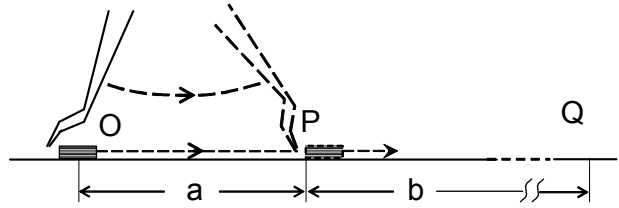


1.- Se usa una cuerda para bajar verticalmente un bloque de masa M una distancia d , con una aceleración hacia abajo de magnitud $g/4$. Usando el teorema del trabajo y la energía cinética determine, en términos de M , d y g :

- a) el trabajo efectuado por la tensión de la cuerda,
- b) el trabajo efectuado por la fuerza gravitatoria.

2.- Una persona coloca un libro en reposo sobre el suelo y lo impulsa a lo largo de una distancia "a" (desde O a P). El libro sale "disparado" y recorre una distancia "b" hasta detenerse en un punto Q (a la derecha de la imagen).



- a) Usando el teorema del trabajo y la energía cinética calcule el trabajo neto realizado sobre el cuerpo desde el punto O hasta el punto Q.
- b) Suponga que la fuerza ejercida por la mano sobre el libro, y la fuerza de roce cinético ejercida por el piso sobre el libro son ambas constantes. Escriba una expresión para el trabajo neto realizado sobre el cuerpo entre O y P, y entre P y Q, en función de las magnitudes de estas fuerzas y las distancias a y b.
- c) Encuentre la razón F/f_c entre las magnitudes de las respectivas fuerzas, en función de a y b.

4.- Una pelota de goma, de masa M , se suelta desde una altura H . Usando el teorema del trabajo y la energía cinética, calcule el trabajo total realizado sobre la pelota:

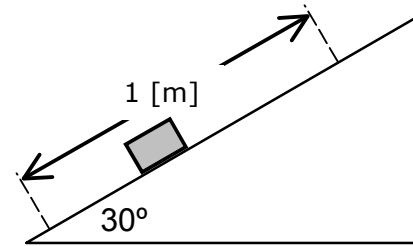
- a) desde que se suelta, hasta justo antes de llegar al suelo por primera vez,
- b) desde que se suelta, hasta que alcanza su máxima altura después del primer bote,
- c) desde que se suelta, hasta que se detiene finalmente, luego de dar "n" botes.

5.- Un bloque de 250 gramos se deja caer sobre un resorte vertical, cuya constante elástica es 3 [N/m] . El bloque se adhiere al resorte, y el resorte se comprime 15 [cm] antes de alcanzar el reposo. Mientras el resorte está siendo comprimido, determine el signo y valor del trabajo efectuado por:

- a) la fuerza de gravedad,
- b) la fuerza elástica.

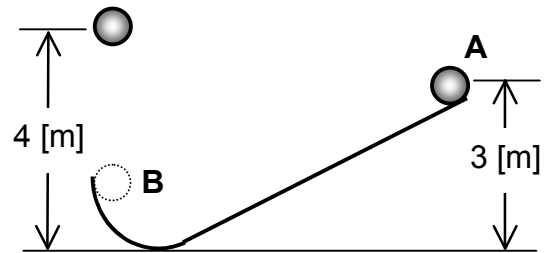
Usando el teorema del trabajo y la energía cinética, calcule la altura desde la que soltó el bloque.

6.- Una caja de masa 3 [kg] desliza hacia abajo una distancia igual a 1 [m] por un plano inclinado 30° respecto de la horizontal, como se muestra en la figura. La caja parte del reposo en la parte superior y experimenta una fuerza de roce constante de 5 [N] . Una vez que sale del plano inclinado, la caja continúa moviéndose una corta distancia sobre el piso horizontal. Usando el teorema del trabajo y la energía cinética, determine la rapidez de la caja cuando pasa por la parte inferior del plano inclinado.



