

Tema 3. Problemas de Trabajo y energía

1. Calcular el trabajo que realizamos con una maleta de 15 kg:
 - a) si la sostenemos 5 minutos esperando el autobús
 - b) si corremos detrás del autobús una distancia horizontal de 10 m en dos segundos a velocidad constante
 - c) si la elevamos verticalmente 1 m a velocidad constante
2. Un ascensor de 200 kg de masa parte del reposo y es elevado con una aceleración constante a $2,4 \text{ m/s}^2$. Calcule: a) la tensión del cable que lo soporta; b) la variación de energía potencial y cinética al cabo de 5 s. Resp.: a) 2440N; b) $\Delta E_c = 14400 \text{ J}$; $\Delta E_p = 58800 \text{ J}$.
3. Calcule el trabajo realizado por la fuerza $\vec{F} = y^2\vec{i} - x^2\vec{j}$ N cuando la partícula se traslada desde el punto A, de coordenadas (5,0), al punto B, de coordenadas (0,5), a través de las trayectorias: i) AOB, ii) AB. ¿Es una fuerza conservativa? (Resp: i) $W=0$; ii) -83.33 J).
4. La trayectoria rectilínea de un cuerpo de masa $m = 4 \text{ kg}$ viene dada por $x(t) = t + 2t^3$. Determine: a) su energía cinética en función del tiempo; b) la potencia instantánea que realiza la fuerza; c) el trabajo realizado por la fuerza entre $t=0$ y $t=2\text{s}$. Resp.: a) $2(1 + 6t^2)^2$; b) $48t(1 + 6t^2)$; c) 1248 J .
5. Un muchacho asciende por una pendiente inclinada 30° con respecto a la horizontal tirando de un trineo de masa 5 kg con una fuerza constante F. El ángulo de la cuerda mediante la que tira del trineo es 45° respecto al plano inclinado. El coeficiente de rozamiento entre el trineo y la pendiente es $\mu = 0,2$. Determine: a) el valor de F que consigue elevar el trineo con una velocidad constante y paralela al plano inclinado; b) el trabajo realizado por esta fuerza para que el trineo ascienda 10 m sobre la horizontal. Resp.: a) 38,9 N; b) 550,1J.
6. Una caja que pesa 1300 N descansa en reposo sobre el suelo. ¿Cuál es el trabajo que realiza la fuerza aplicada para desplazarla, a velocidad constante, a) 4 m a lo largo de un suelo que presenta una fricción de 230 N?; b) 4 m verticalmente hacia arriba? Resp.: a) 920 J; b) 5200 J.
7. Una bola de 2 kg está suspendida del techo mediante una cuerda. La cuerda es inextensible, de longitud 1m y de masa despreciable. Un estudiante la separa de la posición de equilibrio de forma que la cuerda forma un ángulo de 30° con la vertical y la suelta. Determine la velocidad que lleva la bola cuando la cuerda forma un ángulo de: a) 0° con la vertical; b) -30° (330°) con la vertical. Ignore la resistencia con el aire. Resp.: a) 1,62 m/s; b) 0 m/s.
8. Mediante un muelle comprimido 0,4m y de constante elástica 450 N/m se lanza un cuerpo de masa 0,5 kg sobre una rampa horizontal sin rozamiento. Al final de la rampa el cuerpo entra en un carril circular vertical de 0,5m radio siendo la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el carril circular $F_R = 7 \text{ N}$. a) Determine la velocidad con la que el cuerpo abandona el muelle y b) la que lleva en el punto más alto del carril. Resp.: a) 12 m/s; b) 8,9 m/s.
9. Se emplea una palanca para levantar objetos que de otro modo no sería posible. Si desde el punto de apoyo a cada extremo de la palanca hay 4m y 1m, calcule la fuerza mínima que debemos aplicar F (vertical hacia abajo desde el extremo largo) para

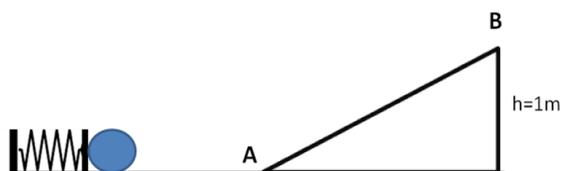
levantar un bloque de masa 200 kg (Ignorar cualquier tipo de fricción y el peso de la palanca). Resp.: $F = -500j$ N.

10. Un objeto cuya velocidad inicial es de 14 m/s cae desde una altura de 240 m y se entierra 0.2 m en la arena. La masa del objeto es de 1 kg.. i) ¿Qué velocidad lleva al impactar con el suelo? ii) Determine la fuerza de rozamiento promedio que ejerce la arena sobre el cuerpo. iii) ¿En que se emplea la energía disipada? (Ignórese la resistencia del aire).(Resp: i) 70 ms⁻¹; ii)); iii) en energía térmica).

11. (Control Diciembre 2011) Cuando un conductor pisa el pedal del acelerador de su coche ($m = 1160$ kg), este acelera desde el reposo. Durante los primeros segundos del movimiento, la aceleración aumenta con el tiempo de acuerdo a la expresión:

- Calcular la velocidad y energía cinética del coche en el instante $t = 2.5$ s. (1.25 puntos)
- Calcular el trabajo realizado por el coche durante el intervalo $t = 0$ a $t = 2.5$ s. (1.25 puntos)
- ¿Cuánto vale la fuerza neta que actúa sobre el coche en el instante $t = 2.5$ s? (1.25 puntos)
- ¿Cuánto vale la potencia del coche en el instante $t = 2.5$ s? (1.25 puntos)

12. (Examen Nov2009) Mediante un muelle de constante elástica $k = 500$ N/m que se encuentra comprimido una longitud $x = 0.5$ m se lanza un cuerpo de un 1 kg sobre un plano inclinado de altura $h = 1$ m con ángulo de 30° (ver figura). El cuerpo sobrepasa el plano inclinado y termina cayendo al otro lado del plano inclinado hasta el suelo. Teniendo en cuenta que el coeficiente de rozamiento del plano inclinado es $\mu = 0.2$ y que no hay rozamiento desde el muelle hasta el comienzo del plano inclinado, calcular: i) La velocidad del cuerpo en el punto más bajo (punto A) y en el punto más alto (punto B) del plano inclinado. ii) Teniendo en cuenta que una vez superado el punto B el cuerpo describe un movimiento parabólico, a qué distancia del plano inclinado caerá el cuerpo (considera $g = 9.8$ m/s²). Resp: i) $v_A = 11.18$ ms⁻¹, $v_B = 10$ ms⁻¹, ii) 10.3 m.



13. (Examen Junio 2012) Un bloque de 10 kg se deja en reposo en el punto A de la figura. La superficie por la que se mueve no tiene rozamiento excepto en el trozo de longitud 6 m entre los puntos B y C. El bloque se mueve por la superficie hasta que golpea un muelle de constante elástica 2250 N/m y lo comprime 0.3 m antes de quedarse en reposo momentáneamente. Determinar:

- La velocidad que lleva el bloque en el punto B (7.67 m/s)
- La velocidad con la que el bloque llega al punto D (4.5 m/s)
- El coeficiente de fricción cinético entre el bloque y la superficie entre los puntos B y C. ($\mu = 0.328$)

