

Física General I – Año 2021
Trabajo Práctico 8 - Energía potencial y energía mecánica

1. Una fuerza constante está dada por $\vec{F} = 4 \text{ Ni}$. a) Determinar la función energía potencial U asociada con esta fuerza para una elección arbitraria de la energía potencial cero. b) Determinar $U(x, y, z)$ de tal modo que sea $U = 0$ para el punto $P_0 = (x_0, y_0, z_0) = (3 \text{ m}, 0, 3 \text{ m})$. c) Determinar $U(x, y, z)$ de tal modo que en P_0 sea $U = 12 \text{ J}$.
2. La Fig. 1 muestra una función energía potencial U en función de x . a) En cada punto indicado establecer el sentido de la fuerza \vec{F} asociada a esta energía potencial. b) ¿En cuál de los puntos indicados la fuerza posee su magnitud máxima? c) Identificar los puntos de equilibrio y establecer si éste es estable, inestable o neutro.
3. Una caja de 2 kg se desliza a lo largo de una plano inclinado sin roce que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Parte del reposo en el instante $t = 0$ desde la parte superior del plano, situada a una altura de 5 m sobre el suelo. a) ¿Cuál es la energía potencial inicial de la caja respecto del suelo? b) Determinar la distancia recorrida por la caja en 1 segundo, y la velocidad adquirida. c) Calcular la energía potencial, la energía cinética y la energía mecánica de la caja para $t = 1 \text{ s}$. d) Usando el teorema de conservación de la energía mecánica, calcular la velocidad de la caja en el instante en que alcanza la parte inferior del plano.
4. Dos masas, M_1 y M_2 , se sueltan simultáneamente desde una altura H sobre el piso. M_1 resbala hacia abajo, por un plano inclinado sin fricción que forma un ángulo de 30° con la horizontal. M_2 resbala hacia abajo, por un plano inclinado semejante, sin fricción, pero que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.
 - a) M_1 llega al piso después que M_2 , y la velocidad de M_1 en ese punto es menor que la de M_2 .
 - b) M_1 y M_2 llegan al piso al mismo tiempo, y con la misma velocidad.
 - c) M_1 alcanza el piso después que M_2 , pero ambas llegan con la misma velocidad a ese punto.
 - d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.
5. Considérese un satélite artificial en una órbita circular en torno a la Tierra. Indicar la manera en que dependen las siguientes magnitudes físicas del radio de la órbita: a) el período, b) la energía cinética, c) el módulo de la velocidad, d) la energía potencial del satélite, e) la energía mecánica del satélite.
6. Un objeto de 3 kg en reposo (ver figura 2) se deja libre a una altura de 5 m sobre una rampa curva y sin rozamiento. Al pie de la rampa existe un resorte cuya constante es $k = 400 \text{ N/m}$. El objeto se desliza por la rampa hasta que choca contra el resorte, comprimiéndolo. a) Hallar la máxima compresión que sufre el resorte, y la aceleración del objeto en ese instante. b) ¿Cómo es el movimiento posterior del objeto? ¿Cuál es la posición del objeto cuando queda, nuevamente, en reposo? c) ¿Cómo cambiarían cualitativamente las respuestas a) y b) si un tramo de la rampa fuera rugoso? ¿Y si cambiara la curvatura de la rampa?
7. Una máquina de Atwood dispone de pesas de 3 kg y 5 kg, como muestra la figura 3. Las pesas están en reposo en las posiciones indicadas en la figura. Despreciando la masa de la p Polea y el rozamiento en su eje, calcular: a) la velocidad de la pesa de 3 kg en el instante en que la de 5 kg llega al suelo; b) la altura máxima alcanzada por la pesa de 3 kg.
8. Un pequeño bloque de 1 kg de masa está en reposo en la cima de una esfera lisa y sin rozamiento de 1 m de radio. Se le da un suave golpe de modo que empieza a deslizarse sobre la superficie de la esfera. El bloque pierde contacto con la esfera cuando el ángulo entre la vertical y la posición del bloque es θ . Determinar el valor de este ángulo.
9. Un pequeño bloque de masa m se suelta desde una altura h sobre una vía, por la que desliza sin roce. La vía tiene forma de rizo circular de radio R (ver figura 4). a) ¿Cuál es el menor valor posible de h tal que el bloque pueda recorrer el rizo sin salirse de la vía? b) Si h es el doble del valor hallado en a), determinar la energía cinética del bloque y la fuerza ejercida por la vía sobre el bloque cuando éste se encuentra en el punto más alto del rizo.
10. Un bloque de 50 kg de masa se hace subir una distancia de 6 m por la superficie de un plano inclinado 30° respecto de la horizontal empujándolo mediante una fuerza, cuyo módulo es $|\vec{F}| = 490 \text{ N}$, paralela a la superficie del plano. El coeficiente de roce entre el plano y el bloque es $\mu_K = 0.2$. a) ¿Qué trabajo ha realizado el agente exterior que ejerce la fuerza F ? b) Calcular el aumento de la energía cinética del bloque. c) Hallar el aumento de energía potencial del mismo. d) Calcular el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