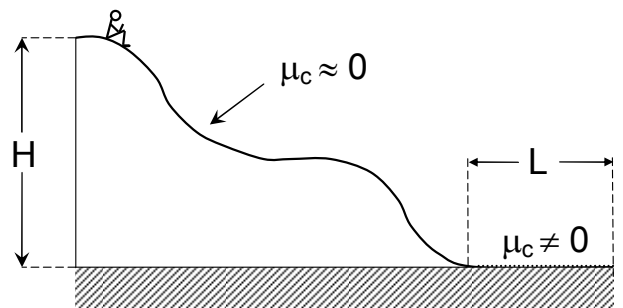
7.- Una pelota que sale del punto A, desliza por la pista sin roce. Al salir de la pista en B, la pelota viaja verticalmente hacia arriba y alcanza una altura de 4 m sobre el nivel del suelo antes de empezar a caer.

Calcule la velocidad de la pelota en el punto A.



8.- En el tobogán mostrado, una persona de masa $m = 70 \text{ [kg]}$ se desliza partiendo del reposo y desde una altura $H = 10 \text{ [m]}$. En la zona curva el roce es despreciable. En la zona recta hay roce suficiente para permitir el frenado de las personas en una distancia L .

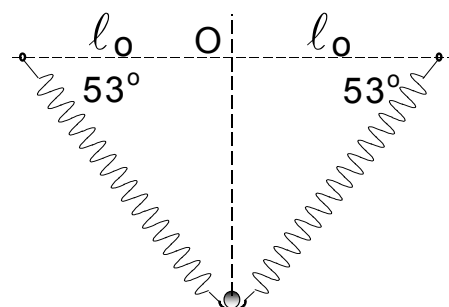
- a) Encuentre una expresión algebraica para la velocidad de la persona en el instante en que pasa por un punto ubicado a una altura $H/3$. A continuación, evalúe esa expresión y encuentre el valor numérico de la velocidad.
- b) Encuentre una expresión algebraica para la distancia L que recorre el cuerpo antes de detenerse, en función de la altura inicial H y el coeficiente de roce cinético μ_c . A continuación, suponga que $\mu_c = 0,3$ y calcule el valor numérico de la distancia L .



9.- Dos resortes idénticos de constante elástica $k = 200 \text{ [N/m]}$ y largo natural $l_0 = 100 \text{ [cm]}$ se usan para disparar verticalmente un cuerpo de masa $m = 400 \text{ [gr]}$ que se encuentra inicialmente en reposo en la posición mostrada en la figura. Los resortes tienen su largo natural cuando están en posición horizontal.

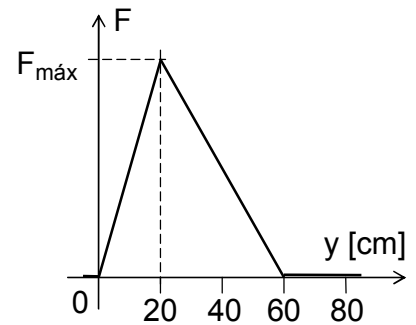
Calcule:

- a) La velocidad del cuerpo en el instante en que los resortes forman un ángulo de 37° con la horizontal.
- b) La velocidad de salida del cuerpo en el punto O.
- c) La altura máxima que alcanza el cuerpo.



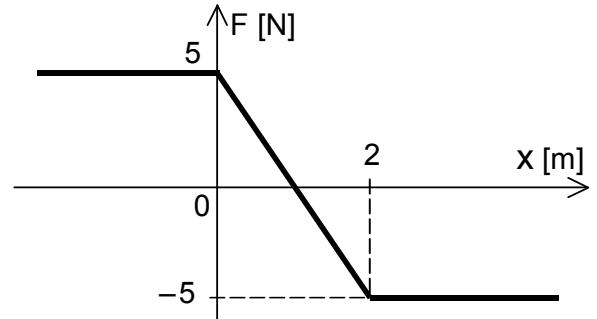
10.- Suponga que usted lanza una pelota de masa $m = 300$ [gr] verticalmente hacia arriba, empujándola con la mano a lo largo de una distancia 60 [cm]. La pelota alcanza una altura máxima de 2,4 [m] respecto a su posición inicial. El roce es despreciable.

