UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DPTO. DE PREPARATORIA AGRÍCOLA
ÁREA DE FÍSICA

TRABAJO Y ENERGÍA

ESTABLEZCA LAS SIGUIENTES CONCEPTOS:

1. Trabajo.
2. Energía.
3. Energía Cinética.
4. Energía Potencial.
5. Energía Mecánica.
6. Joule.
7. Erg.
8. Ley de Conservación de la energía.
9. Potencia.
10. Kilowatt-hora.

RESUELVA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS

1. Calcule el trabajo que realiza una fuerza igual a $F = 100\ N$ cuando se aplica a un cuerpo que se mueve una distancia de $d = 10\ m$.
   Sol. $W = 1\ 000\ J$.

2. Calcule la fuerza F aplicada a un cuerpo, si realiza un trabajo de $W = 500\ J$ y se desplaza una distancia de $d = 20\ m$.
   Sol. $F = 25\ N$.

3. Calcule la distancia d que se desplaza un cuerpo, si se realiza un trabajo de $W = 1\ 000\ J$ y se aplica una fuerza de $F = 40\ N$.
   Sol. $d = 25\ m$.

4. Calcule el trabajo que realiza una fuerza igual a $F = 100\ N$ que forma un ángulo de $\theta = 40°$ con la horizontal, cuando se aplica a un cuerpo que se mueve una distancia de $d = 10\ m$.
   Sol. $W = 766.0\ J$

5. Calcule el trabajo que se realiza sobre un cuerpo de $m = 70\ kg$ de masa para subirlo hasta una altura de $h = 50\ m$.
   Sol. $W = 34\ 300\ J$.

6. Calcule la altura a la que se elevará un cuerpo de $m = 100\ kg$ de masa cuando se realiza un trabajo de $W = 50\ 000\ J$.
   Sol. $h = 51.02\ m$.

7. Calcule la masa que debe tener un cuerpo para que al realizarse un trabajo sobre él de $W = 30\ 000\ J$, suba hasta una altura de $h = 45\ m$.

Sol. $m = 68.02\ kg$.

8. Desde un edificio de $h = 50\ m$ de altura se deja caer un objeto de $m = 1\ kg$ de masa. Calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía total y la velocidad del cuerpo al momento de soltarlo y de llegar al suelo. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 20\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 490\ J$, $E_{C_0} = 0$, $E_T = 490\ J$, $v_0 = 0$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 490\ J$, $v_1 = 31.30\ m/s$, $E_{P_2} = 196\ J$, $E_{C_2} = 294\ J$ y $v_2 = 24.24\ m/s$.

9. Desde un edificio de $h = 50\ m$ de altura se avienta hacia arriba, con una velocidad de $v_0 = 15\ m/s$, un objeto de $m = 1\ kg$ de masa. Calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía total y la velocidad del cuerpo al momento de aventarlo y de llegar al suelo. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 20\ m$ de altura. Calcule la altura máxima que alcanza el objeto.

Sol. $E_{P_0} = 490\ J$, $E_{C_0} = 112.5\ J$, $E_T = 602.5\ J$ $v_0 = 15\ m/s$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 602.5\ J$, $v_1 = 34.71\ m/s$, $E_{P_2} = 196\ J$, $E_{C_2} = 406.5\ J$ y $v_2 = 20.51\ m/s$, h_{max}.

10. Desde un edificio de $h = 50\ m$ de altura se avienta hacia abajo, con una velocidad de $v_0 = -15\ m/s$, un objeto de $m = 1\ kg$ de masa. Calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía total y la velocidad del cuerpo al momento de aventarlo y de llegar al suelo. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 20\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 490\ J$, $E_{C_0} = 112.5\ J$, $E_T = 602.5\ J$, $v_0 = -15\ m/s$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 602.5\ J$, $v_1 = 34.71\ m/s$, $E_{P_2} = 196\ J$, $E_{C_2} = 406.5\ J$ y $v_2 = 20.51\ m/s$.

11. Desde un edificio se deja caer un objeto de $m = 2\ kg$ de masa. Si se observa que la velocidad con la que llega al suelo es de $v = 20\ m/s$. Calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía total y la altura a la que se deja soltar. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 10\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 400\ J$, $E_{C_0} = 0$, $E_T = 400\ J$, $v_0 = 0$, $h_0 = 20.40\ m$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 400\ J$, $v_1 = 20\ m/s$, $E_{P_2} = 196\ J$, $E_{C_2} = 204\ J$ y $v_2 = 14.28\ m/s$.

