0}$

$m = 7.5\times10^{10}$ N/m²

$\boxed{Y = 75\ GN/m^2}$

8) **El diámetro de una varilla de bronce es de 6mm. Calcular la fuerza, en dinas, que produce una extensión del 0.20% de su longitud.(Y_{Bronce}=9×10^{11}dinas/cm^2).**
Resp.: 5.1x10^{8}dinas.

DATOS

$\Delta L = 0.20\%\ L_o$

$r = 0.3$ mm

$Y = 9\times10^{11}$ dinas/cm²

$Y = \frac{F L_o}{A \Delta L}$

$F = \frac{Y A \Delta L}{L_o} = \frac{9\times10^{11}[\pi(0.3/10)^2](0.2L_o)}{L_o}$

$\boxed{F = 5.1\times10^8 \text{ dinas}}$

9) **La suspensión de un ascensor montacargas esta constituido por 3 cables iguales de hierro de 1,25 cm de diámetro cada uno. Cuando el suelo del ascensor se encuentra a nivel del primer piso del edificio la longitud de los cables de suspensión es de 25 m. Si se introduce en el ascensor una maquina de 1000 Kp, ¿A que distancia, por debajo del nivel, quedará el piso del ascensor? Se supone que el descenso se debe exclusivamente al alargamiento de los cables de suspensión. ($Y_{Hierro}=2x10^6 Kp/cm^2$).**

Resp.: 0.34 cm

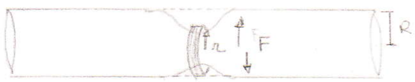
$$Y = \frac{F L_o}{A \Delta L}$$

$$\Delta L = \frac{F L_o}{A Y} = \frac{1000\,(2500)}{3\pi\,(0{,}625)^2\,(2\times10^6)}$$

$$\Delta L = 0{,}34\ cm$$

10) **En una barra de Radio "R" fue puesto un anillo de cobre de radio "r" y área de la sección transversal "A". ¿Con qué fuerza F será ensanchado el anillo si el modulo de elasticidad del cobre es Y_{Cu}? (R > r).**

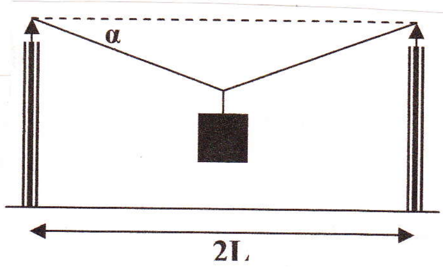
Resp.: $F = AY_{Cu}\dfrac{(R-r)}{r}$



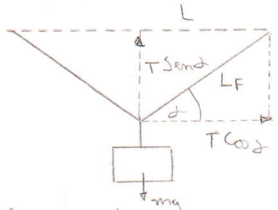
$$F = \frac{Y A \Delta L}{L_o}$$

$$F = \frac{Y_{Cu} A\,(R - r)}{r}$$

11) **Entre dos columnas fue tendido un alambre de longitud 2L. En el alambre, exactamente en el centro, fue colgado un farol de masa M. El área del alambre es A, el modulo de elasticidad es Y. Determinar el ángulo α , de pandeo del alambre, considerándolo pequeño.**



Resp.: $\alpha = \sqrt[3]{\dfrac{Mg}{AY}}$



$$\cos\alpha = \frac{L}{L_F}$$

$$L_F = \frac{L}{\cos\alpha}$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$2T \operatorname{sen}\alpha = mg$$

$$T = \frac{mg}{2\operatorname{Sen}\alpha}$$

$$Y = \frac{F L_o}{A \Delta L}$$

$$\frac{F}{A} = \frac{Y \Delta L}{L_o}$$

$$\frac{F}{A} = Y\left(\frac{L_F - L_o}{L_o}\right)$$

$$\frac{\frac{mg}{2\operatorname{Sen}\alpha}}{A} = Y\left(\frac{\frac{L_o}{\cos\alpha} - L_o}{L_o}\right)$$

$$\frac{mg}{2A\operatorname{Sen}\alpha} = Y\left(\frac{\frac{L_o - L_o\cos\alpha}{\cos\alpha}}{L_o}\right)$$

$$\frac{mg}{2A\operatorname{Sen}\alpha} = Y\left(\frac{L_o(1-\cos\alpha)}{\cos\alpha\, L_o}\right)$$

$$\frac{mg}{2A\operatorname{Sen}\alpha} = Y\left(\frac{1-\cos\alpha}{\cos\alpha}\right)$$

