

Guía 5. Leyes de Conservación

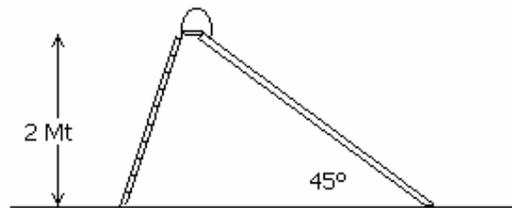
I. Energía mecánica

1) Un bloque de 44.5 Kg resbala desde el punto más alto de un plano inclinado de 1,5 m de largo y 0,9 m de altura. Un hombre lo sostiene con un hilo paralelamente al plano, de modo que el bloque se desliza con velocidad constante. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y el plano es 0,1. Encuentre:

- La fuerza ejercida por el hombre.
- El trabajo realizado por el hombre sobre el bloque.
- El trabajo realizado por la fuerza gravitatoria.
- El trabajo realizado por la superficie del plano inclinado
- El trabajo de la fuerza resultante.
- La variación de energía cinética del bloque.

Resp. a) 231N b) -346,5 J c) 400,5 J d)-53,4 J e) 0 f) 0

2) Un niño de 20 kg se desliza desde un tobogán de 2 metros de altura inclinado 45°.

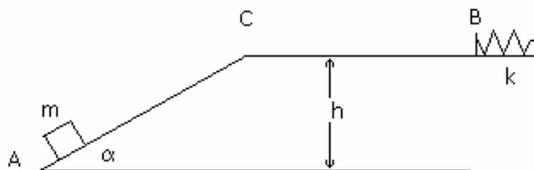


- Partiendo del reposo el niño se frena con sus manos hasta detenerse justo al llegar al piso. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?
- Si baja por el tobogán sin apoyar las manos, llega al piso con una velocidad de 6 m/s, halle el coeficiente de rozamiento dinámico.

Resp. a) -400 J b) $\mu_d=0,1$

3) Un cuerpo de masa $m = 1$ Kg parte de la posición A con una velocidad inicial de 20 m/s. Sube por el plano inclinado hasta llegar al extremo superior que se encuentra a una altura de 5 m, desde donde sigue una trayectoria horizontal.

En el punto B choca con un resorte de constante $k=2000$ N/m. Entre A y B existe rozamiento, siendo el valor del coeficiente $\mu= 0.2$.

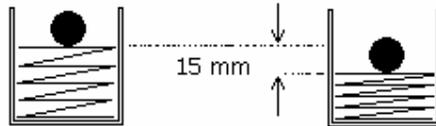


- a) ¿Con qué velocidad pasa por primera vez por el punto B? ¿Vuelve a pasar?
 b) ¿Cuál es la variación de energía cinética entre A y la posición de compresión máxima?
 c) ¿Cuál es la variación de energía total entre A y la posición de compresión máxima?
 d) Halle la compresión máxima del resorte.

Datos: $\alpha=30^\circ$; distancia CB=15 m.

Resp. a) 14,3 m/s b)-200 J c) -47,32 J d) 32 cm

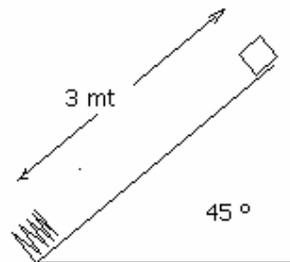
- 4) Un resorte de constante elástica $k = 1600 \text{ N/m}$ se comprime 15 mm. Luego se coloca sobre él una bolita de 75 g y se lo libera.



- a) Si se supone que no hay rozamiento ¿A qué altura llegará la bolita?
 b) Si en cambio el sistema tiene rozamiento y la bolita llega a 2/3 partes de la altura máxima alcanzada en el anterior punto, halle el trabajo de la fuerza de rozamiento.

Resp. a) 24 cm por encima de la posición inicial b) -0,06 J

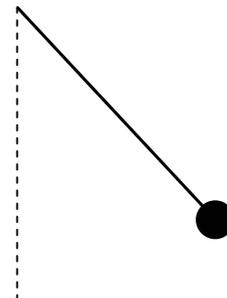
- 5) Un cuerpo de masa $m = 0.5 \text{ Kg}$ parte del reposo y se desliza 3 metros sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 45° con la horizontal, hasta que choca con un resorte de constante $K = 400 \text{ N/m}$ cuyo otro extremo está fijo al extremo inferior del plano inclinado. Calcule la máxima deformación del resorte, si el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y el plano es 0,1.



