

Práctico no. 5: Trabajo y Energía. Altura de Geopotencial.
Entrega de ejercicios (*): 30/10/2020

Sección 1: Preguntas conceptuales

1. Explique la razón por la cual la Fuerza de Coriolis solo es capaz de desviar a un objeto en movimiento, y no cambiar el módulo de su velocidad.
2. Evalúe cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza neta para un viento de gradiente (sin acción de la fuerza de rozamiento).
 - a) ¿Cómo adquiere energía cinética la parcela?
 - b) Evalúe el signo del trabajo considerando ahora la acción de la fuerza de rozamiento. Explique por qué hay convergencia/divergencia de masa en una baja/alta presión.
3. Un péndulo simple oscila en un plano vertical, bajo la acción de las fuerzas: tensión, peso y rozamiento.
 - a) ¿Cuál de estas fuerzas no realiza trabajo?
 - b) ¿Cuál realiza trabajo negativo todo el tiempo durante el movimiento?
 - c) Describa el trabajo realizado por el peso durante todo el movimiento.

Sección 2: Trabajo realizado por una fuerza constante.

1. Calcule el trabajo que realiza el peso de un cuerpo de 10 kg que se desplaza 10 m:
 - a) Verticalmente hacia arriba.
 - b) Verticalmente hacia abajo.
 - c) Horizontalmente.
 - d) Hacia arriba y sobre un plano inclinado de 30°.
2. Una gota de lluvia de $3.35 \times 10^{-5} \text{ kg}$ cae a velocidad constante bajo la influencia de la fuerza gravitatoria y la resistencia del aire. Si modelamos la gota como si fuera una partícula, que cae 100 m, calcule el trabajo realizado por la misma por:
 - a) La fuerza gravitatoria.
 - b) la fuerza de rozamiento del aire.
3. Una partícula móvil en el plano xy se somete a un desplazamiento conocido dado por $\Delta \vec{r} = (2.0\hat{i} + 3.0\hat{j})\text{m}$ cuando una fuerza constante $\vec{F} = (5.0\hat{i} + 2.0\hat{j})\text{N}$ actúa sobre la partícula.
 - a) Calcule las magnitudes de la fuerza y el desplazamiento de la partícula.
 - b) Calcule el trabajo realizado por \vec{F} sobre la partícula.
4. (*). Un cuerpo se encuentra en reposo en un plano horizontal en el que el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0.1$. Un niño decide empujarlo con una fuerza de 7 N en la dirección del plano. Si la masa del cuerpo es de 5 kg y el niño aplica la fuerza durante 8 s, calcule el trabajo realizado por el niño.

Sección 3: Trabajo realizado por una fuerza variable. Conservación de Energía Mecánica.

1. En la Figura 1 se muestra el comportamiento de una fuerza que actúa sobre una partícula.
 - a) ¿Cómo varía la fuerza en x en el tramo de A a B y B a C?
 - b) Calcule el trabajo realizado por la fuerza sobre la partícula conforme se traslada de $x=0$ a $x=6.0$ m.

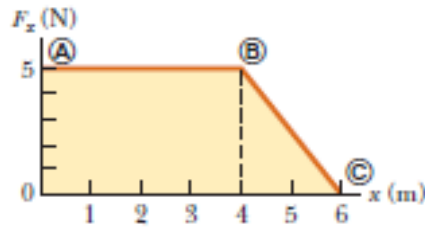


Figura 1. Ejercicio 1

3. En una erupción volcánica se dispara una roca de 20kg a una velocidad de 1000 m/s con un ángulo de 90° respecto a la horizontal. Utilice la conservación de la energía mecánica para encontrar la altura máxima alcanzada por la piedra.

4. Desde una terraza situada a 100 m del suelo se lanza hacia abajo un balón de 400 g con una velocidad de 5 m/s . Aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, calcule:

- La energía mecánica total en el punto de lanzamiento.
- Su energía cinética y potencial cuando se encuentre a 20 m sobre el suelo.
- La energía mecánica al llegar al suelo.

5(*). Un esquiador aficionado decide construir su casa en la base de una montaña en la cual suele entrenar. Para hacerlo, decide construirla a una distancia d , tal que cuando sale del tope de la montaña con velocidad nula, llega justo a su casa. Tras varios experimentos, calcula que la fuerza de rozamiento que actúa durante el trayecto horizontal ($B - C$) es de 550.0N , mientras que la misma es despreciable en la montaña ($A - B$). Si su masa es de 70.0kg , y el tope de la montaña está a 20.0m .

- Calcule a qué distancia d va a construir su casa.
- Al terminar de construir la casa, y confiado en sus cálculos, decide realizar un experimento dejándose caer desde lo alto de la montaña. Para su sorpresa no llega a la casa, quedando a 1.0m de la misma. Analice cuál de las siguientes opciones pueden explicar el resultado:

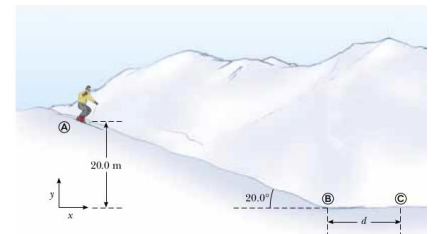


Figura2: Ejercicio 9

- La persona adelgazó.
- La fuerza de rozamiento en ($B - C$) aumentó.
- La trayectoria en ($A - B$) cambió, debido a la presencia de pozos y pequeñas lomadas.

Justifique cada opción.

Sugerencia: recuerde que la fuerza de rozamiento cinética tiene módulo $f_{roz} = \mu N$, donde N es el módulo de la normal actuando sobre el cuerpo y μ un coeficiente que caracteriza el rozamiento entre las superficies en contacto.

6(*). Considerando que la aceleración gravitatoria cambia con la altura (z) sobre la superficie terrestre según $g = g_0 \left(\frac{R_T}{R_T + z} \right)^2$, donde $g_0 = 9.8\text{ m/s}^2$ es la aceleración media al nivel del mar, y $R_T = 6356\text{ km}$ el radio terrestre medio, calcule:

- El geopotencial a altura H .

b) Calcule la altura de geopotencial (Z_g), para:

i. $H = 100m$.

ii. $H = 1000m$.

iii. $H = 10000m$.

Compare los valores obtenidos con los correspondientes a H .

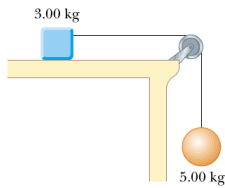


Figura 3: Ejercicio 7

7. El coeficiente de fricción entre el bloque de $3.0kg$ y la mesa mostrada en la Figura 3 es de 0.4. ¿Cuál es la rapidez de la pelota de cuando ha caído $1.5m$? Considere que el sistema comienza desde el reposo.

8. Una canica se mueve sobre el eje x . La función de energía potencial se muestra en la Figura 4.

a. ¿En cuál de las coordenadas x marcadas, es cero la fuerza sobre la canica?

b. ¿Cuál de esas coordenadas es una posición de equilibrio estable?

c. ¿Y de equilibrio inestable?

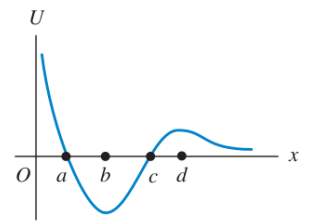


Figura 4: Ejercicio 8