$$\frac{mg}{2A\,Sen\alpha} = Y\left(\frac{1-Cos\alpha}{Cos\alpha}\cdot\frac{1+Cos\alpha}{1+Cos\alpha}\right)$$

$$\frac{mg}{2A\,Sen\alpha} = \frac{Y\,Sen^2\alpha}{Cos\alpha(1+Cos\alpha)}$$

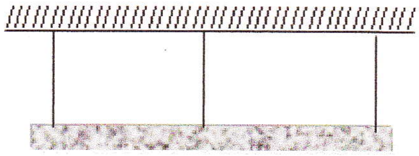
Para ángulos pequeños

$Sen\alpha \simeq \alpha \qquad Cos\alpha \simeq 1$

$$\frac{mg}{2A\alpha} = \frac{Y\alpha^2}{2}$$

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{mg}{YA}}$$

12) Una barra homogénea, de masa m = 100 Kg, está suspendida de tres alambres verticales de la misma longitud situados simétricamente. Determinar la tensión de los alambres, si el alambre del medio es acero y los otros dos son de cobre. El área de la sección transversal de todos los alambres es igual. El modulo de Young del acero es dos veces que el del cobre.



Resp.: $F_{Cu} = 250$ N ; $F_{Acero} = 500$ N

Datos

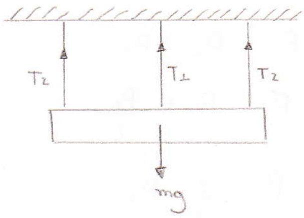
$m = 100\ Kg$

$Y_{AC} = 2Y_{CU}$

$A_{AC} = A_{CU} = A$

$Lo_{AC} = Lo_{CU} = Lo$

$\Delta L_{AC} = \Delta L_{CU} = \Delta L$



$+\uparrow \sum F_y = 0$

$T_2 + T_1 + T_2 = mg$

$2T_2 + T_1 = mg$

$T_1 = mg - 2T_2$

$$Y_{AC} = \frac{F_1\,Lo_{AC}}{A_{AC}\,\Delta L_{AC}} \qquad Y_{CU} = \frac{F_2\,Lo_{CU}}{A_{CU}\,\Delta L_{CU}}$$

$$2Y_{CU} = \frac{F_1\,Lo}{A\,\Delta L} \qquad Y_{CU} = \frac{F_2\,Lo}{A\,\Delta L}$$

$$\frac{F_1\,Lo}{2A\,\Delta L} = \frac{F_2\,Lo}{A\,\Delta L}$$

$F_1 = 2F_2$

$2F_2 = mg - 2F_2$

$$F_2 = \frac{mg}{4} = \frac{(100)(10)}{4} = 250\ N$$

$F_{CU} = 250\ N$

$F_1 = mg - 2F_2$

$F_1 = 100(10) - 2(250) = 500\ N$

$F_{AC} = 500\ N$

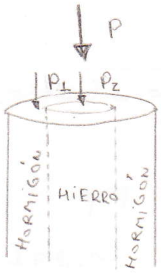
13) **Una columna de hormigón armado se comprime con una fuerza P. Considerando que el modulo de Young del hormigón es 1/10 del de hierro y que el área de la sección transversal del hierro es 1/20 de la del hormigón armado, encontrar qué parte de la carga recae sobre el hormigón.**

Resp.: $\frac{2}{3}P$

DATOS

$Y_{HOR} = \frac{1}{10} Y_{FE}$

$A_{Fe} = \frac{1}{20} A_{HOR}$



$$P = P_1 + P_2$$

$$Y_{HOR} = \frac{P_1 L_o}{A_{HOR}\Delta L} \qquad Y_{Fe} = \frac{P_2 L_o}{A_{Fe}\Delta L}$$

$$\frac{1}{10} Y_{Fe} = \frac{P_1 L_o}{20 A_{Fe}\Delta L}$$

$$\frac{Y_{Fe} A_{Fe}\Delta L}{L_o} = \frac{P_1}{2} \qquad \frac{Y_{Fe} A_{Fe}\Delta L}{L_o} = P_2$$

$$P_2 = \frac{P_1}{2}$$

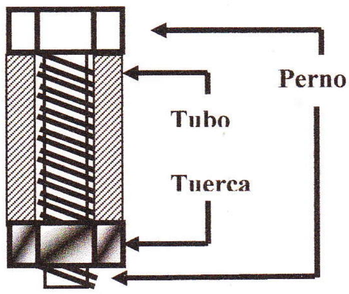
$$P = P_1 + P_2$$

$$P = P_1 + \frac{P_1}{2}$$

$$P = \frac{3}{2} P_1$$

$$P_1 = \frac{2}{3} P$$

14) **Un perno de acero se enrosca en un tubo de cobre como se muestra en la figura. Encontrar las fuerzas (compresión o tensión lineal) que surgen en el perno y en el tubo debido a una vuelta de la tuerca, si la longitud del tubo es "L", el paso de rosca del perno es "h" y las áreas de sección transversal del perno y del tubo son iguales a A_P y A_T respectivamente. (Y_P = modulo de young del perno; Y_T = modulo de young del tubo).**