12. Desde un edificio se lanza hacia arriba, con una velocidad de $v_0 = 20\ m/s$, un objeto de $m = 2\ kg$ de masa. Si se observa que la velocidad con la que llega al suelo es de $v = 30\ m/s$. Calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía total y la altura a la que se avienta el cuerpo. Calcule la altura máxima que alcanza. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 15\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 500\ J$, $E_{C_0} = 400\ J$, $E_T = 900\ J$, $h_0 = 25.51\ m$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 900\ J$, $v_1 = 30\ m/s$, h_{max}, $E_{P_2} = 294\ J$, $E_{C_2} = 606\ J$ y $v_2 = 24.61\ m/s$.

13. Desde un edificio se avienta hacia abajo, con una velocidad de $v_0 = -10\ m/s$, un objeto de $m = 4\ kg$ de masa. Si se observa que la velocidad con la que llega al suelo es de $v = 40\ m/s$. Calcule la energía potencial, la energía cinética y la energía total. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 20\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 3\ 000\ J$, $E_{C_0} = 200\ J$, $E_T = 3\ 200\ J$, $h_0 = 76.53\ m$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 3\ 200\ J$, $v_1 = 40\ m/s$, $E_{P_2} = 784\ J$, $E_{C_2} = 2\ 416\ J$ y $v_2 = 34.75\ m/s$.

14. Desde un edificio de $h = 50\ m$ se avienta hacia arriba un objeto de $m = 1\ kg$ de masa. Si se observa que la velocidad con la que llega al suelo es de $v = 35\ m/s$. Calcule

la velocidad con la que fue lanzado el objeto, la energía potencial, la energía cinética y la energía total. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 40\ m$ de altura. Calcule la altura máxima alcanzada.

Sol. $E_{P_0} = 490\ J$, $v_0 = 15.65\ m/s$, $E_{C_0} = 122.5\ J$, $E_T = 612.5\ J$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 612.5\ J$, $E_{P_2} = 392\ J$, $E_{C_2} = 220.5\ J$, $v_2 = 21.0\ m/s$ y h_{max}

15. Desde un edificio de $h = 50\ m$ se avienta hacia abajo un objeto de $m = 0.5\ kg$ de masa. Si se observa que la velocidad con la que llega al suelo es de $v = 38.34\ m/s$. Calcule la velocidad con la que fue lanzado el objeto, la energía potencial, la energía cinética y la energía total. Calcule lo mismo cuando el objeto se encuentra a $h = 40\ m$ de altura.

Sol. $E_{P_0} = 245\ J$, $v_0 = 22.13\ m/s$, $E_{C_0} = 122.5\ J$, $E_T = 367.5\ J$, $E_{P_1} = 0$, $E_{C_1} = 367.5\ J$, $E_{P_2} = 196\ J$, $E_{C_2} = 2\ 416\ J$ y $v_2 = 26.29\ m/s$.

16. Para cada uno de los puntos mostrados en la figura 1, calcule la energía cinética, la energía potencial, la energía total y la velocidad del bloque, si el radio del círculo es de $R = 1\ m$, la masa del bloque es de $m = 1\ kg$ y el bloque completa el movimiento circular. $h_0 = 5\ R/2$

Sol. $E_T = 24.5\ J$, $E_{P_0} = 24.5\ J$, $E_{P_A} = 0$, $E_{C_A} = 24.5\ J$, $v_A = 7\ m/s$, $E_{P_B} = 9.8\ J$, $E_{C_B} = 14.7\ J$, $v_B = 5.42\ m/s$, $E_{P_C} = 19.6\ J$, $E_{C_C} = 4.9\ J$ y $v_C = 3.13\ m/s$.

