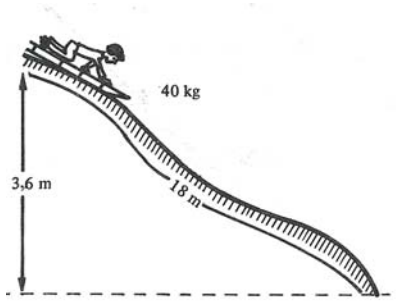
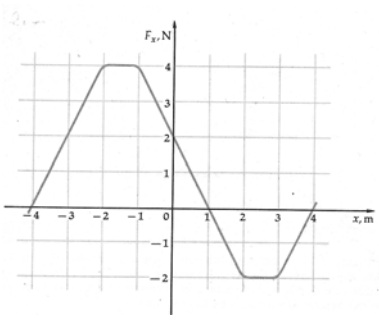
Ejercicios Trabajo y Energía
R. Tovar. Sección 01 Física 11. Semestre B-2004

1.- Un astronauta de 710 [N] flotando en el mar es rescatado desde un helicóptero que se encuentra a 15 [m] sobre el agua, por medio de una guaya. Tomando en cuenta, que fue elevado verticalmente con una aceleración ascendente cuya magnitud es g/10. Calcula el trabajo realizado por: a) Por la tensión de la guaya; b) Por el peso del astronauta; c) La energía cinética del astronauta justo en el momento en que llega al helicóptero.

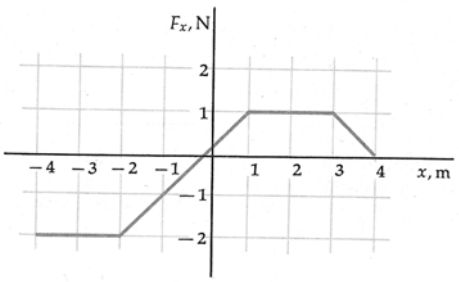
2.- Un niño se desliza por una colina en un trineo partiendo del reposo desde una altura de 3.6 [m]. La masa del niño y el trineo es 40 [Kg]. Si al final del descenso alcanza una velocidad de 11.3 [m/seg], calcular aplicando consideraciones energéticas: a) El trabajo realizado por la fricción. b) Tomando en cuenta que $\Delta r = 18$ [m], la magnitud de la fuerza de roce



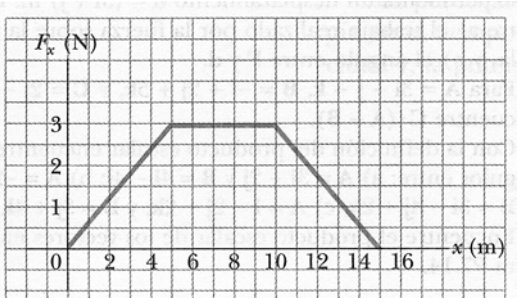
3.- La gráfica ilustra como varía con x la única fuerza F_x que actúa sobre una partícula cuya masa es 3 [Kg], que se mueve en sentido positivo a lo largo del eje x. a) Calcula el trabajo que realiza F_x cuando la partícula se desplaza desde x = -4 [m] a los siguientes puntos: x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 y 4 [m]. b) Si la rapidez en x = 4 [m] es 20 [m/s], calcula la rapidez correspondiente en x = 0 [m] y en x = -4 [m].

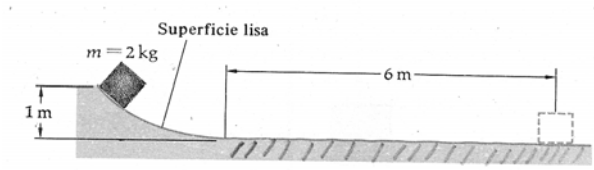


4.- Repite el problema 3 para la fuerza F_x representada en la figura anexa

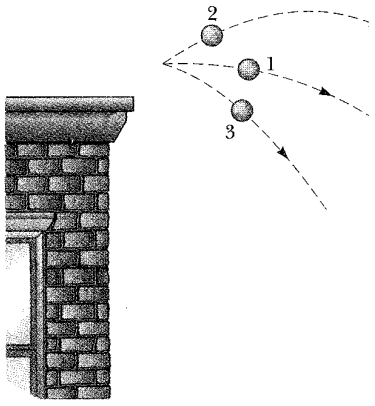


5.- La gráfica ilustra como varía con x la única fuerza F_x que actúa sobre una partícula cuya masa es 2 [Kg] y que se mueve en sentido positivo a lo largo del eje x. Calcula el trabajo que realiza F_x cuando la partícula se desplaza: a) desde x = 0 [m] a x = 5 [m]. b) desde x = 5 [m] a x = 10 [m] c) desde x = 10 [m] a x = 15 [m]. d) en el recorrido completo, desde x = 0 [m] a x = 15 [m]. d) Si la rapidez en x = 0 [m] es 20 [m/s], calcula la rapidez correspondiente en x = 10 [m] y en x = 15 [m].

