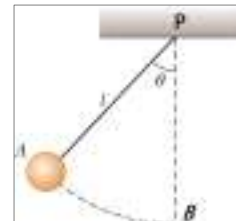




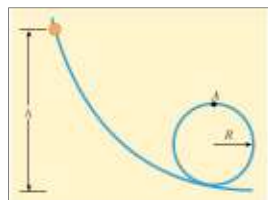
## Guía 7

### TRABAJO Y ENERGÍA

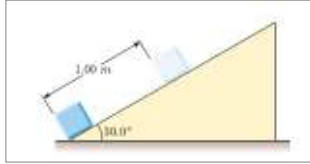
1. Un cuerpo de 300 g se desliza 80 cm a lo largo de una mesa horizontal. ¿Cuánto cambia la energía cinética del cuerpo si el coeficiente de fricción entre la mesa y el cuerpo es de 0,20? R: - 0,47 J.
2. Una masa de 2 kg cae 400 cm (a) ¿Cuánto trabajo fue realizado sobre la masa por la fuerza de gravedad? (b) ¿Cuánta  $U_g$  perdió la masa? R: (a) 78 J (b)  $\Delta U_g = - 78$  J.
3. Cuanto trabajo se realiza contra la gravedad al levantar un objeto de 3 kg a través de una distancia vertical de 40 cm. R: 12 J.
4. Una escalera de 3 m de longitud que pesa 200 N tiene su centro de gravedad a 120 cm del nivel inferior. En su parte más alta tiene un peso de 50 N. Calcúlese el trabajo necesario para levantar la escalera de una posición horizontal, sobre el piso, a una vertical. R: 0,39 kJ.
5. Calcule el trabajo realizado contra la gravedad por una bomba que descarga 600 litros de gasolina dentro de un tanque que se encuentra a 20 m por encima de la bomba. Un centímetro cúbico de gasolina tiene una masa de 0.82 gramos. Un litro es igual a 1000 cm<sup>3</sup>. R: 96 kJ.
6. Una fuerza de 1.5 N actúa sobre un deslizador de 0.2 kg de tal forma que lo acelera a lo largo de un riel de aire (riel sin roce). La trayectoria y la fuerza están sobre una línea horizontal. ¿Cuál es la rapidez del deslizador luego de acelerarlo desde el reposo, a lo largo de 30 cm, si la fricción es despreciable? R: 2,1 m/s
7. Un automóvil de 1200 kg va cuesta abajo por una colina con una inclinación de 30 °. Cuando la rapidez del automóvil es de 12 m/s, el conductor aplica los frenos. ¿Cuál es el valor de la fuerza constante F (paralela al camino) que debe aplicarse si el auto se va a detener cuando haya viajado 100 m? R: 6,7 kN.
8. Un tren de 60 toneladas asciende por una pendiente con inclinación del 1 % (esto es, se eleva 1 m por cada 100 m horizontales) por medio de una tracción que lo tira con una fuerza de 3 kN. La fuerza de fricción que se opone al movimiento del tren es 4 kN. La rapidez inicial del tren es 12 m/s ¿Qué distancia horizontal viajará el tren antes de que su velocidad se reduzca a 9 m/s? R: 275 m.
9. Una pelota de masa m se deja caer de una altura h sobre el suelo.
  - a. Despreciando el roce con el aire, determine la rapidez de la pelota cuando esté a una altura y sobre el suelo R:  $v = (2g(h-y))^{1/2}$ .
  - b. Determine la rapidez de la pelota en y si en el instante de soltarla ya tiene rapidez inicial  $v_i$  hacia arriba en la altura inicial h. R:  $v = (2g(h-y) + v_i^2)^{1/2}$ .
10. Un péndulo está formado por una esfera de masa m unida a una cuerda ligera de longitud l como se muestra en la figura. La esfera se suelta desde el reposo en el punto A cuando la cuerda forma un ángulo  $\theta$  con la vertical, y el pivote en P es sin fricción. Encuentre la rapidez de la esfera cuando esté en el punto más bajo B.  
R:  $v_B = (2gl(1 - \cos\theta))^{1/2}$ .



11. Una cuenta se desliza sin fricción alrededor de un rizo. La cuenta se suelta desde una altura  $h = 3,5 R$ . Calcule la rapidez en el punto A. R:  $v = (3gR)^{1/2}$ .

