

## Problemas de Energía y Trabajo

- Calcula la energía cinética de los siguientes móviles:
  - Un camión de 5'5 toneladas que lleva una velocidad de 90 km/h.  $E_C = 1.718.750 J$
  - Un automóvil de 1.000 kg que lleva una velocidad de 108 km/h.  $E_C = 450.000 J$
  - Un proyectil de 20 g que sale de un arma con una velocidad de 400 m/s.  $E_C = 1.600 J$
- Un carro de 100 kg se encuentra sobre una carretera recta horizontal sin rozamiento. Calcula la energía cinética que gana o pierde el carro en los siguientes casos:
  - Recorre 10 m con movimiento uniforme a la velocidad de 1'5 m/s.  $\Delta E_C = 0 J$
  - Una fuerza constante actúa en sentido contrario al movimiento parando el carro, que tenía una velocidad de 1'5 m/s.  $\Delta E_C = -112'5 J$
- Calcula la energía potencial gravitatoria que adquiere una persona de 65 kg de masa después de subir seis escalones de 0'25 m de altura cada uno.  $E_P = 955'5 J$
- Calcula la energía potencial gravitatoria que tiene, respecto al suelo de la calle, un ascensor de 200 kg de masa situado en el octavo piso de un edificio, sabiendo que la altura de cada piso es de 3 m.  $E_P = 47.040 J$
- Un libro de 300 g reposa encima de una mesa de 80 cm de altura. Ésta se encuentra sobre el suelo de una habitación de un tercer piso situado a 9 m sobre la calle. Si el libro se eleva 0'75 m, calcula la energía potencial gravitatoria y su incremento:
  - Respecto de la mesa.  $E_P = 2'205 J; \Delta E_P = 2'205 J$
  - Respecto del suelo de la habitación.  $E_P = 4'557 J; \Delta E_P = 2'205 J$
  - Respecto del suelo de la calle.  $E_P = 103'690 J; \Delta E_P = 2'205 J$
- Una persona transporta sobre sus hombros un bulto de 25 kg con el que recorre 20 m. determina el trabajo realizado para soportarlo.  $W = 0 J$
- Se arrastra una maleta con una fuerza de 100 N durante 5 m. Calcula:
  - El trabajo realizado cuando la fuerza es paralela al suelo.  $W = 500 J$
  - El trabajo realizado cuando la fuerza forma un ángulo de 60° con el suelo.  $W = 250 J$
- Un bloque de 50 kg baja deslizándose por un plano inclinado 30°, en ausencia de rozamiento, y recorre 3 m. Calcula el trabajo realizado por la fuerza peso.  $W = 735 J$
- Un automóvil de 1.500 kg lleva una velocidad de 120 km/h por una carretera horizontal. En un determinado momento ve un obstáculo y frena hasta pararse. Calcula el trabajo realizado.  $W = -833.333'33 J$
- Un hombre de 75 kg sube por una escalera de caracol hasta una altura de 3 m. Calcula el trabajo realizado.  $W = 2.205 J$
- Desde el suelo se lanza verticalmente y hacia arriba una canica de 10 g de masa. Si el rozamiento con el aire es despreciable y sale con una velocidad de 8 m/s, calcula:
  - Los valores de la energía cinética, potencial gravitatoria y mecánica en el punto más bajo, en el más alto y cuando está a 1 m del suelo.  $E_M = 0'32 J$
  - La altura a la que llegará.  $h = 3'265 m$
  - La velocidad con la que llegará al suelo.  $v = -8 m/s$