Resp.: $F = \frac{h}{L}\left(\frac{A_P Y_P A_T Y_T}{A_P Y_P + A_T Y_T}\right)$

$$L_{o_P} = L_{o_T} = L \qquad \Delta L_P + \Delta L_T = h$$

$$Y_P = \frac{F L_{o_P}}{A_P \Delta L_P} \qquad Y_T = \frac{F L_{o_T}}{A_T \Delta L_T}$$

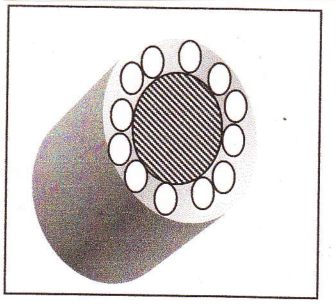
$$\Delta L_P = \frac{FL}{A_P Y_P} \qquad \Delta L_T = \frac{FL}{A_T Y_T}$$

$$h = \frac{FL}{A_P Y_P} + \frac{FL}{A_T Y_T}$$

$$h = FL\left(\frac{1}{A_P Y_P} + \frac{1}{A_T Y_T}\right)$$

$$h = FL\left(\frac{A_T Y_T + A_P Y_P}{A_P Y_P \, A_T Y_T}\right)$$

$$\boxed{F = \left(\frac{A_P Y_P \, A_T Y_T}{A_P Y_P + A_T Y_T}\right)\frac{h}{L}}$$



15) Muchos de los cables de acero de alta tensión tienen un núcleo de acero macizo que soporta a los alambres de aluminio que transportan la mayor parte de la corriente. Supóngase que el acero tiene un diámetro de 13 mm y cada uno de los 12 alambres de aluminio tiene un diámetro de 3,3 mm, y que la deformación es la misma en el acero y en el aluminio. Si la tensión total es de 1000 N. ¿Cuál es la tensión soportada por el acero?
($Y_{Acero} = 2x10^{11}$ N/m^2 ; $Y_{Aluminio} = 7x10^{10}$ N/m^2).
Resp.: 787.4 N

Datos

$d_{AC} = 13\,mm$

$d_{AL} = 3.3\,mm$

$\delta_{AC} = \delta_{AL}$

$T_{TOTAL} = 1000\,N$

$\delta_{AC} = \delta_{AL}$

$$\frac{\Delta L_{AC}}{L_{0AC}} = \frac{\Delta L_{AL}}{L_{0AL}} = \frac{\Delta L}{L_0}$$

$$Y_{AC} = \frac{F_1 L_0}{A_C \Delta L} \qquad Y_{AL} = \frac{F_2 L_0}{A_{AL} \Delta L}$$

$A_{AL}\ \pi\,(1{,}65 \times 10^{-3})^2\,(12)$

$A_{AC} = \pi\,(6{,}5 \times 10^{-3})^2$

$$\frac{L_0}{\Delta L} = \frac{Y_{AC} A_{AC}}{F_1} \qquad \frac{L_0}{\Delta L} = \frac{Y_{AL} A_{AL}}{F_2}$$

$$\frac{Y_{AC} A_{AC}}{F_1} = \frac{Y_{AL} A_{AL}}{F_2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 Y_{AL} A_{AL}}{Y_{AC} A_{AC}}$$

Sabemos que

$$T_{TOTAL} = F_1 + F_2$$

$$1000 = F_1 + \frac{F_1 Y_{AL} A_{AL}}{Y_{AC} A_{AC}}$$

$$1000\, Y_{AC} A_{AC} = F_1 Y_{AC} A_{AC} + F_1 Y_{AL} A_{AL}$$

$$F_1 = \frac{1000\, Y_{AC} A_{AC}}{Y_{AC} A_{AC} + Y_{AL} A_{AL}} = \frac{1000\,(2 \times 10^{11})(\pi)(6{,}5 \times 10^{-3})^2}{\pi(6{,}5 \times 10^{-3})^2(2 \times 10^{11}) + 12\pi(1{,}65 \times 10^{-3})^2(7 \times}$$

$$\boxed{F_1 = 787.0\ N}$$

16) **Un martillo de 30 Kg. golpea un clavo de acero ($Y_{Acero} = 20x10^{10}$ Pa) de 2,3 cm de diámetro mientras se mueve a una rapidez de 20 m/s. El martillo rebota a una rapidez de 10 m/s después de 0,11 segundos. ¿Cuál es la deformación unitaria promedio en el clavo durante el impacto?**

