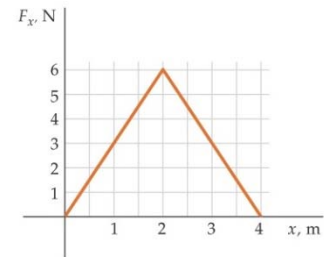


Problemas Tema 4:

1. Un cuerpo de 3 kg se desplaza con una velocidad de 2 m/s cuando se encuentra en $x=0$. Esta partícula se encuentra sometida a única fuerza F_x que varía con la posición del modo indicado en la figura. Determinar su energía cinética en $x=0$, y el trabajo realizado por la fuerza cuando la partícula se desplaza de $x=0$ a $x=4$ m ¿cuál es la velocidad de la partícula cuando se encuentra en $x=4$ m?



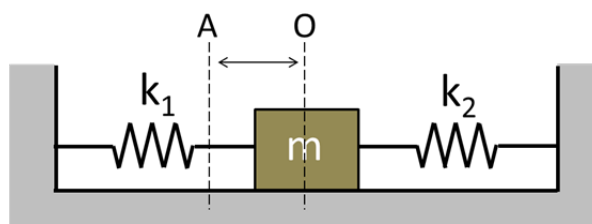
2*. Un cuerpo de 10 kg se desplaza hacia arriba por una rampa de 10 m de longitud y 15% de pendiente (el ángulo que forma la rampa con la horizontal es $\theta = \text{atan } 0.15$) bajo la acción de una fuerza de 100 N. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético es $\mu_e=0.4$, calcular: (a) El trabajo realizado sobre el cuerpo si la fuerza aplicada es paralela a la rampa. (b) Si la fuerza forma un ángulo de 30° con la rampa. (c) El trabajo desarrollado por la fuerza dada en los dos casos anteriores.

3. El cañón de un fusil tiene una longitud de 1 m, y la fuerza impulsiva que actúa sobre el proyectil viene dada por $F = 0.2(300 - 0.01x)$ en N (x está expresado en m). Si la masa del proyectil es 5 g, calcular: (a) El trabajo de la fuerza en el interior del cañón. (b) La energía cinética del proyectil en el momento de salir del cañón. (c) La velocidad del proyectil en este momento.

4. Una fuerza $F = 2t + 4$ (en N) actúa sobre una partícula de 2 kg de masa cuya velocidad es $v(t = 0) = 0$. Calcular: (a) El trabajo realizado por las fuerzas en 4 s. (b) La potencia instantánea al cabo de este tiempo. (c) La potencia media, en el intervalo de tiempo entre 0 y 4 s. (d) Energía cinética al cabo de 4s. Nota: Para calcular $W = \int F dx$ se recomienda expresar dx en función de t y dt usando $v(t) = \int_0^t \left(\frac{F(t')}{m}\right) dt'$ y $dx = v(t)dt$.

5. Un péndulo simple es un dispositivo en el que un pequeño cuerpo de masa m se ata a una cuerda de longitud L . Éste se mueve lateralmente de forma que la cuerda forme un ángulo θ_0 con la vertical y luego se deja caer desde el reposo para que oscile. Demostrar que el módulo de la velocidad del cuerpo para $\theta = 0$ (punto más bajo de la oscilación) es $v_{\text{abajo}} = \sqrt{2gL(1 - \cos \theta_0)}$. Demostrar también que la tensión de la cuerda en ese punto es $T_{\text{abajo}} = (3 - 2 \cos \theta_0)mg$.

6*. Los resortes de la figura tienen su longitud natural, no están deformados cuando la masa ocupa la posición O. Si la masa $m = 2$ kg se desplaza 10 cm hacia la izquierda hasta la posición A y se suelta, calcular: (a) La velocidad del cuerpo cuando pasa por la posición O. (b) Cuánto se desplazará la masa hacia la derecha antes de pararse. No existe rozamiento. Datos: $k_1 = 10$ N/m, $k_2 = 15$ N/m.



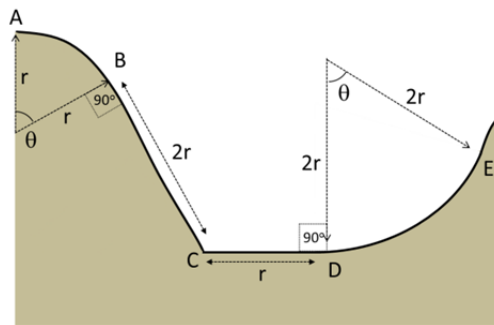
* Las soluciones a los problemas 2 y 6 deberán ser entregados al comienzo de la clase del 20/10/2016.

7. Dada la pista de una montaña rusa mostrada en la figura, en la que no existe rozamiento entre la vagoneta de masa m y el rail, se pide (considerando el cero de energía potencial en el punto A):

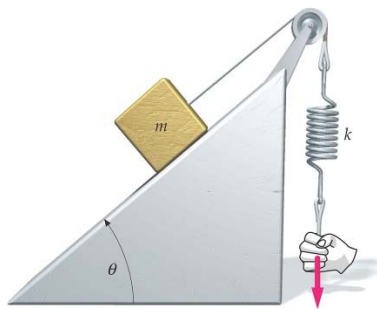
(a) Si la vagoneta se abandona sin velocidad en A, determinar su velocidad en B, C, D y E en función de r y θ .

(b) Obtener la fuerza normal ejercida por la pista en función de r y θ en los puntos A, B, D y E (utilizar la variable g para el módulo de la aceleración de la gravedad).

(c) Obtener, también en función de r y θ , la fuerza de frenado constante que, actuando entre C y D, haría que la vagoneta se detuviese exactamente en D.



8. Un bloque de masa m reposa sobre un plano inclinado como indica la figura. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es μ_e . Una fuerza que aumenta gradualmente tira del muelle de constante elástica k . Demostrar que la energía potencial del muelle en el momento en el que el bloque comienza a moverse es $U = \frac{(mg)^2}{2k} [\sin \theta + \mu_e \cos \theta]^2$.



9. Un bloque de 2 kg situado a una altura de 3 m se desliza por una rampa curva y lisa desde el reposo. Después, resbala 9 m sobre una superficie horizontal rugosa antes de llegar al reposo. Calcular la velocidad del bloque al abandonar la rampa y cuánta energía se disipa por rozamiento hasta alcanzar el estado de reposo. Obtener el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie horizontal.

10. Una pistola lanza-señales se carga comprimiendo el muelle una distancia d y dispara una bengala de masa m dirigida verticalmente hacia arriba. La bengala tiene una velocidad v_0 cuando abandona el muelle y alcanza una altura máxima h respecto a este punto. Los efectos de resistencia del aire son importantes. Expresar las siguientes magnitudes en función de m , v_0 , d , h , y g : (a) El trabajo realizado por el muelle en el proceso de compresión. (b) El valor de la constante del muelle. (c) La cantidad de energía mecánica que se transforma en energía térmica (trabajo debido a fuerzas no conservativas) debido a la fuerza de arrastre del aire sobre la bengala en el tiempo que transcurre entre el disparo y la llegada a su altura máxima.

* Las soluciones a los problemas 2 y 6 deberán ser entregados al comienzo de la clase del 20/10/2016.