11. Un bloque de 2 kg, situado sobre un plano inclinado con rozamiento, está conectado a un resorte a través de una soga de masa despreciable que pasa por una polea sin rozamiento en su eje (ver figura 5). El resorte tiene masa despreciable y constante elástica $k = 100 \text{ N/m}$. El bloque se suelta a partir del reposo cuando el resorte tiene su longitud natural, observándose que se desplaza 20 cm sobre el plano hasta detenerse. a) Calcular el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano. b) Siendo el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano $\mu_S = 0.15$, determinar si el bloque queda en equilibrio una vez que se ha detenido. Si no es así, calcular el estiramiento del resorte cuando el bloque vuelve a quedar en reposo.
12. Una partícula desliza por una pista formada por una sección recta, de longitud $L = 2 \text{ m}$ y dos secciones semicirculares de radio $R = 1 \text{ m}$, como se muestra en la figura 6. El coeficiente de fricción cinético es $\mu_K = 0,10$ en la sección recta, mientras que las secciones semicirculares son perfectamente lisas. Si la partícula inicia su movimiento desde lo alto de uno de los tramos semicirculares, a) Calcular qué altura alcanza en el otro semicírculo y b) calcular cuántas veces recorre la sección recta y dónde se detiene.

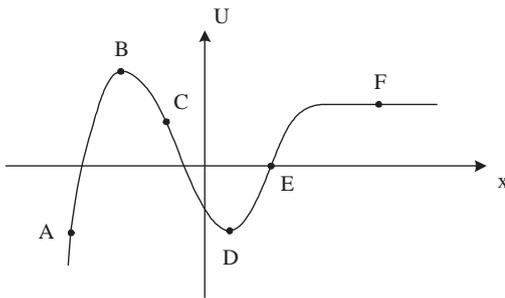


Fig. 1

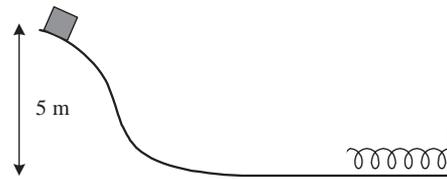


Fig. 2

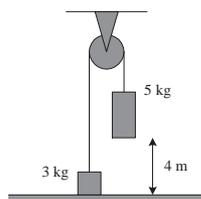


Fig. 3

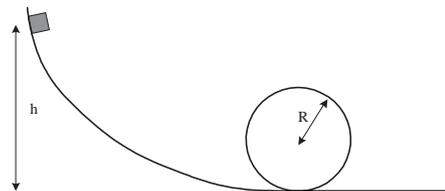


Fig. 4

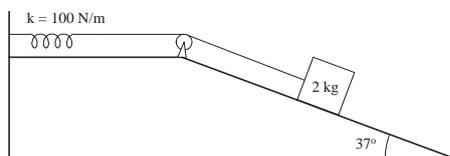


Fig. 5

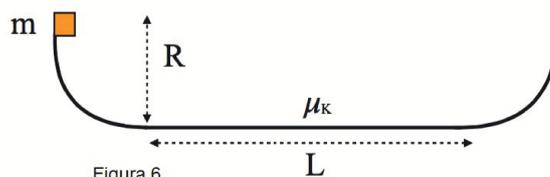


Figura 6