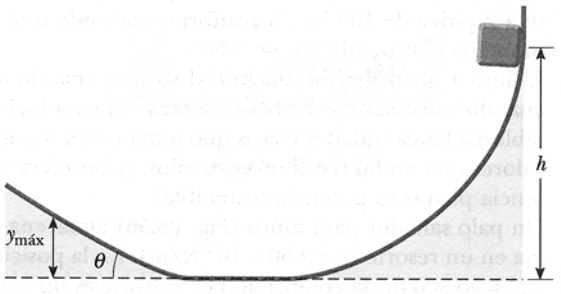




6.- Un bloque de 2 [Kg] ubicado a una altura de 1 [m] se deja libe a partir del reposo desplazándose por una rampa curva y lisa. Posteriormente se desliza por una superficie horizontal rugosa recorriendo 6 [m] antes de detenerse. a) Calcula su rapidez en la parte inferior de la rampa. b) Determina el trabajo realizado por la fricción. c) Calcula el coeficiente de roce entre el bloque y la superficie horizontal

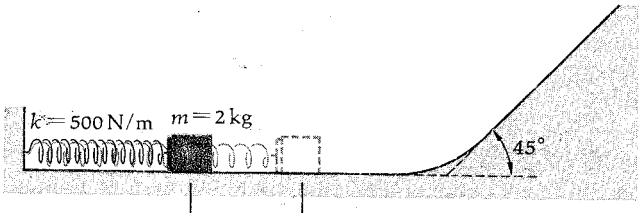


7.- Se lanzan tres pelotas idénticas desde la parte superior de un edificio cuya altura es h. La primera sale disparada horizontalmente; la segunda con ángulo α hacia arriba y la tercera con un ángulo β hacia abajo, tal como se muestra en la figura. Asumiendo que la rapidez inicial v_0 es la misma en los tres casos, compara la rapidez con la que llegan al suelo cada una de las pelotas. [Resolverlo por cinemática y por consideraciones energéticas)

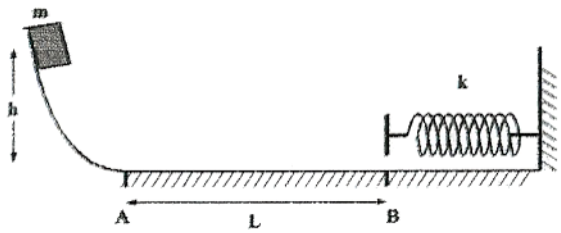


8.- Un bloque desciende deslizándose por la pista curva y lisa mostrada en la figura. Posteriormente asciende por un plano inclinado rugoso cuyo coeficiente de roce cinético es μ_c. Demuestra que la altura máxima hasta la que asciende el bloque por el plano es

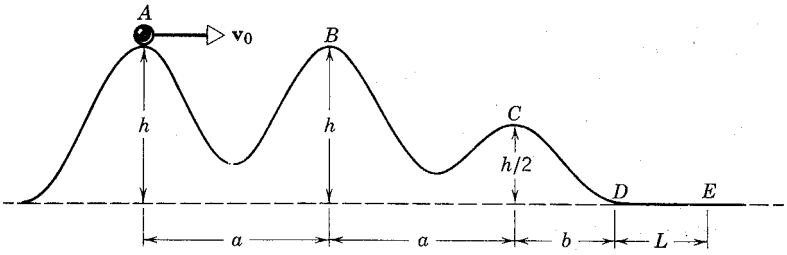
$$y_{\max} = \frac{h}{1 + \mu_c \cot\theta}$$ donde θ es el ángulo de inclinación del plano.