12. Una lámpara está colgada mediante un cable a 2'5 m del suelo cuando se rompe el cable. Calcula, por energías, la velocidad con la que llegará al suelo.  $v = -7 \text{ m/s}$
13. Un automóvil de 1.200 kg baja por una pendiente con una velocidad constante de 72 km/h hasta un punto que se encuentra verticalmente 6 m por debajo del punto de partida. ¿Cuál ha sido la variación de energía? ¿Cuál ha sido la variación de energía mecánica?
14. Hay que subir un cuerpo de 80 kg de masa hasta una altura de 10 m ¿Cuál sería la fuerza y el trabajo realizado si se utilizara un plano inclinado de 20 m de longitud?  $F = 392 \text{ N}; W = 7.840 \text{ J}$
15. Una vagoneta se encuentra sobre una vía recta horizontal. Calcula el trabajo realizado y la potencia desarrollada en los siguientes casos:
- Si empujas con una fuerza de 100 N durante 50 s sin conseguir moverla.  $W = 0 \text{ J}$
  - Si empujas con una fuerza de 500 N en la dirección de la vía, de forma que recorra 10 m en 10 s.  $W = 5.000 \text{ J}$
  - Si tiras de la vagoneta con una fuerza de 500 N que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la vía, de manera que recorra 10 m en 20 s.  $W = 2.500 \text{ J}$
16. Un montacargas eleva bloques de 500 kg hasta 30 m de altura en 1 minuto. Si el motor es de 5 CV, ¿qué trabajo realiza y cuál será el rendimiento del motor?  $W = 147.000 \text{ J}; r = 66'66\%$
17. Un motor de 0'1 CV mueve una dinamo que produce una potencia de 20 W. Calcula el rendimiento de la dinamo.  $r = 27'21\%$
18. Una bomba eleva  $100 \text{ m}^3$  de agua a 30 m de altura en media hora.
- ¿Qué trabajo realiza?  $W = 29.400.000 \text{ J}$
  - Si el motor de esa bomba tiene una potencia de 30 kW, ¿cuál es su rendimiento?  $r = 54'44\%$
19. Sobre un cuerpo de 50 kg apoyado en una superficie horizontal sin rozamiento, se aplica una fuerza de 10 N paralela al plano. ¿Qué trabajo hemos realizado después de recorrer 5 m?  $W = 50 \text{ J}$
20. ¿Qué trabajo realiza un hombre de 80 kg que transporta una maleta de 20 kg a lo largo de una distancia de 100 m sobre un plano horizontal?  $W = 0 \text{ J}$
21. ¿Qué trabajo realiza una señora de 65 kg cuando sube con la bolsa de la compra de 5 kg desde la calle al cuarto piso, suponiendo que cada piso tiene una altura de 3 m?  $W = 8.232 \text{ J}$
22. ¿A qué altura hemos subido un paquete de 10 kg si hemos realizado un trabajo de 25 julios?  $h = 25'51 \text{ cm}$
23. Sobre un cuerpo de 10 kg se aplica una fuerza de 10 N formando un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal. Calcula el trabajo realizado al recorrer 3 m si despreciamos el rozamiento.  $W = 15 \text{ J}$
24. Aplicamos una fuerza horizontal de 20 N sobre un cuerpo de 5 kg de masa. Calcula el trabajo presentado por todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo al recorrer 5 m, si presenta un rozamiento de 3 N con el suelo.
25. Del problema anterior, calcula la velocidad alcanzada por el cuerpo al final del recorrido. ¿Cuál sería la energía cinética? Comprueba que coincide con la suma total de los trabajos realizados por las fuerzas.

