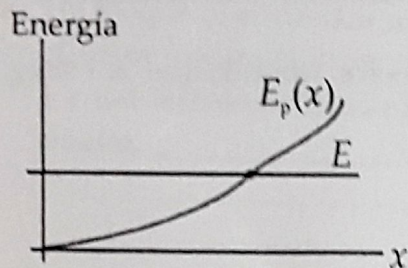


NOTA: La evaluación consta de dos (2) puntos, cada uno de igual valor. Donde sea necesario, se deben realizar todos los procedimientos matemáticos, las respuestas deben ser simplificadas, justificadas y expresadas en función de cantidades dadas y/o conocidas. La interpretación de los enunciados es parte integral de la evaluación.

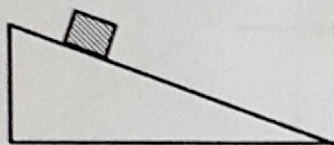
1. Responda y/o resuelva cada una de las situaciones descritas a continuación.

- (a) La figura muestra las gráficas de la energía total y de la energía potencial, para una partícula que se mueve sobre el eje x , sometida a una fuerza conservativa. Justificando completamente cada respuesta,

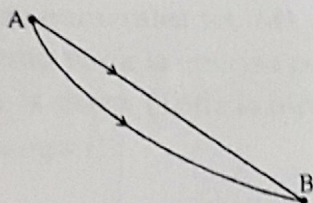


(i) ¿cuál es la velocidad de la partícula en la posición correspondiente al punto de corte de las dos gráficas? (ii) Si x_p es la posición correspondiente al punto de corte, ¿tienen significado físico velocidades de la partícula para $x > x_p$?

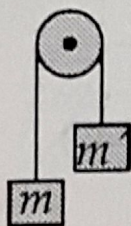
- (b) El bloque desciende con velocidad constante por el plano inclinado mostrado en la figura. Justificando completamente cada respuesta, (i) ¿cuáles fuerzas realizan trabajo sobre el bloque? (ii) ¿Qué tipo de sistema se tiene en este caso?



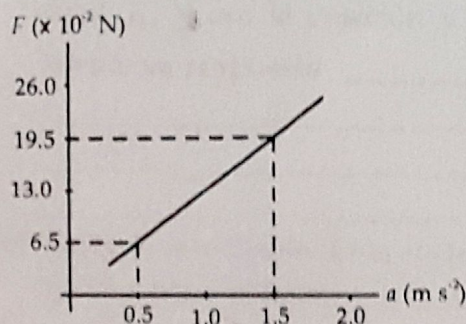
- (c) Un cuerpo se mueve, desde A hasta B, por los dos caminos rugosos que se muestran en la figura. En ambos casos, y suponiendo que la magnitud de la fuerza de fricción es la misma en cada trayectoria ¿el trabajo realizado por ella es el mismo? Justifique completamente su respuesta.



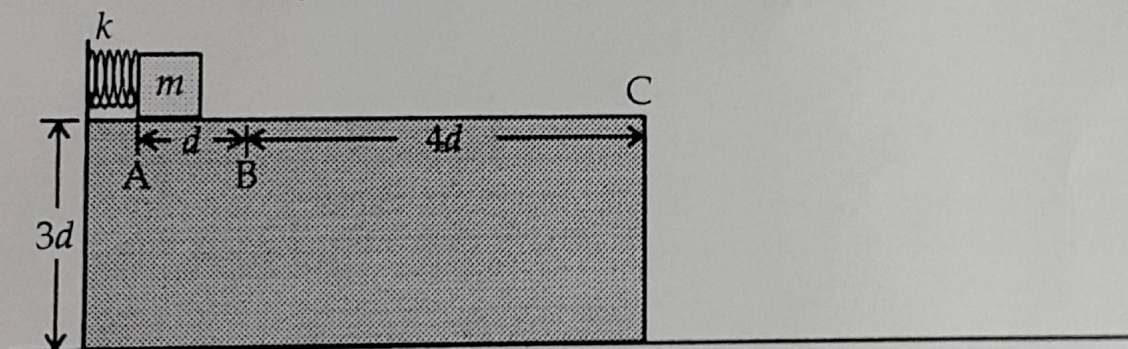
- (d) El bloque de masa m de la figura, desciende verticalmente. ¿Cuáles fuerzas realizan trabajo sobre el sistema bloques-cuerda? Justifique completamente su respuesta.



- (e) La figura muestra la forma como varía la magnitud de la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo, en función de la magnitud de su aceleración. (i) Calcule la pendiente de la gráfica. (ii) ¿Cuál es el significado físico de la pendiente obtenida en el numeral anterior? Justifique completamente cada respuesta.