- Un bloque de 2 [Kg] presiona a un resorte cuya onstante de fuerza es k = 500 [N/m], omprimiéndolo 20 [cm]. Se deja libre y el resorte dilata impulsándolo sobre una superficie orizontal y seguidamente asciende por un plano clinado 45º. Tomando en cuenta que toda la vía lisa; a) calcula la velocidad del bloque cuando se separa del resorte; b) ¿Hasta que altura respecto al suelo asciende?

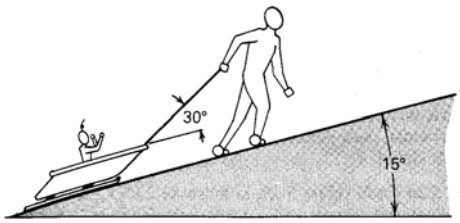


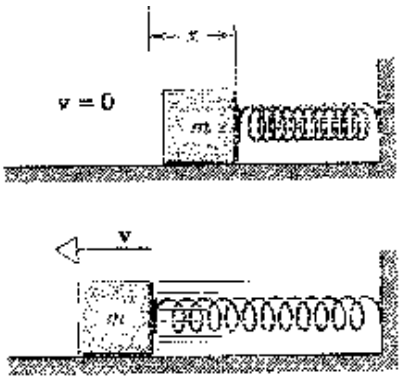
10.- Suponga que un bloque de masa m se mueve inicialmente con una rapidez V_0 sobre una rampa curva y lisa cuando se encuentra a una altura h sobre el suelo. La superficie horizontal posterior a la rampa es rugosa (su coeficiente de fricción cinética es μ_c) y en su extremo derecho hay un resorte cuya constante de fuerza es ***k***. La distancia entre el final de la rampa y la posición de equilibrio del resorte es **L**. a) Aplicando el Teorema del Trabajo y la Energía determina la expresión general de la compresión máxima que experimenta el resorte. b) Utiliza la expresión anterior para calcular X_m si m = 10 [Kg], h = 10 [m], l = 3 [m], V_0 = 0 [m/s], μ_c = 0.25 y k = 400 [N/m]. c) Aplicando el Principio de Conservación de la Energía, halla una expresión general que permita calcular la altura h' hasta la que asciende el bloque luego de que rebota contra el resorte. Realiza el cálculo de h' con los datos del apartado (b).



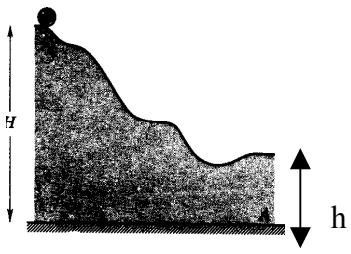
11.- La figura muestra un carrito en una montaña rusa lisa, que parte del punto A ubicado a una altura h sobre el suelo con una rapidez v_0.
a) Demuestra que $v_B = v_0$; y que $v_c = \sqrt{v_0^2 + gh}$. b) Calcula el coeficiente de roce en el tramo DE, tomando en cuenta que se detiene luego de recorrer una distancia L.
c) Realiza los cálculos correspondientes si h = 30 [m]; v_0 = 10 [m/s] y L =24 [m]

12.- Un hombre tira del trineo de su hija mediante una cuerda de masa despreciable de la manera que se muestra en la figura, ascendiendo por una colina nevada cuya pendiente es constante e igual a 15°. Tomando en cuenta que la masa del trineo es 4 [Kg], la de la niña 26 [Kg] y μ_c = 0.25. a) Calcula el trabajo realizado por la tensión de la cuerda luego de que recorre con velocidad constante una distancia Δx de 130 [m] a lo largo de la colina. b) Repite el cálculo anterior suponiendo que parte del reposo y al final de un recorrido similar su rapidez es 5 [m/s]