26. La cabina de un ascensor tiene una masa de 500 kg, transporta a 4 personas de un peso medio de 70 kg, y asciende a una altura de 20 m con velocidad constante.
- ¿Qué trabajo realiza el motor?  $W = 152.880 \text{ J}$
  - ¿Qué potencia media consume el ascensor suponiendo que le cuesta ascender 20 s?  $P = 7.644 \text{ w}$
  - Si ese motor pierde por rozamientos un 25% de su potencia, ¿cuál es su potencia real?  $10.192 \text{ w}$
27. ¿Qué trabajo realizará en 3 horas un motor que desarrolla una potencia de 10 kW?  $W = 108 \cdot 10^6 \text{ J}$
28. Lanzamos un cuerpo de 2 kg, hacia arriba, con una velocidad inicial de 30 m/s.
- ¿Qué energía potencial tiene en el punto más alto?  $E_p = 900 \text{ J}$
  - ¿Qué energía potencial y cinética tiene cuando lleva una velocidad de 10 m/s?  $E_c = 100; E_p = 800 \text{ J}$
  - ¿A qué altura se encuentra en ese momento?  $h = 40.81 \text{ m}$
29. Queremos llenar un depósito de 1.000 litros de agua situado a una altura de 15 m con una bomba. ¿Qué potencia teórica necesitamos para llenarlo en 10 minutos?  $P = 245 \text{ w}$
30. Un automóvil de 980 kg circula a 100 km/h. ¿Qué fuerza tendrán que hacer los frenos para pararlo en 100 m?  $F_R = 3.780.86 \text{ N}$
31. Dejamos caer un martillo de 5 kg desde una altura de 3 m sobre una estaca de madera que penetra en la tierra 10 cm. ¿Qué fuerza se opone a la penetración?  $F = 1.500 \text{ N}$
32. Una bala de 10 g choca a 500 m/s con una tabla de 10 cm de espesor. Después de atravesarla perpendicularmente, sale por la cara opuesta a una velocidad de 300 m/s. Calcula la fuerza, supuesta constante, que opone la tabla a la penetración de la bala.  $F = 8.000 \text{ N}$
33. Dos coches, uno de 1.000 kg que circula a 100 km/h, y otro de 1.200 kg que circula a 90 km/h, chocan contra una pared. ¿Cuál de los dos choques es más violento? *El de 1.000 kg*
34. En lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal, de 16 m de longitud, se coloca un cuerpo de 4 kg de masa.
- ¿Cuánto vale su energía potencial cuando está situado en lo alto del plano?  $E_p = 313.6 \text{ J}$
  - ¿Cuánto vale su energía cinética al llegar al final del plano si no existen rozamientos?  $E_c = 313.6 \text{ J}$
  - ¿Cuál es la velocidad del cuerpo al llegar al final del plano?  $v = 12.52 \text{ m/s}$
  - ¿Cuánto serían todos esos valores si existiera un rozamiento entre el cuerpo y el plano de 3 N?  $E_p = 313.6 \text{ J}; E_c = 265.6 \text{ J}; v = 11.52 \text{ m/s}$
35. Desde una torre de 25 m de altura se lanza una piedra de 10 g hacia arriba con una velocidad de 20 m/s.
- ¿Qué altura alcanzará? ¿Cuál será la energía potencial en ese momento?  $h = 20.40 \text{ m}; E_p = 2 \text{ J}$
  - ¿Cuál será su energía cinética al llegar al suelo? ¿Y su velocidad en ese instante?  $E_c = 2 \text{ J}; v = 20 \text{ m/s}$
36. Un motor eléctrico eleva un ascensor de 500 kg a una velocidad constante de 1 m/s. Las fuerzas debidas al rozamiento tienen un valor de 60 N.
- ¿Qué fuerza realiza el motor?  $F = 4.960 \text{ N}$
  - ¿Cuál es su potencia?  $P = 4.960 \text{ w}$
37. Una máquina térmica absorbe 1.000 J y realiza un trabajo de 750 J. Halla su rendimiento.  $r = 75\%$

38. El motor de un coche hace una fuerza de 40 N sobre él y le imprime una velocidad de 60 km/h. ¿Cuál es su potencia expresada en CV? 0'91 CV
39. Desde una torre de 40 m se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo de 200 g con una velocidad de 20 m/s. Calcula su energía potencial, su energía cinética y su velocidad:
- a) En el momento de ser lanzado.  $E_p = 78'4 J; E_c = 40 J; v = 20 m/s$
- b) En el punto de máxima altura.  $E_p = 118'4 J; E_c = 0 J; v = 0 m/s; h = 60'40 m$
- c) Cuando se encuentre a 20 m sobre el suelo.  $E_p = 39'2 J; E_c = 79'2 J; v = -28'14 m/s$
- d) En el momento de llegar al suelo.  $E_p = 0 J; E_c = 118'4 J; v = -34'40 m/s$
40. Un coche que marcha a 72 km/h por una carretera horizontal se deja en punto muerto. Si su masa es de 1.000 kg y el rozamiento con el suelo es de 2.000 N:
- a) ¿Qué distancia recorre antes de pararse?  $\Delta e = 100 m$
- b) ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?  $W = -200.000 J$
41. Un péndulo consta de una esfera de 500 g y una cuerda de 1'5 m de longitud. Manteniendo la cuerda tensa, ¿cuál sería el trabajo para elevarlo 50 cm desde la posición de equilibrio? Si después lo soltamos, ¿cuál sería su velocidad al volver a pasar por el punto inicial?  $W = 2'45 J; v = 3'13 m/s$
42. Un automóvil de 1.000 kg tarda 8 segundos en alcanzar la velocidad de 72 km/h. ¿Qué potencia desarrolla el motor sabiendo que la fuerza de rozamiento es equivalente a la décima parte del peso? 12.500 w
43. A un motor le cuesta llenar 1 hora un depósito de agua de  $10 m^3$  situado a una altura de 5 m, cuando el rendimiento es del 80%. ¿Qué potencia en CV tiene? 0'24 CV