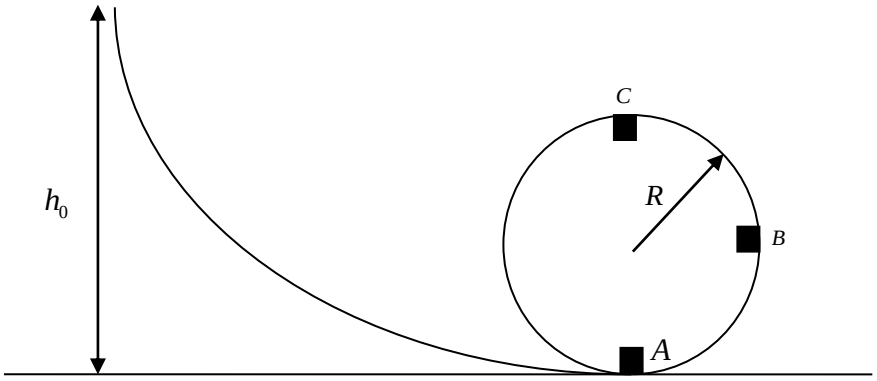

Figura 1

17. Un bloque de $m = 1\ kg$ de masa resbala desde el reposo por un plano inclinado que forma un ángulo de $\theta = 30°$ con respecto de la horizontal. Si la longitud del plano inclinado es de $l = 3\ m$, calcule la velocidad del cuerpo al momento de llegar al suelo. De igual forma, calcule la energía potencial, la energía cinética, la energía mecánica y la velocidad del bloque cuando ha recorrido una distancia de 2 metros sobre el plano inclinado.

Sol. $v_{Suelo} = 5.42\ m/s$, $E_{P_{2\,m}} = 9.8\ J$, $E_{c_{2\,m}} = 4.9\ J$, $E_M = 14.7\ J$ y $v_{2\,m} = 3.13\ m/s$.

18. Conteste las mismas preguntas del problema anterior suponiendo que el bloque resbala con una velocidad inicial de $v_0 = 2\ m/s$.

Sol. $E_{P_0} = 14.7\ J$, $E_{C_0} = 2\ J$, $E_M = 16.7\ J$, $E_{P_{2\,m}} = 4.9\ J$, $E_{c_{2\,m}} = 11.8\ J$ y $v_{2\,m} = 4.86\ m/s$

19. Se lanza hacia arriba un bloque sobre un plano inclinado con una rapidez inicial de $v_0 = 3\ m/s$, como se muestra en la figura 2. Calcule la altura a la que llega y la distancia que recorre el bloque sobre el plano inclinado.

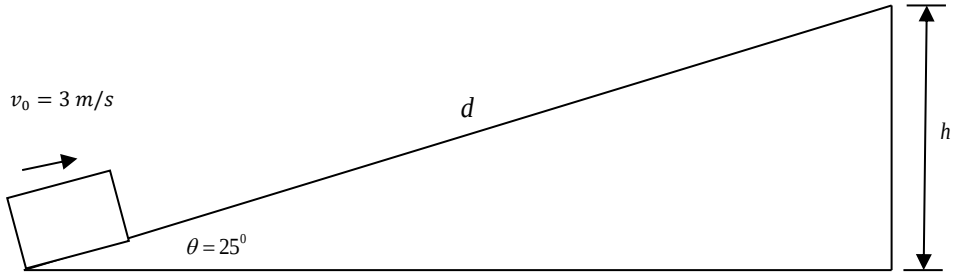

Figura 2

Sol. $h = 0.45\ m$ y $d = 1.08\ m$.

20. Un objeto atado a un hilo se deja soltar desde el punto A mostrado en la figura 3. Cuando el objeto llega al punto B, el hilo choca con un obstáculo obligando a que el objeto describa una circunferencia menor. Calcule la velocidad del objeto en los puntos B y C si $R = 1\ m$.

Sol. $v_B = 4.43\ m/s$, $v_C = 3.13\ m/s$.

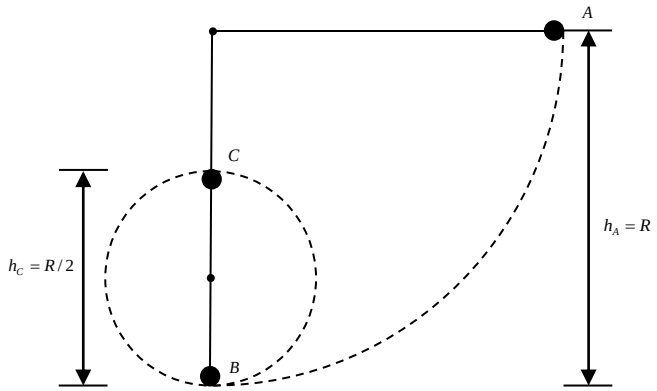

Figura 3

ELABORÓ: DR. GUILLERMO BECERRA CÓRDOVA.