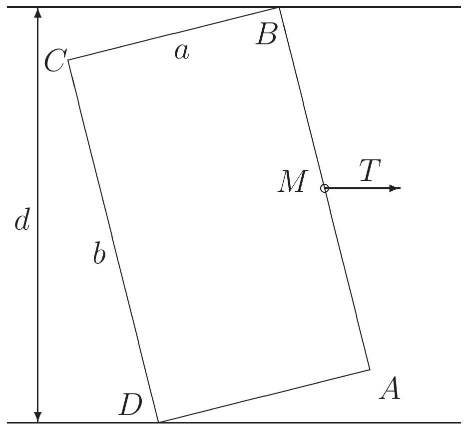
MECÁNICA

91. Un cajón rectangular $ABCD$, de ancho $AB = b$ y profundidad $AD = a$, está insertado entre dos paneles paralelos que distan entre sí $d > b$. Al extraer el cajón mediante un esfuerzo T paralelo a los paneles sobre la manilla M (sita en el punto medio de AB), inevitablemente se ladea, deslizando sobre los paneles laterales mediante dos esquinas diagonalmente opuestas (D, B) o (A, C).



Se pide:

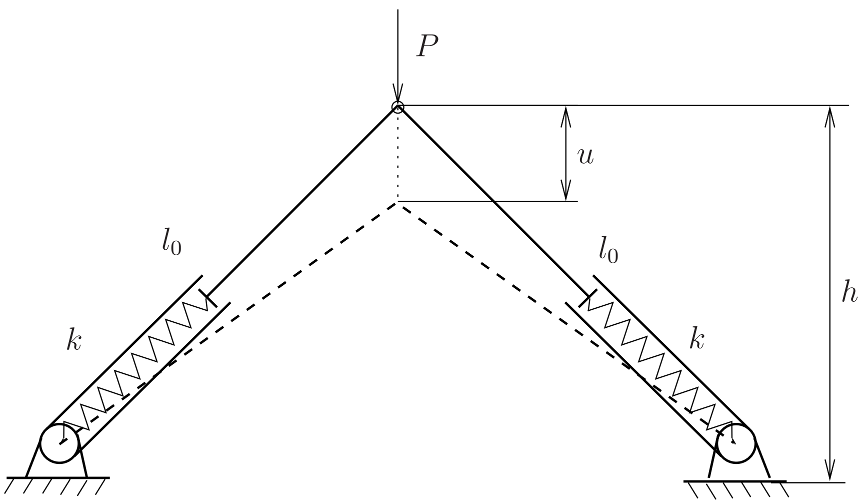
1. Máximo valor del coeficiente de rozamiento $\mu_{\max}$ entre cajón y paneles para que aquél no quede bloqueado, expresado en función de (a, b, d).

2. Igual cuestión para el caso límite en que el huelgo del cajón $\epsilon = d - b$ es despreciable frente a las otras dimensiones ($\epsilon \ll b$, $\epsilon \ll a$), expresado en función de (a, b).

(Examen final, curso 1995/1996)

---

92. El pórtico triarticulado simétrico de la figura está formado por dos barras telescópicas elásticas de masa despreciable de tal forma que cada una de ellas se mantiene recta y tiene insertado un resorte lineal de constante elástica k. La longitud natural de cada barra es l_0 y la altura del pórtico en esta configuración descargada es h. Sobre el vértice central del pórtico se aplica una carga vertical constante de valor P.



Se pide:

1. Obtener la expresión exacta de la energía potencial del sistema para una posición genérica definida por u (desplazamiento vertical del vértice central del pórtico).

2. Obtener una expresión aproximada de la longitud deformada de cada barra $l(u)$ empleando la aproximación de la raíz cuadrada

$$l(u) = \sqrt{l_0^2 + \varepsilon(u)} \simeq l_0 + \frac{\varepsilon(u)}{2l_0}$$

siendo $\varepsilon(u)$ un término función de u que deberá determinarse y que puede suponerse pequeño en relación a l_0. Utilizar esta expresión aproximada $l(u)$ para obtener una expresión aproximada del potencial del sistema.

3. Empleando la expresión aproximada del potencial, obtener la carga de equilibrio $P(u)$ como función del desplazamiento genérico u.

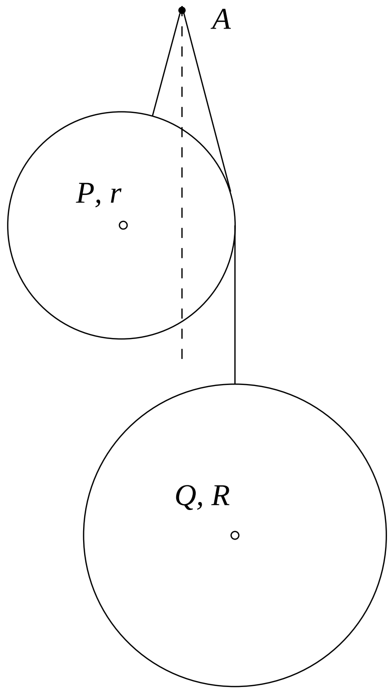
4. Valor máximo que puede tomar la carga P para que el pórtico permanezca en equilibrio estable. Particularizar para los valores numéricos $l_0 = 2$ m, $h = l_0/10$, $k = 10^7$ N/m.

