

FISICA I

TEMA 3: FUERZAS CONSERVATIVAS Y NO CONSERVATIVAS. TRABAJO Y ENERGIA

1. Una partícula de 5 kg de masa está sometida a una fuerza $\vec{F} = -2x \vec{i} - 2y \vec{j}$ donde la fuerza se expresa en N y las posiciones se dan en m.
- ¿Es conservativa esta fuerza?
 - Determinar la energía potencial de la que deriva esta fuerza si su energía potencial en el punto (0, 0) vale 2 J.
 - ¿Cuál es el trabajo necesario para trasladar la partícula desde el punto A(3, 1) al punto B(2, 4)?
 - Sabiendo que llega a B con velocidad nula, ¿cuál era su velocidad en A?

Solución: a) Sí b) $U = x^2 + y^2 + 2 \text{ J}$ c) -10 J d) 2 m/s

2. Una fuente calorífica calienta un recinto cerrado. La distribución estacionaria de la temperatura en el recinto está dada por: $\varnothing(x, y, z) = 30 - (2xy^2 + 3xyz + 4yz^2) \text{ }^\circ\text{C}$, estando el origen en la fuente de calor.
- Determinar las direcciones en que la temperatura disminuye más rápidamente en los puntos (2, 1, 0) y (0, 1, 1).
 - Calcular cuánto varía la temperatura por unidad de distancia recorrida si nos encontramos en el punto (2, 1, 0) y nos movemos a lo largo de la dirección $\vec{i} + \vec{j}$.

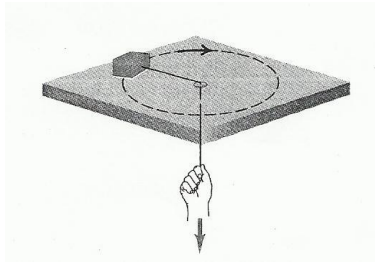
Solución: a) $2 \vec{i} + 8 \vec{j} + 6 \vec{k}$; $5 \vec{i} + 4 \vec{j} + 8 \vec{k}$ b) $\frac{10}{\sqrt{2}} \text{ }^\circ\text{C/m}$

3. Se aplica una fuerza $F(x) = 7x^2 \text{ N}$ sobre un bloque de masa $m = 0.2 \text{ kg}$ que se desplaza por el interior de un tubo horizontal. La dirección de la fuerza forma un ángulo de 30° con la horizontal y x se mide en metros. Si la velocidad del bloque en la posición $x = 1 \text{ m}$ es 4 m/s, determinar su velocidad en la posición en $x = 1.5 \text{ m}$.

Solución: $v = 8 \text{ m/s}$

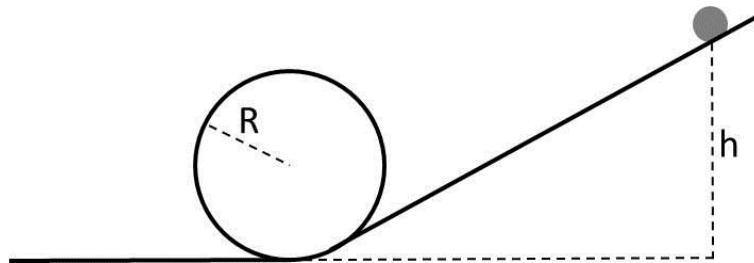
4. Un bloque de 0.08 kg se conecta a una cuerda que pasa por un orificio en una superficie horizontal sin fricción (ver figura). El bloque está girando a una distancia $R_1 = 0.3 \text{ m}$ del orificio con una velocidad de 0.8 m/s. Se tira de la cuerda hacia abajo, acortando el radio de la trayectoria del bloque a $R_2 = 0.1 \text{ m}$.
- ¿Cuál es la velocidad del bloque en R_2 ?
 - ¿Qué tensión tiene la cuerda cuando el bloque está a la distancia R_1 ?
 - ¿Qué tensión tiene cuando está a la distancia R_2 ?

d) ¿Cuánto trabajo efectuó la persona que tiró de la cuerda?



