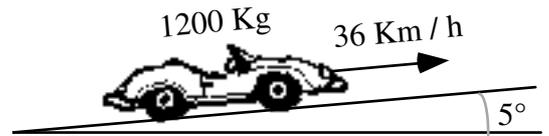


1) Un automóvil con una masa de 1200 kg se mueve hacia arriba por una colina inclinada 5° con una velocidad de 36 Km/h. Calcular a) el trabajo realizado por el motor en 5 minutos, b) la potencia desarrollada. Despreciar el trabajo de rozamiento.



Sol.: $3.078 \cdot 10^6$ J, 10.26 KW

2) Un trineo de 20 kg se desliza por una colina, desde una altura de 20 m. El trineo inicia su movimiento a partir del reposo y tiene una velocidad de 16 m/s cuando llega al pie de la colina. Calcule la energía perdida por fricción. Si la pendiente de la colina es de 30° calcule el coeficiente de rozamiento cinemático entre el trineo y el suelo así como la potencia de rozamiento.

Sol.: 1364 J, $\mu = 0.2007$, potencia media = 272,8 W

3) Sobre una partícula de masa $m = 4$ Kg actúa una fuerza $\mathbf{F} = -2x \mathbf{i} - 4y \mathbf{j}$ N.

a) ¿Es una fuerza central? ¿Por que?,

b) Determina el trabajo que realiza dicha fuerza cuando movemos a la partícula desde la posición A (0, -2) hasta la posición B (1, -1) siguiendo la trayectoria $x = t$, $y = t^2 - 2$. Cuanto vale dicho trabajo si seguimos la trayectoria $x = t^2$, $y = -2 + t$. ¿Es una fuerza conservativa?

c) Determina la función energía potencial asociada a dicha fuerza. ¿Como son las curvas equipotenciales? Dibújalas en un plano xy

d) Haz una gráfica de la E_p en función de la coordenada x cuando tomamos $y = 0$. A la vista de esta gráfica, explica como será el movimiento de la partícula.

e) Si dejamos libre a la partícula con velocidad inicial 0 en la coordenada (-2,0) para un tiempo $t = 0$, encontrar la ecuación del movimiento. Determinar su posición al cabo de 5 s.

Sol.: b) 5 J c) $E_p = x^2 + 2y^2 + cte$ e) $x = 2\cos(0,707 t + \pi)$ $x(5s) = 1,84$ m.

4) Calcular la energía potencial gravitatoria y la energía mecánica total de un satélite geosíncrono de masa 1000 kg.

Sol.: $-9.42 \cdot 10^9$ J, la mitad de la energía potencial



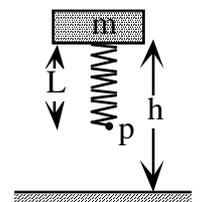
5) Una placa de masa m, de la que cuelga un muelle de masa despreciable y longitud natural L, se deja caer desde una altura h, ver figura (siendo K la constante recuperadora).

a) Hallar la energía cinética del sistema en el instante del contacto del extremo P del muelle con el suelo.

b) Comprobar que se cumplen las condiciones para poder aplicar la ley de conservación de la energía, y calcular mediante la misma la longitud del muelle en el instante de máxima compresión.

c) ¿Permanecerá en equilibrio el sistema a partir de dicho instante?

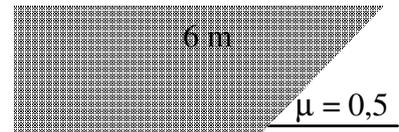
Sol.: a) $mg(h - L)$ b) $L - C - [C [C + 2(h - L)]]^{1/2}$ con $C = mg / K$ c) no.



6) Un proyectil de 2 g sale de la boca de un fusil con una velocidad de 300 m/s. La fuerza que actúa sobre él mientras está en el cañón es $F = 400 - (4 \cdot 10^5 t / 3)$ N con t en s. Hallar el tiempo necesario para que recorra la longitud del cañón.

Sol.: 0,003 s

7) Un bloque de 0.6 kg se desliza 6 m por un plano inclinado liso que forma un ángulo de 20° con la horizontal. Después sigue por un plano horizontal rugoso, siendo el coeficiente de rozamiento de 0,5.

