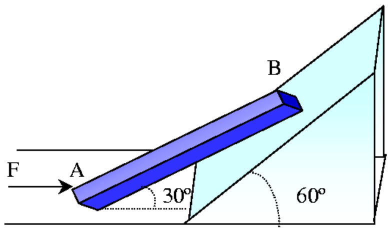
Dpt. de Fisica i Eng. Nuclear
Secció de Fisica Aplicada del Vallès (ETSEIAT)

Problemas de Física I
ESTÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

(1^{er} Q.:prob impares, 2^{ndo} Q.:prob pares)

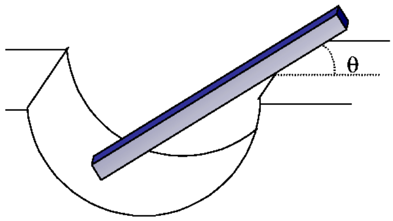
1. $^{(*)}$Una barra homogénea de masa m=20Kg se apoya sobre dos superficies lisas (sin rozamiento) como se representa en la figura. Determinar:



   a) Valor de F necesaria para mantener en equilibrio la barra.
   b) Las reacciones en los puntos de apoyo.

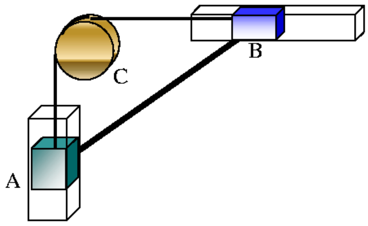
   Solución: a) $F = 8606$ *N, b)* $R_A = 150$ *N,* $R_B = 100$ *N*

2. $^{(*)}$Una varilla uniforme de longitud 3R y peso P está en equilibrio en una cavidad semiesférica de radio R. Ignorando los rozamientos, determinar el ángulo θ que forma la varilla con la horizontal que corresponde al equilibrio.



   Solución: $\theta = 23,21^o$

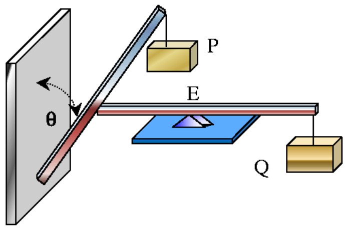
3. Una varilla delgada AB, de peso P, está unida a dos bloques A y B que deslizan libremente en las guías representadas. Los bloques están unidos por un hilo inextensible y sin peso que pasa por una polea C.



   a) Expresar la tensión en el hilo en función de P y del ángulo θ que forma la barra con la horizontal.
   b) Determinar el valor del ángulo θ para el que la tensión en el hilo es igual a 2P.

Solución: a) $T = (P/2)(1/(1 - tan(\theta)))$, *b)* $36,9^o$

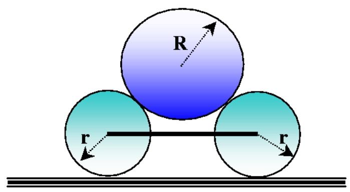
4. Dos barras homogéneas de igual masa y longitud se encuentran dispuestas como se indica en la figura. El contacto entre las barras se produce en el punto medio de una de ellas. Despreciando el rozamiento en los puntos de contacto entre los diferentes cuerpos y siendo E una articulación o punto fijo, Determinar:



   a) La relación entre m_P y m_Q en función de θ para que el sistema se encuentre en equilibrio.
   b) Reacciones en el punto de contacto entre las dos barras.
   c) Reacción en el punto de contacto entre la barra y la pared.

   Solucción: a) $(m_Q/m_P) = \tan^2(\theta)$, *b)* $R = m_Q g/\sin(\theta)$, *c)* $R = m_Q g/\tan(\theta)$

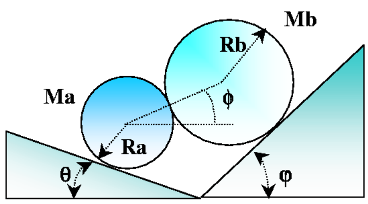
5. $^{(*)}$Un cilindro homogéneo de radio R y masa M descansa sobre otros dos cilindros homogéneos iguales entre sí de radio r y masa m como se muestra en la figura. Los centros de los de los dos cilindros inferiores se hallan unidos mediante una cuerda inextensible de longitud 2r. Despreciando los rozamientos entre todas las superficies, calcular:



   a) La tensión del hilo.
   b) Fuerza de reacción del plano.
   c) Fuerza de reacción entre cada cilindro.

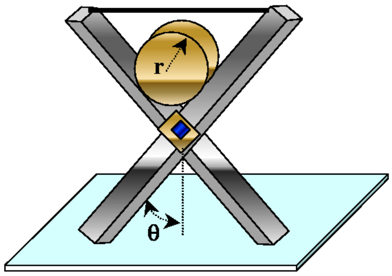
   Solución: a) $T = (Mg/2)(r/\sqrt{(R+r)^2 - r^2})$, *b)* $N = ((2m + M)/2)g$, *c)* $R = (Mg/2)(R + r/\sqrt{(R+r)^2 - r^2})$

6. $^{(*)}$Dos cilindros de masas m_A y m_B y radios R_A y R_B reposan sobre dos planos inclinados perfectamente lisos como se indica en la figura. Encontrar el ángulo ϕ que formará con la horizontal la recta que pasa por los centros de los cilindros en la posición de equilibrio. Datos: m_A =1kg, m_B =2kg, θ=15º, φ=30º



