

### TRABAJO Y ENERGÍA

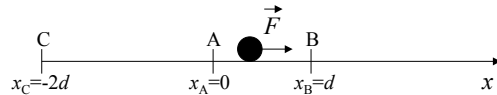
- 1 - a) ¿Qué trabajo realiza un levantador de pesas que levanta  $100 \text{ kg}$  a una altura de  $2 \text{ m}$ ? (note que la pesa tiene velocidades inicial y final nulas)  
 b) Compare el resultado en i) con el trabajo realizado por una persona de  $70 \text{ kg}$  que sube cuatro pisos por escalera (distancia vertical:  $12 \text{ m}$ ).

- 2 - a) Calcule la fuerza mínima necesaria para subir un cuerpo de masa  $50 \text{ kg}$ , con velocidad constante desde A hasta B ( $h_{AB} = 5 \text{ m}$ ) si se utiliza un plano inclinado que forma un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal. No hay rozamiento. Calcule el trabajo de la fuerza.  
 b) Calcule la fuerza mínima necesaria para desplazarlo horizontalmente a velocidad constante y la fuerza mínima para izarlo verticalmente. Calcule en este caso el trabajo necesario para llevarlo desde A hasta B. ¿Qué conclusiones extrae de los resultados obtenidos?

- 3 - Una partícula de masa  $m$  se desplaza horizontalmente desde la posición  $x_A = 0$  hasta la posición  $x_B = d$ , y luego desde  $x_B$  hasta la posición  $x_C = -2d$  con  $d > 0$  (ver figura), bajo la acción de una fuerza  $F$ . Para los siguientes valores de  $F$ :

(i)  $F = -kx$ , (ii)  $F = kx^2$ , (iii)  $F = -k|x|x$ , ( $k > 0$ ), calcule:

- a) el trabajo realizado por la fuerza  $F$  entre A y B, entre B y C y entre A y C.  
 b) en el caso en que esto sea posible, la energía potencial asociada a la fuerza  $F$ . Grafíquela.



- 4 - Una partícula de masa  $m$  se mueve sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento es  $\mu_d$ . Considere una trayectoria circular de radio  $R$ .

- a) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento cuando la partícula se mueve desde A hasta B, siendo A y B dos puntos diametralmente opuestos.  
 b) Repita el cálculo anterior cuando la partícula se mueve sobre la recta AB.

- 5 - En la figura se muestra el esquema de un juguete que consiste en un auto sobre un riel que forma un círculo vertical de radio  $R$ .

- a) ¿Cuál es la velocidad mínima del autito en la parte superior del lazo para que no se caiga?  
 b) Suponiendo que el rozamiento es despreciable, ¿cuál es la altura  $h$  desde la que se deberá dejar caer el auto?  
 c) Después de haber usado este juguete varias veces, se observa que la altura  $h$  mínima requerida para que el auto dé la vuelta sin caerse, es 1,3 veces la calculada en b). ¿Cuál es el trabajo de las fuerzas disipativas?.



- 6 - Una partícula de masa  $m$  se mueve en una dimensión bajo la acción de una fuerza  $\vec{F} = -ax^3\hat{x}$ .  
 a) Demuestre que dicha fuerza es conservativa y calcule el potencial.  
 b) Grafique el potencial y analice los posibles movimientos de la partícula.

7 - El potencial nuclear para un protón es de la forma de la figura ( $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$ ,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ erg}$ ).

- a) Analizar qué le pasa a un protón que incide desde  $x = \infty$  sobre el núcleo y a uno que está en la zona  $-x_0 < x < x_0$ .
- b) ¿Qué significan valores negativos de energía potencial?
- c) Sea un protón que está en el interior del núcleo con energía total nula. ¿Cuál es la máxima velocidad que puede tener el protón? ( $m_p = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ ). ¿Qué energía mínima se le debe entregar para que pueda escapar del núcleo? ¿Qué velocidad tendrá entonces una vez alejado totalmente del núcleo?