Resp.: $9.846x10^{-5}$

DATOS

$m = 30 \text{ Kg}$

$v_0 = 20 \text{ m/seg}$

$v = 10 \text{ m/seg}$

$\Delta t = 0.11 \text{ seg}$

$Y_{AC} = 20\times10^{10} \text{ Pa}$

$d_{clavo} = 2,3 \text{ cm}$

Recordar que impulso es:

$\vec{J} = F \Delta t$

$\vec{J} = \Delta p$

$F\Delta t = mv - mv_0$

$F = \dfrac{m(v - v_0)}{\Delta t}$

$Y = \dfrac{F L_0}{A \Delta L}$

$\dfrac{\Delta L}{L_0} = \dfrac{F}{YA}$

$\delta = \dfrac{\dfrac{m(v - v_0)}{\Delta t}}{Y\pi(1,15\times10^{-2})^2}$

$$\delta = \frac{m(v - v_0)}{Y \Delta t \, \pi (1,15\times10^{-2})^2} = \frac{30(10 - (-20))}{0.11\pi(1,15\times10^{-2})^2(20\times10^{10})}$$

$$\delta = 9.846\times10^{-5}$$

17) **Un cubo de gelatina de 3cm de lado que se encuentra sobre una placa esta sujeto a una fuerza de 0,20 N paralela a su superficie superior. La fuerza hala a la superficie 0,15 cm hacia un lado. Encuéntrese el modulo cortante de la gelatina.**

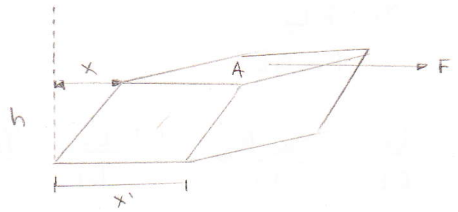
Resp.: $4,4x10^3$ Pa

DATOS

$F = 0.20 \text{ N}$

$x = 0.15 \text{ cm}$

$x' = 3 \text{ cm}$



$$S = \frac{Fh}{xA} = \frac{(0.20)(3\times10^{-2})}{(1.5\times10^{-3})(9\times10^{-4})}$$

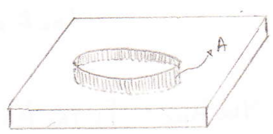
$$S = 4.4\times10^3 \text{ Pa}$$

18) **Si la esfuerzo de corte en el acero excede aproximadamente $4x10^8$ Pa, el acero se rompe. Determine la fuerza de corte necesaria para:**

a) **Cortar un perno de acero de 1cm de diámetro**

b) **Hacer un hoyo de 1cm de diámetro en una placa de acero de 0,50 cm de espesor**

Resp.: a) $3.14x10^4$ N ; b) 62.8 KN



PARA A

$E_c = 4\times10^8 \text{ Pa}$

$E_c = \dfrac{F_c}{A}$

$F_c = A E_c = \pi(0,5\times10^{-2})^2(4\times10^8)$

$$F_c = 3,14\times10^4 \text{ N}$$

PARA B

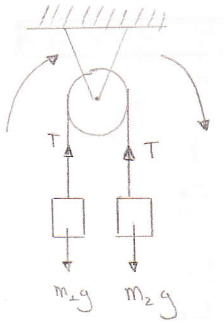
$F_c = A E_c$

$F_c = 2\pi(0.5\times10^{-2})(0.50\times10^{-2})(4\times10^8)$

$$F_c = 62,8 \text{ KN}$$

19) **Un alambre cilíndrico de acero de longitud L con un diámetro de sección transversal d, se coloca sobre una polea sin fricción. Un extremo del alambre se conecta a una masa m_1 y el otro extremo se conecta a una masa m_2. ¿Cuánto se alarga el alambre mientras las masas están en movimiento?**