   Solución: $\psi = 62,37^o$

7. (*)Dos barras iguales de longitud 2a y masa m están articuladas por su punto medio y unidas mediante un hilo inextensible por su extremo superior. Sobre las barras se coloca un cilindro de radio R y masa M como se indica en la figura. Si todo el conjunto descansa en equilibrio sobre una superficie perfectamente lisa, calcular en función del ángulo θ:

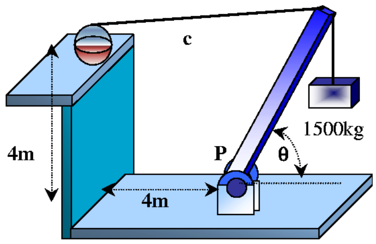


a) Las reacciones con la superficie.

b) Tensión del hilo.

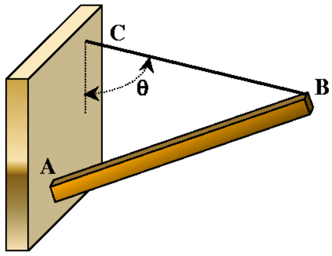
Solución: a) $N = (2m + M)g/2$, *b)* $T = ((2m + M)/2)g\tan(\theta) + (MgR/2\operatorname{sen}^2\theta)$

8. (*)En la figura se muestra una grúa sencilla que levanta una carga de 1500kg. La barra de la grúa tiene una longitud de 7.5m, un peso de 250kg, y su centro de gravedad se halla a 3.0m de su extremo inferior. Determinar la tensión en el cable C y la reacción en la articulación de apoyo P, para una inclinación de la barra de la grúa de θ=60º.



Solución: $T = 1192$ *kg,* $R_x = 1135$ *kg,* $R_y = 2115$ *kg*

9. (T)Una barra AB de longitud 1m y masa m=4kg esta sujeta por una cuerda CB de longitud 1.1m en un extremo y apoyada en una pared rugosa en el otro como muestra la figura. En esta situación la barra se mantiene en equilibrio, siendo el ángulo que forma la cuerda con la pared de θ=60º. Calcular:

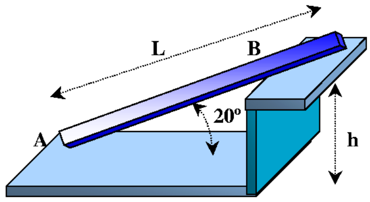


a) Tensión en la cuerda

b) Coeficiente de rozamiento mínimo entre la barra y la pared para que ésta pueda mantenerse en equilibrio.

Solución: -

10. $^{(T)}$Una barra maciza y homogénea, de longitud L y peso P, se halla en equilibrio formando un ángulo θ con la horizontal. El extremo A de la barra reposa sobre una superficie horizontal y rugosa, a la vez que se apoya en un punto B sobre una esquina también rugosa, a una altura h sobre el suelo. Supóngase que el coeficiente de rozamiento estático es el mismo en ambos puntos.



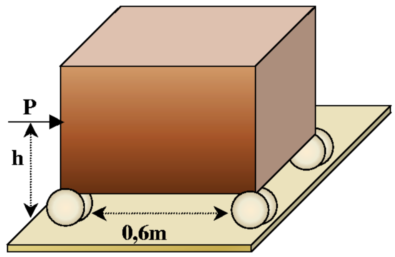
a) Dibujar el diagrama de sólido libre de la barra en movimiento inminente.

b) Determinar la expresión algebraica del coeficiente de rozamiento μ en función de L, h y θ

c) Calcular las normales y las fuerzas de rozamiento en los puntos de apoyo, sabiendo que L=5 m, h=1 m, θ =20º y P=100 N.

Solución: b) $\mu = \tan[(1/2)\arcsin((L/h)\operatorname{sen}^2(\theta)\cos(\theta))]$, *c)* $N_A = 16,37$*N,* $F_A = 4,89$ *N,* $N_B = 80,35$ *N,* $F_B = 24,02$ *N*

11. $^{(*)}$Un armario de 60 Kg está montado sobre ruedas que pueden bloquearse para evitar la rodadura. El coeficiente de rozamiento entre el suelo y cada rueda es 0.30. Suponiendo que las ruedas están bloqueadas, determinar:

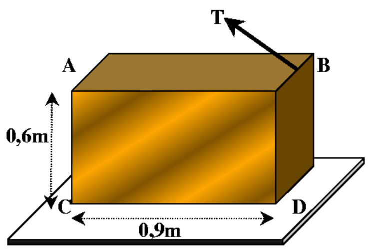


a) La fuerza P necesaria para mover al armario hacia la derecha

b) El mayor valor de h si el armario no ha de volcar.

Solución: a) $P = 176,5$ *N, b)* $h = 1$*m*

12. $^{(*)}$Un embalaje de 30 Kg de masa está sometido a una tracción por la cuerda indicada. El coeficiente de rozamiento entre el embalaje y el suelo es 0.35. Si el ángulo que forma la cuerda con la horizontal es de 30º, determinar:



a) La tensión T necesaria para mover el embalaje;

b) Si el embalaje volcará o deslizará.

Solución: a) $T = 98,95$ *N, b) Desliza*