- Suponiendo que la fuerza ejercida por la mano sobre la pelota fue constante a lo largo del empujón, calcule la magnitud de dicha fuerza.
- En un modelo un poco más realista, la magnitud de la fuerza ejercida por la mano sobre la pelota varía con la posición como se describe en el gráfico adjunto. Calcule la magnitud máxima $F_{\text{máx}}$ de dicha fuerza.



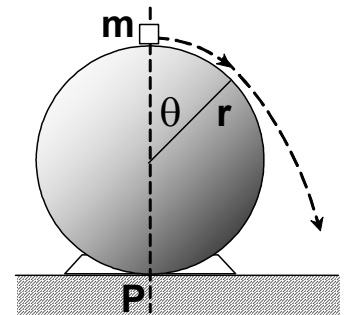
11.- Una partícula de masa 2 [kg] se mueve a lo largo del eje x. La fuerza neta que actúa sobre ella es variable con la posición según el gráfico adjunto. Cuando la partícula pasa por el origen, se mueve con velocidad de 2 [m/s] en dirección positiva del eje x.

- Determine en qué posición la partícula tiene su máxima energía cinética.
- Calcule la velocidad de la partícula cuando pasa por el punto $x = 2$ [m].
- Determine en qué posición la partícula se detiene por primera vez desde que pasa por $x = 0$.
- Describa el movimiento de la partícula luego de la primera detención.



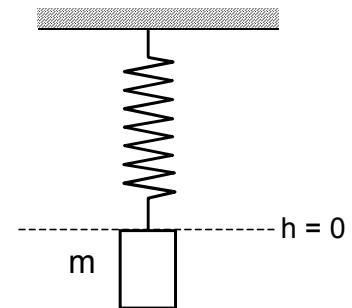
12.- Un pequeño cubo de hielo de masa m está inicialmente en reposo sobre la cúspide de una esfera de cristal de radio R . En cierto instante comienza a resbalar, permaneciendo en contacto con la esfera hasta que en alguna posición se separa de ella, continuando con movimiento parabólico. El roce es despreciable.

- Encuentre una expresión para la magnitud de la fuerza de contacto normal ejercida por la esfera sobre el cubo de hielo en función de θ .
- Justo en el instante en que el cubo de hielo comienza a separarse de la esfera ¿qué condición cumple la fuerza de contacto? Exprese su resultado en función del ángulo θ .
- Encuentre la altura a la que el cubo de hielo se separa de la esfera de cristal.
- Calcule la rapidez del cubo justo antes de hacer contacto con el suelo.
- Calcule a qué distancia del punto P hace el cubo contacto con el suelo.



13.- Un resorte ideal cuelga verticalmente desde el techo, con un cuerpo de masa "m" en su extremo inferior. El cuerpo ha estirado al resorte una distancia x_0 . Sobre el cuerpo se aplica, verticalmente hacia arriba, una fuerza de magnitud F la cual lo levanta una distancia d menor que el estiramiento x_0 producido por el cuerpo.

- Antes de aplicar la fuerza, el sistema está en reposo. Encuentre una expresión para la constante elástica del resorte.
- Cuando actúa la fuerza, deduzca una expresión para la variación de energía potencial ΔU del sistema.



14.- Un cuerpo de masa m está oscilando unido a una cuerda de largo L . El roce es despreciable. El cuerpo pasa por el punto P con rapidez v_P .

- Encuentre una expresión para la rapidez del cuerpo en el punto más bajo de su trayectoria. Para este mismo punto, determine una expresión para la tensión en la cuerda.
- Determine la rapidez del cuerpo en el punto Q, en términos de L , m , g y v_P .
- Evalúe sus resultados si $m = 0,5$ [kg], $L = 1,2$ [m], $v_P = 5$ [m/s].