Resp.: $\dfrac{8m_1m_2gL}{\pi d^2 Y(m_1+m_2)}$



$+\downarrow \sum F_y = -m_1 a$

$m_1 g - T = -m_1 a$

$+\downarrow \sum F_y = m_2 a$

$m_2 g - T = m_2 a$

$m_1 g - T = -m_1\left(\dfrac{m_2 g - T}{m_2}\right)$

$a = \dfrac{m_2 g - T}{m_2}$

$m_2 m_1 g - T m_2 = T m_1 - m_1 m_2 g$

$T = \dfrac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$

$\Delta L = \dfrac{F L_o}{A Y}$

$A = \dfrac{\pi d^2}{4}$

$\Delta L = \dfrac{\dfrac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} L_o}{\dfrac{\pi d^2}{4} Y}$

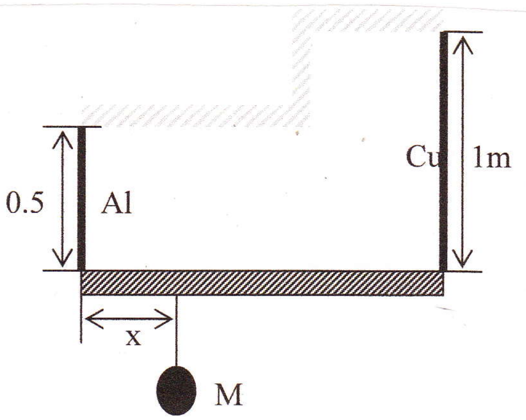
$\Delta L = \dfrac{8 m_1 m_2 g\, L}{\pi d^2 Y (m_1 + m_2)}$

---

20) **Una barra homogénea de hierro de masa 30kg, de longitud L=2m y de sección constante, es sostenida horizontalmente mediante hilos de aluminio y cobre aplicados en los extremos de igual sección transversal. Una carga M=50,0 kg es colocada a una distancia x del hilo de aluminio (Ver figura). Calcule el valor de x para que la barra continúe horizontal después de la aplicación de la carga.**

$E_{Cu} = 12x10^{10}$ Pa

Resp: X = 0.89 m



DATOS

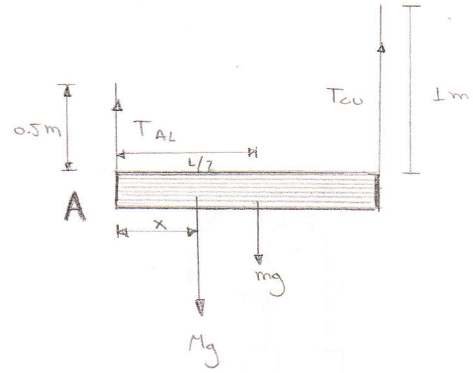
$m = 30 kg$

$M = 50 kg$

$L = 2 m$

$E_{cu} = 12\times10^{10}$ Pa

$E_{AL} = 20\times10^{10}$ Pa



$+\uparrow \sum F_y = 0$

$T_{AL} + T_{cu} - mg - Mg = 0$

$T_{AL} + T_{cu} = (M+m)g$

$T_{AL} + T_{cu} = 784$

$Y = \frac{F L_o}{A \Delta L}$

$\Delta L_{AL} = \Delta L_{cu}$

$A_{AL} = A_{cu} = A$

$\frac{T_{AL} L_{o AL}}{\cancel{A} Y_{AL}} = \frac{T_{cu} L_{o cu}}{\cancel{A} Y_{cu}}$

