Auxiliar 7 - Viernes 15 de abril

FI2001 - Mecánica
Prof. Patricia Sotomayor
Semestre Otoño 2011
Auxiliares: Camilo Soto - Kim Hauser

P1

En el instante inicial se tiene un bloque de masa m deslizando por un plano horizontal con velocidad v_o. Hay dos fuerzas que van frenando al bloque: una fuerza de roce deslizante (bloque-plano), caracterizada por un coeficiente de roce μ, y el roce viscoso lineal (bloque-aire), caracterizado por un coeficiente de roce c. Para hacer más sencillas las expresiones, suponga que v_o está dado por

$$v_o = \frac{\mu m g}{c},$$

donde g es la aceleración de gravedad.

(a) Determine la velocidad $v(t)$ como función explícita del tiempo y de ella obtenga el instante t_{max} en que el bloque se detiene.

(b) Determine la distancia que alcanza a recorrer el bloque hasta detenerse.

(c) Determine separadamente el trabajo que hace cada una de las dos fuerzas de roce desde el instante inicial hasta que el bloque se detiene. Comente sobre el significado de la suma de estos dos trabajos.

P2

Considere un sistema con dos bloques, de masa m cada uno, unidos por cuerda ideal que pasa por una polea también ideal ubicada en el borde de una superficie horizontal de largo d. Uno de los bloques puede deslizar sobre la superficie, con la cual tiene un coeficiente de roce cinético variable, de la forma $\mu_c = ax$. En la expresión anterior, a es una constante ***desconocida***.
Inicialmente, se deja sobre la superficie al bloque, en reposo y en la posición $x = 0$, donde comienza su movimiento (ver figura). Determine el valor de la constante a tal que el bloque se detenga justo en el borde opuesto de la superficie.

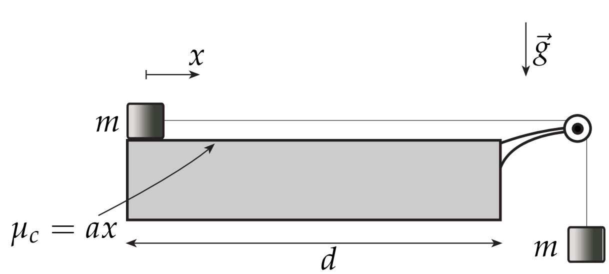

Fig. P2

$\boxed{\textbf{P3}}$

Una partícula puntual que se mueve por una circunferencia de radio a es atraída por un punto C de la misma, por una fuerza de módulo $F = k/r^2$, donde r es la distancia al punto C. Determine el trabajo de la fuerza al ir la partícula del punto A, diametralmente opuesto a C, a un punto B ubicado a medio camino entre C y A, también en la circunferencia.

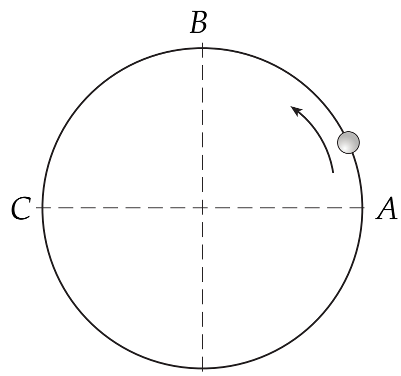

Fig. P3

Respuestas

- $\boxed{\text{R1}}$ **(a)** $v(t) = \frac{\mu m g}{c}[2\exp(-\frac{c}{m}t) - 1]$**,** $t_{max} = \frac{m}{c}\ln 2$**; (b)** $x_{max} = \frac{\mu m^2 g}{c^2}[1 - \ln 2]$**; (c)** $W_\mu = -m(\frac{\mu m g}{c})^2[1 - \ln 2]$, $W_c = m(\frac{\mu m g}{c})^2[\frac{1}{2} - \ln 2]$**, la suma de estos trabajos es la pérdida total de energía del sistema;**
- $\boxed{\text{R2}}$ $a = \frac{2}{d}$**;**
- $\boxed{\text{R3}}$ **(a)** $W_A^B = \frac{k}{2a}\left[\sqrt{2} - 1\right]$**;**