2. Como se muestra en la figura, mediante un bloque de masa m , el resorte de constante k sufre una deformación d . Luego que el bloque se deja en libertad, desliza sobre una superficie lisa, hasta perder contacto con el resorte. Luego que pierde contacto con el resorte se mueve una distancia $4d$, deslizando sobre una superficie horizontal que presenta un coeficiente de fricción μ . Al llegar al extremo de la superficie horizontal, continúa su movimiento hasta llegar a la superficie de la Tierra, que está a una distancia $3d$ respecto a la superficie.
- (a) ¿Qué tipo de sistema se tiene en el tramo AB? ¿Por qué? Mediante consideraciones de energía total, halle la velocidad del bloque cuando pasa por el punto B. De acuerdo con su resultado, ¿cambia la rapidez del bloque si se duplican simultáneamente la constante elástica del resorte y la masa del bloque? ¿Por qué?
- (b) En el tramo BC, ¿cuáles fuerzas actúan sobre el bloque y cuáles afectan su movimiento a la luz del concepto de trabajo? ¿Por qué? Utilizando el teorema del trabajo y la energía, halle la velocidad del bloque cuando pasa por el punto C. De acuerdo con el resultado, ¿qué condición matemática debe satisfacer el coeficiente de fricción para que el resultado tenga significado físico? Explique.
- (c) A partir de C, ¿cuál(es) fuerza(s) actúa(n) sobre el bloque y cuál(es) afecta(n) su movimiento? ¿Por qué? Para el movimiento del bloque luego de pasar por C, muestre en la figura el sistema de referencia a emplear, su velocidad en C, su aceleración y su trayectoria. Plantee las ecuaciones cinemáticas de posición y velocidad para el bloque. Halle, respecto a C, la magnitud del máximo desplazamiento horizontal del bloque.
- (d) Calcule el valor de las cantidades obtenidas en los numerales anteriores, sabiendo que: $m = 985 \text{ g}$, $k = 10^3 \text{ Nm}^{-1}$, $d = 5 \text{ cm}$ y $\mu = 0.27$.

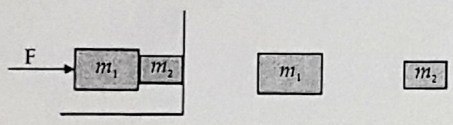


SOLUCION

1. Responda y/o resuelva cada una de las situaciones descritas a continuación. Por favor, responda cada pregunta por separado.

(a) A una partícula se le asocia la energía potencial dada por la expresión $E_p(x, y) = 3xy + 2x^2y^2$, donde x et y se dan en m. (i) Halle las dimensiones de los coeficientes numéricos que aparecen en la expresión de energía potencial. (ii) Encuentre la fuerza a la cual se le asocia dicha energía potencial.

(b) Los bloques de la figura se sostienen sobre una pared vertical, como se muestra, mediante la fuerza horizontal F . Suponga que todas las superficies en contacto son rugosas, pero con coeficientes de fricción diferentes. Haga el diagrama de cuerpo libre para el sistema completo y para cada uno de los bloques.

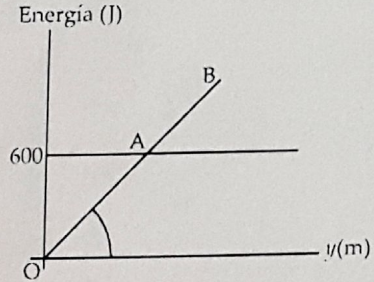


(c) Un cuerpo es llevado desde la posición A a la posición B mediante una fuerza horizontal F y luego desde la posición B hasta la posición A, mediante una fuerza $-F$. ¿Se realiza un trabajo neto sobre el cuerpo en todo su recorrido? Justifique completamente cada respuesta.



Los numerales (d) y (e) se refieren a la siguiente información. En la figura, se muestran las gráficas de la energía potencial y la energía total, para una partícula de masa 50 g que se lanzó verticalmente hacia arriba desde la superficie de la Tierra.

(d) (i) ¿Cuál es el significado físico de la pendiente de la recta OB? Explique. (ii) Halle la pendiente de dicha recta.



(e) (i) ¿En este caso se tienen regiones clásicamente prohibidas? Justifique completamente su respuesta. (ii) Utilizando la información de la gráfica, halle el valor de la altura máxima alcanzada por la partícula. Justifique completamente su procedimiento.

2. Un pequeño bloque de masa m , que se suelta en el punto A, describe un cuarto de circunferencia de radio R , hasta perder contacto con la superficie lisa y luego de cierto tiempo llegar al piso.
- (a) (i) Diga cuáles fuerzas actúan sobre el bloque en cada trayecto. (ii) ¿Qué movimiento adquiere el bloque luego de perder contacto con la superficie lisa? Explique. (iii) En la figura, muestre la trayectoria que sigue el bloque luego de pasar por el punto B.
- (b) Mediante consideraciones de energía total, halle la velocidad del bloque cuando pasa por el punto B.
- (c) Mediante el teorema del trabajo y la energía, halle la rapidez con la cual el bloque llega al piso.
- (d) Muestre en la figura dada el sistema de referencia a emplear y plantee las respectivas ecuaciones cinemáticas de posición y velocidad, que rigen el movimiento del cuerpo luego de pasar por el punto B. Halle, respecto a B, el máximo desplazamiento horizontal que sufre el bloque.