$T_{AL} = \frac{T_{cu} L_{o cu} Y_{AL}}{Y_{cu} L_{o AL}}$

$T_{AL} = T_{cu} \frac{(1)(20\times10^{10})}{(12\times10^{10})(0.5)}$

$T_{AL} = 1.17\, T_{cu}$

Sabemos que

$T_{AL} + T_{cu} = 784$

$1.17 T_{cu} + T_{cu} = 784$

$T_{cu} = \frac{784}{2.17} = 361,85 N$

Aplicando torque en A

$\circlearrowleft + \sum \tau_A = 0$

$mg\left(\frac{L}{2}\right) + Mgx - T_{cu}(L) = 0$

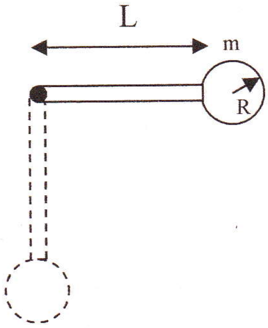
$mg + Mgx - 2T_{cu} = 0$

$x = \frac{2T_{cu} - mg}{Mg}$

$x = \frac{2(361,85) - 30(9.8)}{50(9.8)}$

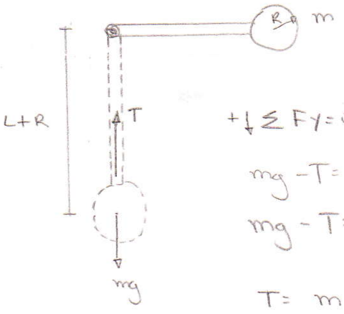
$\boxed{x = 0.88 m}$

21) **Una barra cilíndrica de acero de longitud L, radio r y masa despreciable puede girar en uno de sus extremos. En el otro se encuentra pegado un cilindro de radio R y masa m como se muestra en la figura. Si el sistema parte del reposo, calcule el alargamiento que experimenta la barra al pasar por la posición mas baja.**



m=2 kg
L=1 m
R=0.25 m
r = 0.02m

Resp: $\Delta L = 2.34\times10^{-7}$ m



POR ENERGÍA

$E_o = E_F$

$\frac{1}{2} m v^2 = mg(L+R)$

$v^2 = 2mg(L+R)$

$v^2 = 2(2)(9.8)(1+0.25)$

$v^2 = 49$ m/seg

$+\downarrow \sum F_y = 0$

$mg - T = m a_c$

$mg - T = m\frac{v^2}{R}$

$T = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right)$

$T = 2\left(9.8 - \frac{49}{(1+0.25)}\right)$

$T = -58.8 N$

$|T| = 58.8 N$

$\Delta L = \frac{F L_o}{Y A}$

$\Delta L = \frac{T L_o}{Y A}$

$\Delta L = \frac{58.5 (1)}{(2\times10^{10})\pi(0.02)^2}$

$\boxed{\Delta L = 2,34\times10^{-7} m}$

22) Un pilar de concreto de masa de 2.0×10^4 kg. se suspende de los puntos X y Y usando cables de acero idénticos según lo representado en figura a. Los cables OX y OY son cada uno de 5 m de largo y forman un ángulo de 60° con la vertical. El cable OZ cuelga verticalmente y tiene también 5 m de largo. Todos los cables tienen áreas transversales idénticas de 5×10^{-4} m². La relación σ vs. δ para este cable de acero se muestra en figura b.

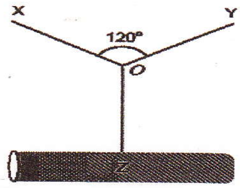
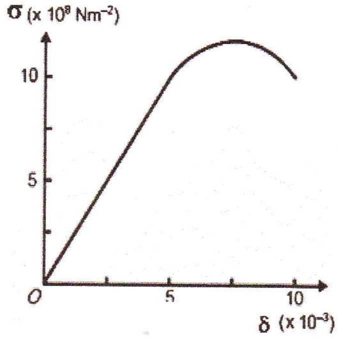


Figure a

a) Usando la información de la figura b encuentre el Módulo de Young, *E*

b) A partir del grafico. ¿Cuál es el límite elástico del acero del cable?

c) ¿Cuanto se alarga el cable OZ cuando se suspende el pilar concreto?



$$E = 2\times10^{11}\,\frac{N}{m^2} \qquad \sigma_{\text{Elastico}} = 10.5\times10^{8} \qquad \Delta L = 9.8\times10^{-3}\,m$$

PARA A

pendiente = modulo de Young

$P_1(0, 0) \quad P_2(2{,}5\times10^{-3}\,,\ 5\times10^{8})$

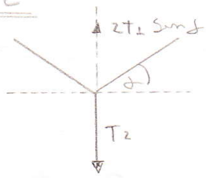
$E = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{5\times10^{8}}{2.5\times10^{-3}}$

$E = 2\times10^{11}\ N/m^2$

PARA B

$\sigma = 1 0.5\times10^{8}$

PARA C



$T_2 = mg$

$T_2 = (2.0\times10^{4})(9.8) = 196\,000$

$\Delta L = \frac{F L_o}{YA}$

$L_F - L_o = \frac{F L_o}{YA}$

$L_F = \left(\frac{F}{YA} + 1\right) L_o$

$L_o = \frac{L_F A Y}{F + YA} = \frac{5\,(5\times10^{-4})(2\times10^{11})}{196000 + (2\times10^{11})(5\times10^{-4})}$

$L_o = 4{,}99021\ m$

$\Delta L = L_F - L_o = 5 - 4{,}99021$

$\Delta L = 9.8\times10^{-3}\ m$

23) Un hilo delgado de longitud 10m, modulo de Young Y=2x10⁹ Pa y área transversal A= 2.5mm² tiene unido a su extremo una masa de 20 g. Si la masa esta girando sobre una mesa horizontal sin fricción en una circunferencia con velocidad angular ω= 20 rad/s, ¿cual es la deformación del hilo? (Suponer que la masa del hilo es despreciable).