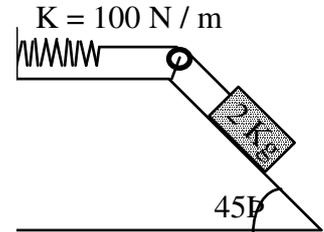


a) ¿Cuál es la velocidad del cuerpo al final del plano inclinado.
b) ¿Cuál es la velocidad del cuerpo después de recorrer 1m sobre el plano horizontal?

c) ¿Qué distancia recorrerá antes de detenerse?

Sol.: a) 6,34 m / s b) 5,52 m / s c) 4,104 m.

8) Un bloque de 2 kg situado sobre un plano inclinado áspero se conecta a un resorte ligero que tiene una constante $K = 100 \text{ N / m}$. El bloque se libera a partir del reposo cuando el resorte no está estirado y la polea carece de fricción. El bloque se mueve 20 cm hacia abajo antes de quedar en reposo. Hallar el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano.



Sol.: $\mu = 0,277$.

9) La energía potencial de una partícula en cierto campo de fuerzas centrales se expresa: $U = a/r^2 - b/r$, donde a y b son constantes positivas y r es la distancia hasta el centro de fuerzas. Hallar: a) El valor r_0 correspondiente a la posición de equilibrio de la partícula y razonar si corresponde a un equilibrio estable o inestable. b) El valor máximo de la fuerza de atracción. c) Representar gráficamente $U(r)$ y $F(r)$ y discutir los posibles movimientos de una partícula en este campo.

Sol: a) $2a/b$, estable, b) $b^3/(27a^2)$

10) Tres esferas idénticas A, B y C están en línea recta sobre un plano horizontal; se lanza A contra B con velocidad $V_A = 40 \text{ m/s}$. Determinar la velocidad de las tres esferas después de chocar A con B, luego B con C y después A con B, por segunda vez. El coeficiente de restitución es 0,5 ¿Habrán más choques?

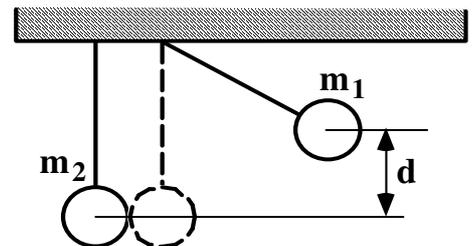
Sol.: $V_A = 8,125 \text{ m / s}$, $V_B = 9,375 \text{ m / s}$, $V_C = 22,5 \text{ m / s}$

11).En el esquema adjunto, si se suelta m_1 desde la distancia d y choca con m_2 con coeficiente de restitución e calcular:

a) Las alturas alcanzadas por cada una de las masas después del choque en función de m_1 , m_2 , e y d.

b) Si $m_1 = 0.1 \text{ kg}$, $m_2 = 0.2 \text{ kg}$ y $d = 0.2 \text{ m}$ calcular las alturas de las dos masas después del choque si éste es: 1) perfectamente elástico, 2) perfectamente inelástico, 3) parcialmente elástico con $e = 0.9$.

c) Resolver el apartado anterior también para el caso en que la masa m_2 es elevada y soltada contra la masa m_1 .



Sol.: a) $v_2' = -\sqrt{2gd} \frac{m_1(1+e)}{m_1+m_2}$ $v_1' = -\sqrt{2gd} \frac{m_1-m_2e}{m_1+m_2}$ b) $\frac{(e=1) 2,22 \text{ cm} \quad 8,88 \text{ cm}}{(e=0) 2,22 \text{ cm} \quad 2,22 \text{ cm}}$
 $\frac{(e=0,9) 1,43 \text{ cm} \quad 7,96 \text{ cm}}$

c) $\frac{(e=1) 55,50 \text{ cm} \quad 2,22 \text{ cm}}{(e=0) 2,22 \text{ cm} \quad 2,22 \text{ cm}}$
 $\frac{(e=0,9) 46,79 \text{ cm} \quad 1,43 \text{ cm}}$

12) Una bola de acero A cae sobre una placa rígida B, también de acero, y rebota al punto C. Sabiendo que el coeficiente de restitución es 0.80, calcular d.

Sol.: 1,47 m