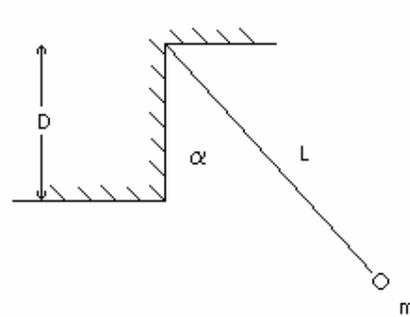
Resp. 22,6 cm

- 6) El péndulo de la figura está formado por un cuerpo de 0.5 kg unido a un hilo de 30 cm de longitud y masa despreciable.

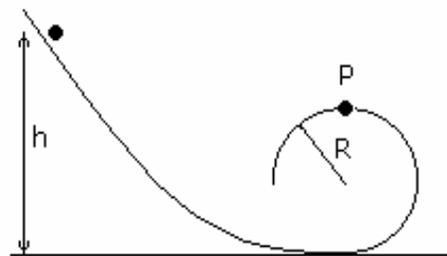
- a) Calcule la velocidad que tiene el cuerpo en el punto más bajo cuando se lo suelta separándolo un ángulo de 30° respecto de la normal.
 Depende de la masa del cuerpo?
 b) Calcule la máxima altura que alcanza el cuerpo del otro lado. ¿Cómo sigue el movimiento?



7) Un péndulo de longitud L con un cuerpo de masa m en su extremo es dejado en libertad sin velocidad inicial, formando un ángulo inicial α con la vertical. Muestre que el ángulo máximo que alcanza del otro lado del desnivel en la pared verifica la relación $\cos \alpha_{\max} = (L \cos \alpha_i - D) / (L - D)$

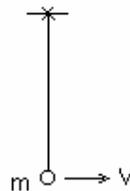


8) Un cuerpo se deja deslizar desde una cierta altura h por el sistema indicado en el dibujo. ¿Desde qué altura deberá soltarse para que de una vuelta completa sin despejarse del riel en el punto P?



Resp. $h = 2,5 R$

9) Un cuerpo de $m = 1 \text{ Kg}$ cuelga de un hilo de 1 metro de longitud. Tiene libertad para realizar una vuelta completa en el plano vertical



- ¿Cuál es la mínima velocidad V para que sea posible dar la vuelta completa con el hilo siempre tensionado? ¿Puede realizar un movimiento circular uniforme?
- Halle el trabajo realizado por cada una de las fuerzas actuantes al moverse desde la posición inicial hasta la de altura máxima.
- Si en lugar de un hilo se tiene una varilla rígida de masa despreciable que le imprime un movimiento de rotación con $\omega = 10 / \text{s}$. Halle el trabajo que realiza la fuerza de vínculo desde la posición inicial hasta la de altura máxima y de esta a la inicial para dar una vuelta completa.

Resp. a) $7,1 \text{ m/s}$ b) $L_p = -20 \text{ J}$; $L_T = 0$ c) 20 J en el ascenso y -20 J en la mitad descendente

II. Momento lineal

10) La bolsa de un calamar contiene 100 g de tinta. Para ahuyentar a sus posibles depredadores y poder huir de ellos, expulsa de golpe esa tinta que sale a una velocidad de 5 m/s. Si la masa del calamar sin tinta es de 400 g. ¿Qué velocidad adquiere al expulsar la tinta?

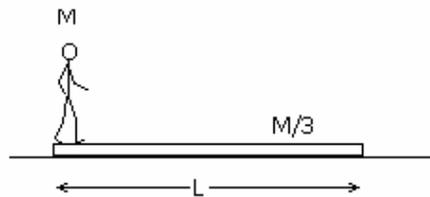
Resp. 1,25 m/s

11) Pablo y Romina se lanzan al agua simultáneamente desde una balsa. Los módulos de sus velocidades son iguales y sus masas son 75 Kg y 52 Kg respectivamente. Pablo se lanza al este y Romina al sur. ¿En qué dirección se moverá la balsa?