(Examen final, curso 1996/1997)

---

93. Dos esferas homogéneas, de pesos P y Q, y radios respectivos r y R, están conectadas entre sí mediante un hilo inextensible, de gran longitud y peso despreciable, cuyos extremos van unidos a sendos puntos de sus superficies. El hilo pasa sobre una pequeña polea lisa A. Se desea que el conjunto quede en equilibrio, según la disposición esquematizada en la figura (sin existir rozamiento entre hilo y esfera).

Se pide:



1. Demostrar que la vertical por A debe ser bisectriz de los dos ramales del hilo, así como que el ramal izquierdo debe estar alineado con el centro de la esfera.

2. Para el caso $Q = 2P$, determinar la configuración de equilibrio.

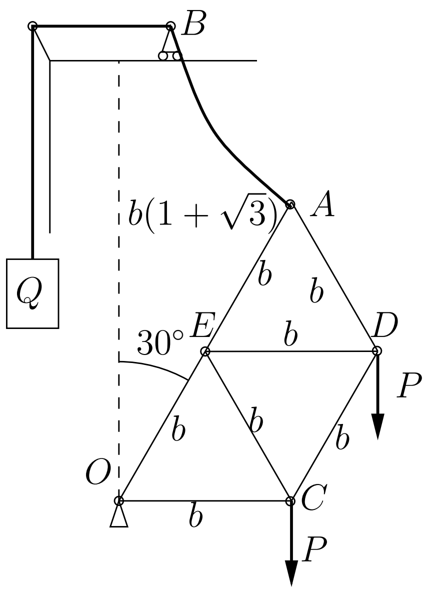
3. Demostrar que para que exista el equilibrio deseado, P debe ser menor que Q, pero mayor que $Q(\sqrt{2} - 1)$.

4. Obtener la expresión analítica del potencial y demostrar que las posiciones de equilibrio posibles son estables.

(Examen parcial y final, curso 2003/2004)

---

94. Se considera una estructura de barras articuladas siendo la longitud de cada barra b y su peso despreciable. Para izar dicha estructura manteniendo uno de sus extremos O en una articulación fija se utiliza un cable en la forma que se indica en la figura. Dicho cable es homogéneo, perfectamente flexible e inextensible, de longitud $2b$ y peso total P. Un extremo se une a la articulación A, mientras que el otro extremo B del cable está anclado a una deslizadera situada a una altura $b(1+\sqrt{3})$ respecto de O y se sujeta con un contrapeso Q. En los puntos C y D de la estructura actúan sendos pesos P. Se pide:



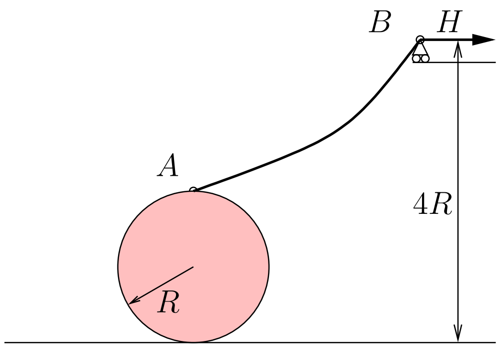
1. Obtener la configuración de equilibrio del cable y el valor del contrapeso Q necesario para que sea posible el equilibrio en la posición de la estructura tal que OA forme 30° con la vertical. Calcular la distancia horizontal entre los extremos A y B del cable.

2. Calcular la reacción en la articulación O y los esfuerzos en las barras AD y AE.

(Examen parcial y final, curso 2006/2007)

---

95. Se considera un disco de radio R y peso P, apoyado sobre una recta horizontal sobre la cual rueda sin deslizar. En su punto superior A está anclado un cable homogéneo AB, perfectamente flexible e inextensible, de longitud $4R$ y peso total $P/25$. El extremo B del cable se halla anclado a un apoyo a altura constante $4R$ sobre la recta, sometido a una determinada acción horizontal H. En el contacto entre disco y recta hay una resistencia a la rodadura definida por el coeficiente $\delta = R/10$. Se pide:



1. Suponiendo que entre el disco y la recta hay un rozamiento de Coulomb, valor necesario del coeficiente de rozamiento para que al aumentar la fuerza H el disco ruede pero no deslice.

2. Obtener la configuración del cable, suponiendo que la acción horizontal H es la máxima posible antes de que el disco comience a rodar. Calcular asimismo la distancia horizontal entre los extremos del cable A y B.

(Examen parcial y final, curso 2005/2006)