Solución: a) 2.4 m/s b) 0.17 N c) 4.6 N d) 0.2 J

5. Una bola desliza, sin rozamiento, por un plano inclinado terminado en un bucle circular de radio R , como se muestra en la figura. Calcular la altura mínima, h , desde la que debe soltarse la bola para que pueda realizar una vuelta completa por el bucle.



Solución: $h = 5R/2$

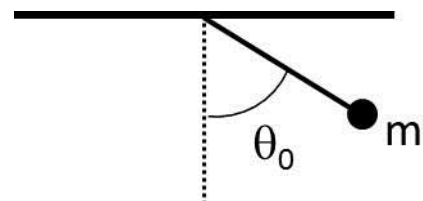
6. Un bloque de $m = 20$ kg asciende por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. En un punto situado a una altura h_1 respecto al suelo su velocidad es de 12 m/s. Si el bloque, después de un determinado tiempo, alcanza ese mismo punto con una velocidad de 6 m/s, calcular:

- a) el coeficiente de rozamiento cinético entre el plano y el cuerpo
- b) ¿entre qué valores está comprendido el coeficiente de rozamiento estático?

Solución: a) 0.35 b) $\mu_c \leq \mu_e \leq 0.58$.

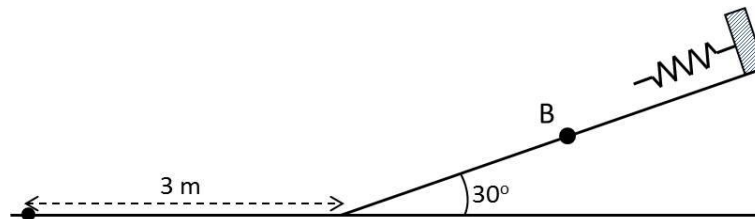
7. Una partícula de masa m está unida a una cuerda de longitud L , cuyo otro extremo está fijo. La partícula oscila en el plano vertical. Si se suelta desde el punto P, tal que en ese punto el ángulo que forma con la vertical es θ_0 , determinar:

- a) Velocidad de la partícula en función del ángulo θ
- b) Tensión de la cuerda en función del ángulo θ



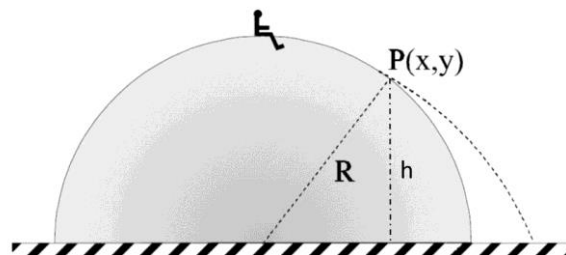
Solución: a) $v(\theta) = \sqrt{2gL(\cos \theta - \cos \theta_0)}$ b) $T = mg(3 \cos \theta - 2 \cos \theta_0)$

8. Una partícula de masa 2 kg parte del punto A con velocidad v_A , desliza por una superficie horizontal de longitud $l=3$ m con coeficiente de rozamiento $\mu_d = 0.5$ y sube por una rampa sin rozamiento que forma 30° con la horizontal. Al final de la rampa hay un muelle de constante elástica $k= 800$ N/m. Si cuando pasa por el punto B, ha recorrido una distancia total de 4 m, tiene una velocidad $v_B= 12$ m/s, y la altura máxima que alcanza es el doble de la que tiene en el punto B, determinar:
- Velocidad en el punto A.
 - Compresión máxima del muelle.



Solución: a) 13.5 m/s b) 0.58 m

9. Un muchacho de masa m está sentado sobre un montículo semiesférico de nieve como se muestra en la figura. Si empieza a resbalar desde el reposo y consideramos que no hay rozamiento, determinar en qué punto P deja el muchacho de tener contacto con el hielo.



Solución: $h = 0.6 R$

10. Averiguar la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna sabiendo que:
- El radio de la Tierra es 6370 km; $g = 9.81$ m/s²
 - El periodo de la Luna es de 27.3 días

Solución: ~ 383000 km