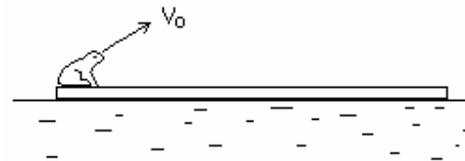
Resp. Se mueve en dirección NO, formando un ángulo de $34,7^\circ$ con el O

12) Según puede verse en la figura, un hombre de masa M está de pie sobre un tablón de longitud L que se halla en reposo apoyado sobre una superficie sin rozamiento. El hombre camina hasta el otro extremo del tablón. ¿Qué distancia habrá recorrido el hombre respecto de la superficie fija si la masa del tablón es $M/3$?

Resp. $L/4$



13) Una rana de 150 g de masa está en el extremo de una tabla de madera de 0.5 Kg de masa y de 2 m de longitud. La tabla está flotando en la superficie de un lago. La rana salta con velocidad V_0 formando un ángulo de 30° con la horizontal.



Calcule el valor de V_0 para que la rana al saltar llegue al otro extremo de la tabla. Suponga que no existe rozamiento entre la madera y el agua.

Resp: 4.2 m/s

14) Se dispara una bala de masa 5 g contra un bloque de madera con ruedas, sin rozamiento. La masa del conjunto constituido por el bloque y la bala es de 2 kg. Inicialmente el bloque se halla en reposo, pero después de alojarse la bala en el bloque, el sistema bala-bloque adquiere una velocidad de 1 m/s. Calcule la velocidad de impacto de la bala.

Resp. 400 m/s

15) Las tres partículas de la figura tienen igual masa. La primera choca plásticamente con la segunda y ambas va a chocar elásticamente con la tercera. Calcule las velocidades finales.



Resp. $V_0/6$ y $2V_0/3$

III. Conservación de energía y momento lineal

16) Una bolita se suelta desde una altura de 80 cm sobre un plano inclinado. Al recorrer el tramo horizontal choca en forma elástica con otra bolita de igual masa.

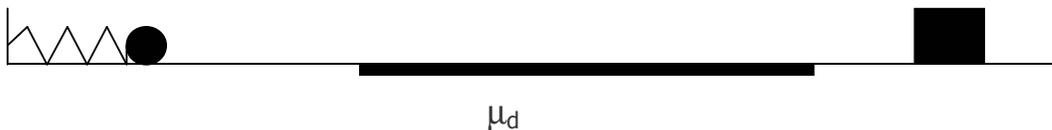


a) ¿Hasta qué altura sube la segunda bolita? Demuéstrelo.

b) ¿A qué altura llegará la primer bolita luego de chocar por segunda vez? Describa cualitativamente el movimiento para todo tiempo.

Resp. 80 cm

17) En un juego se utiliza un resorte de constante $k= 500$ N/m y longitud natural 15 cm, para disparar una pelotita de 0.5 kg.



a) A qué distancia de la pared hay que poner la pelotita para que luego de soltarla llegue a la zona con rozamiento con una energía cinética de 2.5 J?

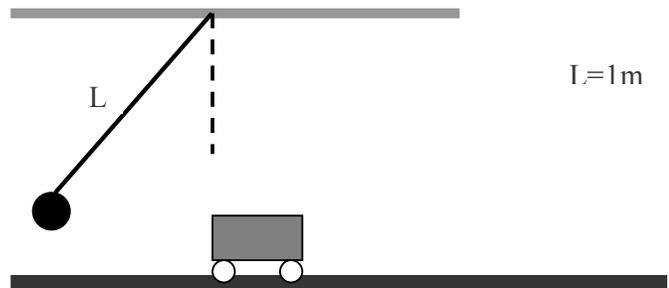
b) Atraviesa el tramo de 2m con rozamiento ($\mu_d=0.1$) y luego choca plásticamente con un bloque de 1.5 kg. Calcule la velocidad final del conjunto.

Resp. a) 5 cm, b) $v=0.61$ m/s

18) Se pone en movimiento un carrito golpeándolo con un péndulo como se ve en la figura. Para esto se eleva la esferita del péndulo ($m_{\text{esfera}} = 0,25 \text{ kg}$) hasta formar un ángulo de 30° con la vertical y se la suelta. Esta choca con el carrito ($m_{\text{carrito}} = 2 \text{ kg}$) que avanza hacia la derecha pero se detiene luego de recorrer 50 cm debido al rozamiento con el piso ($\mu_d = 0.01$).

a) Calcule la energía cinética del péndulo cuando golpea al carrito

b) ¿Cuál es la pérdida de energía mecánica del carrito en el tramo con rozamiento?



c) Vuelva a calcular la energía cinética del péndulo pero ahora justo después del choque. ¿Se conservó la energía en el choque? Justifique.