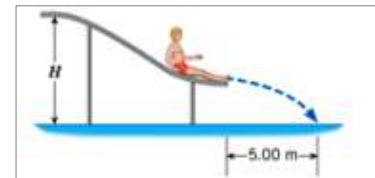


12. Un péndulo simple consiste en una masa puntual  $m$  unida a una cuerda que no se estira. En ausencia de fricción el sistema oscila de un lado a otro en un plano vertical. Si la cuerda mide 2 m y forma un ángulo inicial de  $30^\circ$  con la vertical.  
Calcule la rapidez de la partícula en el punto más bajo de su trayectoria. R: 2,29 m/s
13. Una caja de 3 kg se desliza hacia abajo por una rampa que mide 1 m de largo y que está inclinada en un ángulo de  $30^\circ$  como se muestra en la figura. La caja inicia desde el reposo en la parte alta y experimenta una fuerza de roce constante de 5 N y continúa moviéndose una corta distancia sobre el piso horizontal una vez que sale de la rampa. Use métodos de energía para determinar la rapidez de la caja en la parte inferior de la rampa. R: 2,54 m/s.

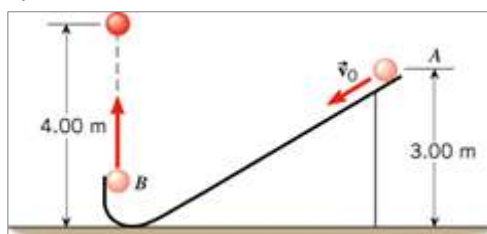


14. Un niño de masa  $m$  se desliza por un resbalín de altura  $h = 2$  m. El niño arranca desde la parte alta desde el reposo.  
a. Determine su rapidez en la parte más baja suponiendo que no hay fricción R: 6,26 m/s  
b. Si una fuerza de roce cinético actúa sobre el niño. ¿Cuánta energía mecánica pierde el sistema? Suponga que  $v_{\text{final}} = 3$  m/s y  $m = 20$  kg. R: se pierde 302 J.
15. Una esquiadora inicia desde el reposo en la parte más alta de una pendiente sin fricción de 20 m de altura. En la parte más baja de la pendiente encuentra una superficie horizontal donde el coeficiente de roce cinético entre los esquís y la nieve es 0,21. ¿Qué distancia recorre ella en la superficie horizontal antes de detenerse, si no se impulsa con los bastones?  
R: 95,3 m
16. Un trineo es tirado sobre una zona horizontal de nieve. El roce es despreciable. La fuerza que tira apunta en la misma dirección y sentido del desplazamiento del trineo hacia  $x^+$ . Como resultado la energía cinética del trineo se incrementa en un 38%. Calcule en qué porcentaje habría aumentado la energía cinética del trineo si la misma fuerza en magnitud ahora forma un ángulo de  $62^\circ$  con el eje  $x$ . R: 18%.
17. Un ciclista anda 5 km al este, cuando le afecta una fuerza de resistencia de aire que tiene una magnitud de 3 N. El ciclista da vuelta y anda 5 km al oeste, de vuelta hacia su punto de partida. La resistencia del aire en el viaje de vuelta tiene una magnitud de 3 N y apunta hacia el este. Encuentre el trabajo hecho por la fuerza de resistencia durante el viaje completo de ida y vuelta. R:  $-3 \times 10^4$  J.

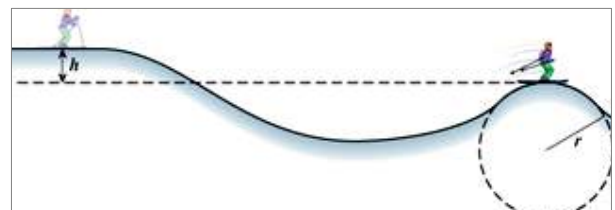
18. Un resbalín acuático está diseñado de tal forma que un nadador sale horizontalmente. Una persona, partiendo de reposo en la parte superior, llega al agua a 5 m desde el final del resbalín, tomando 0,5 seg en caer desde el extremo del resbalín al agua. Despreciando la fricción, calcule  $H$ . R: 6,33 m.