Resp: ΔL = 0.162m

DATOS

$Y = 2\times10^{9}$ Pa

$A = 2.5\ mm^2$

$m = 20g$

$\omega = 20$ rad/seg

$L_F = 10m$

$T = m\,a_c$

$T = m\,\omega^2 R$

$T = (20\times10^{-3})(20^2)(10)$

$T = 80N$

$\Delta L = L_F - L_o$

$\Delta L = 9.8425 - 10$

$\Delta L = 0{,}16\ m$

$Y = \frac{F L_o}{A\,\Delta L}$

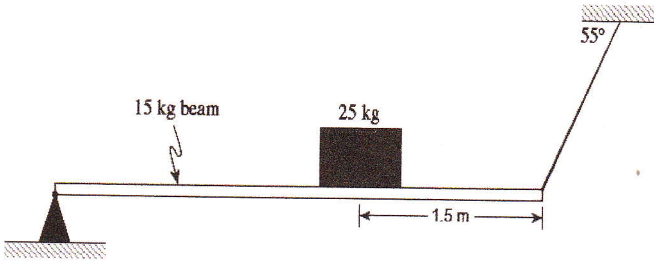
$\Delta L = \frac{F L_o}{AY}$

$L_F - L_o = \frac{F L_o}{AY}$

$L_o = \frac{L_F A Y}{T + AY} = \frac{10\,(2.5\times10^{-6})(2\times10^{9})}{80 + (2.5\times10^{-6})(2\times\ldots}$

$L_o = 9.8425\ m$

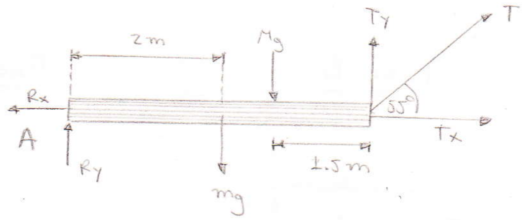
24) Una viga horizontal uniforme de 4.0 m de longitud con una masa de 15 kilogramos descansa sobre un pivote en un extremo y es mantenida horizontal por un cable, de 3m de longitud, en el otro extremo. La viga está soportando una masa de 25 kg, según lo mostrado en la figura.



¿Cuál es la tensión en el cable?
Si el cable esta compuesto de 3 hilos de aluminio($E= 70x10^9\ N/m^2$) de 1mm de diámetro. ¿Que alargamiento experimentara el cable?

$\boxed{T = 266.7N}$ $\boxed{\Delta L = 5x10^{-3}m}$

Datos
$l = 4m$
$m = 15 kg$
$L_f = 3m$
$M = 25 kg$
$E = 70\times10^9\ N/m^2$



$\circlearrowleft \sum \tau_A = 0$

$$mg\left(\frac{l}{2}\right) + Mg(2.5) - T\,Sen55°\,l = 0$$

$$T = \frac{g\left(\frac{ml}{2} + 2.5M\right)}{Sen55°\,l}$$

$$T = \frac{9.8\left(\frac{15\cdot4}{2} + 2.5(25)\right)}{4\,Sen55°}$$

T= 276.7 N

$$\Delta L = \frac{F L_o}{AY}$$

$$A = \frac{3}{4}\pi d^2$$

$$A = \frac{3}{4}\pi(1\times10^{-3})^2$$

$$L_f - L_o = \frac{F L_o}{AY}$$

$$L_f = L_o\left(\frac{F}{AY} + 1\right)$$

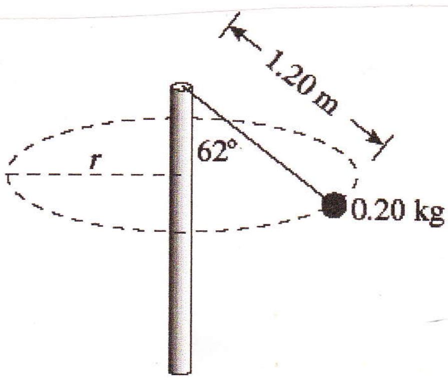
$$L_f = L_o\left(\frac{(276.7)4}{3\pi(10^{-6})(70\times10^9)} + 1\right)$$

$$L_o = \left[\frac{3\pi(10^{-6})(70\times10^9)}{4(276.7) + 3\pi(10^{-6})(70\times10^9)}\right]3$$

$L_o = 2,995\ m$

$\Delta L = L_f - L_o$
$\Delta L = 3 - 2,995$
$\Delta L = 5\times10^{-3}\ m$

25) Un objeto de 0.20 kg se mueve a velocidad constante en una trayectoria circular horizontal según lo mostrado en la figura. Si el cable es aluminio ($E=20*10^{10}Pa$) de 1mm de diámetro.