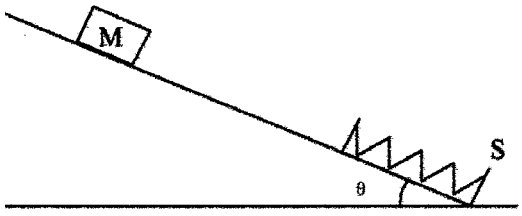


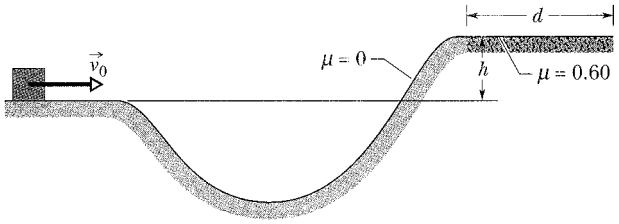
13.- Suponga que el bloque m de 5 [Kg]. mostrado en la figura inicialmente se apoya contra un resorte de constante de fuerza k = 50 [N/m], de modo que lo comprime una distancia x = 30 [cm]. Posteriormente se deja libre y el resorte se dilata impulsando al bloque a lo largo dela superficie horizontal rugosa (μ_c = 0.3). a) Determina el trabajo realizado sobre el bloque por el resorte cuando éste se extiende desde la posición comprimida a la posición de equilibrio. b) Determina el trabajo realizado por la fricción en el mismo trayecto. c) ¿Cuál es la velocidad del bloque en este instante? d) Asumiendo que el bloque no está unido al resorte ¿Qué distancia recorrerá hasta detenerse? e) Suponiendo que el bloque está unido al resorte, de modo que éste se estira cuando sobrepasa su posición de equilibrio ¿Cuál es en este caso la distancia x' de estiramiento del resorte?



14.- Un bloque parte del reposo desde la parte superior de la vía mostrada en la figura, y se desliza hasta que sale disparada por el extremo derecho. a) Si H = 102 [m] y h = 32 [m] y tomando en cuenta que el extremo derecho de la vía es horizontal, determina la distancia horizontal recorrida hasta que hace contacto con el suelo. b) Repite el cálculo anterior suponiendo que el ángulo de inclinación del extremo derecho de la vía es 30º.

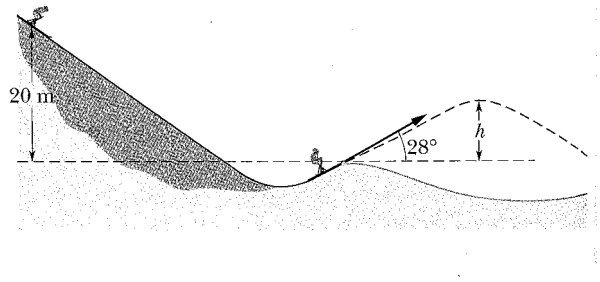
15.- Un bloque de 2 [Kg], se deja libre a partir del reposo sobre un plano inclinado liso (ángulo de inclinación θ). La distancia inicial entre el bloque y el extremo del resorte, cuya constante de fuerza es *k* = 100 [N/m], es 4 [m]. El resorte está fijo a la base del plano inclinado y paralelo al mismo, tal como se muestra en la figura. a) Halla la compresión máxima del resorte después de que hace contacto con el bloque. b) Hasta que punto asciende el bloque luego de rebotar. c) Repite a) y b), en el caso de un plano rugoso (μ_c =0.2)





16.- Un bloque se desplaza a lo largo de la vía mostrada en la figura, cuya parte inicial es completamente lisa y la final es rugosa (extremo derecho). Halla la expresión general aplicando consideraciones energéticas de la distancia d que recorre el bloque en el extremo derecho de la vía antes de detenerse y úsala para hacer el cálculo respectivo, tomando en cuenta que la rapidez inicial $v_0 = 12$ [m/s], h = 1.1 [m]. y $\mu_c = 0.6$.

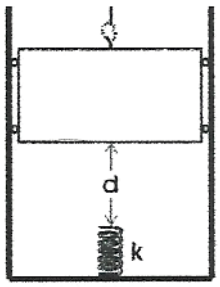
17.- Un esquiador se desliza a partir del reposo por la rampa mostrada en la figura (su altura al inicio es 20 [m]). En el momento que el esquiador abandona la pista su velocidad forma un ángulo de 28º con la horizontal. Calcula: a) Aplicando consideraciones energéticas la máxima altura ***h*** por encima del extremo derecho de la rampa alcanzada por el esquiador en su salto b) El alcance horizontal X recorrida por el esquiador tomando en cuenta que cae 15 [m] por debajo del punto de despegue c) Si un segundo esquiador mucho más gordo que el primero y cuya masa es el doble que la del primero, se lanza en las mismas condiciones ¿En este caso es cierto que la altura h y el alcance horizontal son mayores? Explica



18.- La energía cinética de un hombre que va corriendo es la mitad de la energía cinética de un niño que también corre y cuya masa es la mitad que la del hombre. Se observa que, si el hombre aumenta su rapidez en $1\left[\mathbf{m}/\mathbf{s}\right]$, entonces su energía cinética se iguala a la del niño. Determina la rapidez inicial del hombre y del niño.