19. Un camión está bajando a 11 m/s por un monte inclinado en  $15^\circ$  respecto a la horizontal. Súbitamente, el conductor frena bloqueando las ruedas y derrapando. El coeficiente de roce cinético entre los neumáticos y el pavimento es de 0,75. Calcule cuánto avanza el camión antes de detenerse. R: 13,5 m
20. Una partícula, sale del punto A en el dibujo, se desliza por la pista curva. Al salir de la pista en el punto B, la partícula viaja directamente hacia arriba y llega a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo antes de empezar a caer. Haciendo caso omiso de la fricción y la resistencia del aire, encontrar la velocidad de la partícula en el punto A. R: 4,43 m/s



21. Un esquiador comienza a partir de reposo en la cima de una colina. El esquiador baja la colina abajo y sube un segundo cerro, como ilustra la figura. La cresta de la segunda colina es circular, con un radio de 36 m. Se desprecia la fricción y la resistencia del aire. Calcule la altura  $h$  de la primera colina, luego de la cual, el esquiador pierde contacto en la cima de la segunda. R: 18 m



22. Un proyectil de masa 8 Kg disparado por un cañón con una velocidad inicial de 240 m/s y un ángulo de elevación de 45°. Si aumenta después el ángulo hasta 90° y se dispara un proyectil análogo con la misma velocidad inicial. ¿Cual es la altura máxima a la que llegan los proyectiles? Demuestre que la energía en el punto de mayor altura de ambos movimientos es igual.  
R: 1469 m, 2938 m
23. Un trencito de masa 500 kg, se suelta de un montículo de una altura de 50 m y puede recorrer 120 m hasta un segundo montículo de 40 m de altura. Si despreciamos efectos del roce ¿Cual es la velocidad del trencito al llegar a la segunda cima  
R: 14 m/s
24. El motor eléctrico de un tren de juguete acelera el tren desde el reposo a 0,620 m/s en 21 ms. La masa total del tren es 875 g. Encuentre la potencia promedio entregada al tren durante la aceleración. R: 8,01 W.
25. Un marinero de 700 N, en entrenamiento básico, sube por una cuerda vertical de 10 m a una rapidez constante en 8 s. Calcule la potencia de subida. R: 875 W.
26. Un esquiador de masa 70 kg es tirado en una pendiente por un cable accionado por motor.  
a. Calcule el trabajo que se requiere para tirar del esquiador una distancia de 60 m en una pendiente de 30° (que se supone sin fricción) a una rapidez constante de 2 m/s. R: 20,6 kJ.  
b. Calcule la potencia mínima del motor que se necesita para realizar este trabajo. R: 0,919 hp
27. Un elevador de 650 kg inicia desde el reposo. Sube durante de 3 s con aceleración constante hasta que alcanza su rapidez crucero de 1,75 m/s.  
a. Calcule la potencia media del motor durante la aceleración. R: 5,91 kW.  
b. Calcule la potencia del motor durante la rapidez crucero. R: 11,1 kW.
28. Una bombilla eléctrica, eficiente en su consumo de energía, tiene 28 W de potencia y puede producir el mismo nivel de brillo que una tradicional de 100 W. La duración de una ampolla eficiente es de 10000 horas y cuesta US\$ 17, mientras que una convencional dura 750 h y cuesta US\$ 0,42. Determine el ahorro total obtenido con el uso de una bombilla eficiente en el tiempo de su vida útil, en comparación con bombillas convencionales sobre el mismo período de tiempo. Suponga un costo de US\$ 0,08 por kW- hr. R: US\$ 46,2.
29. Un kilowatt-hora (kWh) es la cantidad de trabajo o energía generado cuando una potencia de 1 kW está suministrando durante una hora. Calcule a cuantos Joules equivale 1 kWh. R:  $3,6 \times 10^6$  J.
30. El motor de una lancha genera una potencia media de  $7,5 \times 10^4$  W, cuando se mueve a una velocidad constante de 12 m/s. Cuando la lancha está tirando a un esquiador acuático a la misma velocidad, debe generar una potencia media de  $8,3 \times 10^4$  W. Calcule la tensión en la cuerda que tira al esquiador. R:  $6,7 \times 10^2$  N.

## BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7<sup>th</sup> edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6<sup>th</sup> edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4<sup>th</sup> edición, 1994