Determine la tensión en la cuerda
¿Cuál era la longitud inicial del cable antes de actuar una fuerza sobre él?

$\boxed{T = 4.17N}$ $\boxed{L_o = 1.19997m}$

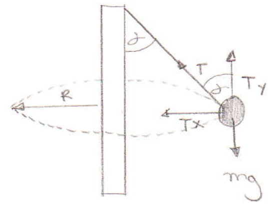
DATOS

$l_f = 1.2 m$

$m = 0.2 Kg$

$E = 20 \times 10^{10} Pa$

$d = 1 mm$



$+\uparrow \sum F_Y = 0$

$T \cos 62^\circ = mg$

$T = \dfrac{mg}{\cos 62^\circ}$

$T = \dfrac{0.2(9.8)}{\cos 62^\circ}$

$T = 4{,}17 N$

$L_o = \dfrac{L_f}{1 + \dfrac{4T}{\pi d^2 Y}}$

$L_o = \dfrac{L_f \pi d^2 Y}{\pi d^2 Y + 4T} = \dfrac{1.2\pi (1\times10^{-3})^2 (20\times10^{10})}{\pi(1\times10^{-3})^2(20\times10^{10}) + 4(4.17)}$

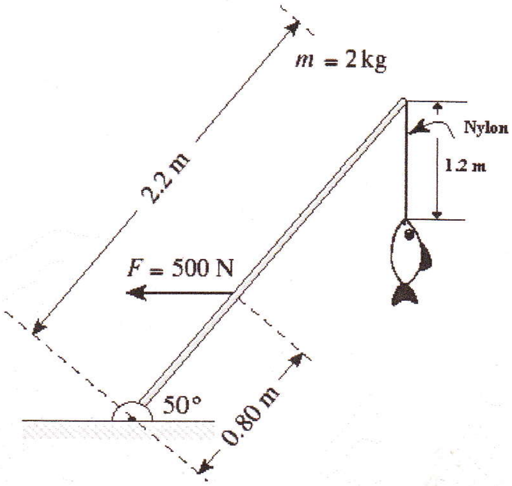
$L_o = 1{,}19997 m$

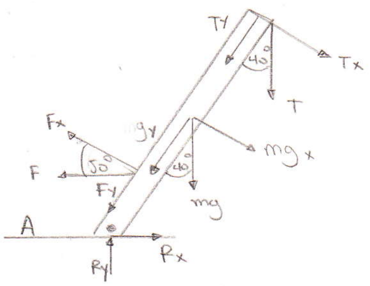
26) Según lo mostrado en el diagrama, una fuerza horizontalmente aplicada de 500 N se requiere para sostener un pescado en el extremo de una caña de pescar uniforme de 2 kg de masa.

Calcular la tensión en la cuerda de nylon.

Cual era la longitud inicial de la cuerda antes de sostener el pescado si su diámetro es 4mm y su modulo de young es $E = 3.47 \times 10^8 Pa$

$\boxed{T = 207.8N}$ $\boxed{L_o = 1.15m}$





$\curvearrowleft + \sum \tau_A = 0$

$-F_x(0.8) + mg_x(L/2) + T_x(l) = 0$

$-F \operatorname{Sen} 50^\circ (0.8) + mg \cos 50 (L/2) + T \cos 50^\circ (L) = 0$

$T = \dfrac{F(0.8 \operatorname{Sen} 50) - mg(L/2 \cos 50)}{l \cos 50}$

$T = \dfrac{500(0.8 \operatorname{Sen} 50) - 2(9.8)(2.2/2)\cos 50^\circ}{2.2 \cos 50}$

$T = 206.88 N$

$L_o = \dfrac{L_f \pi d^2 Y}{\pi d^2 Y + 4T} = \dfrac{1{,}2(\pi)(4\times10^{-3})^2 (3.47\times10^8)}{\pi(4\times10^{-3})^2(3.47\times10^8) + 4(206.88)}$

$L_o = 1{,}1456 m$