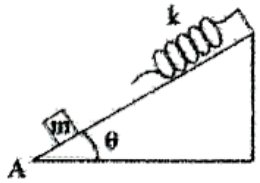
19.- Se lanza una piedra, cuyo peso es *w,* verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial v_0. Suponga que la magnitud de la fuerza de roce entre el aire y la piedra es constante $\left|\vec{F}_r\right| = f$.

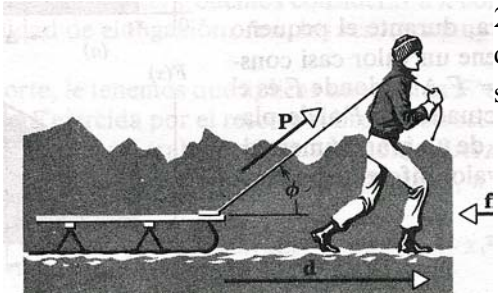
a) Demuestra que la altura máxima alcanzada por la piedra es $h_{maz} = \dfrac{v_0^2}{2g(1+f/w)}$. b) ¿Cuál será la rapidez con que la piedra retorna a la posición inicial?



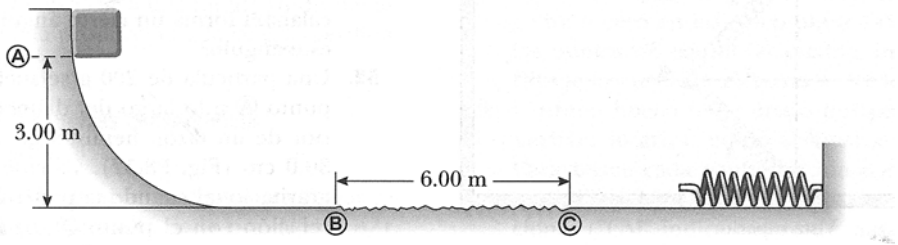
20.- La guaya de un ascensor que pesa 17800 [N], se rompe cuando éste se encontraba en el primer piso, de manera que su fondo estaba a 3.66 [m] por encima de un resorte de seguridad cuya constante de fuerza es k = 146000 [N/m]. Un sistema de seguridad afianza las guías de manera que al movimiento des ascensor se opone una fuerza de roce constante de 4450 [N].Calcula: a) La rapidez del ascensor en el momento que hace contacto con el resorte; b) La compresión máxima que experimenta el resorte; c) La altura hasta la que asciende luego de rebotar

21.- Un bloque de 1 [Kg], se lanza desde la base de un plano inclinado (θ = 30º). En el extremo superior del plano el bloque choca con un resorte cuya constante de fuerza es k = 10 [N/m], Tomando en cuenta que el plano es rugoso (μ_e = 0.6 y μ_c = 0.5) y que la distancia inicial entre el bloque y el extremo del resorte es 5 [m]. Calcula: a) La energía cinética del bloque para que la compresión máxima del resorte sea x_{max} = 1 [m]. b) La energía cinética del bloque cuando retorna a su posición inicial.





22.- Un muchacho tira de un trineo de 10 [Kg] con una cuerda que forma un ángulo θ = 45º con la horizontal y recorre 30 [m] sobre una superficie horizontal rugosa (μ_c = 0.2). Calcula:

a) El trabajo que realizan la fricción y la tensión de la acuerda, en el caso de que el trineo se desplaze con rapidez constante.
b) Repite el cálculo anterior suponiendo que parte del reposo y al final de un recorrido similar su rapidez es 10 [m/s]

23.- Un bloque de 10 [Kg] ubicado en el punto A a 3 [m] sobre el suelo, se deja libre a partir del resposo. La vía es completamente lisa, salvo en el tramo **BC** que tiene 6 [m] de longitud. En el extremo derecho hay un resorte cuya constante de fuerza es ***k*** = 2250 [N/m], el cual sufre una compresión máxima X_m = 0.30 [m], luego de que el bloque hace contacto con él. a) Calcula el coeficiente de roce μ_c en el tramo **BC**. b) Calcula el coeficiente de roce μ_c en el tramo **BC**, suponiendo que la rapidez del bloque en A era v_A = 10 [m/seg] y que en este caso el resorte experimenta una compresión X_m = 0.70 [m].