

UNIDAD 4

- 180.
- Térmica.
 - Cinética
 - Eléctrica.
 - Potencial elástica.
 - Potencial gravitatoria.
 - Nuclear.
- 181.
- La energía potencial de la piedra se transforma en energía cinética.
 - La energía potencial se transforma en energía cinética en la turbina y ésta se transforma en energía eléctrica en el generador.
 - La energía potencial elástica se transforma en energía cinética.
 - La energía química de la pila se transforma en energía eléctrica.
 - La energía química de la gasolina se transforma en energía cinética.
 - La energía solar se transforma en energía eléctrica o en energía térmica.
- 182.
- El petróleo ha necesitado millones de años para formarse, y se consume a una velocidad muy alta, de manera que no hay posibilidad de que se formen nuevas bolsas de petróleo.
 - Es relativamente barato y muy eficiente en cuanto a la producción de energía.
 - Además de ser un recurso no renovable, produce gran cantidad de dióxido de carbono que es el principal responsable del cambio climático.
- 183.
- El viento se forma continuamente de forma espontánea, debido a la radiación solar, por tanto, no se agota.
 - Es una energía renovable, y limpia, ya que no produce gases de efecto invernadero o contaminantes.
 - Tiene un rendimiento bajo, produce problemas con las migraciones de aves y se necesita una gran cantidad de espacio para su instalación.
- 184.
- Mediante las instalaciones de energía solar: células fotoeléctricas o energía solar térmica.
 - El sol produce el viento para la energía eólica, y el ciclo del agua, que permite que ésta se acumule en pantanos (energía hidráulica); el sol hace crecer las plantas que pueden utilizarse en la fabricación de biocombustibles.
- 185.
- Reducir la producción de residuos: utilizando menos envoltorios o bolsas de plástico.
Reutilizar productos: reutilizar vasos de plástico, bolsas, cajas...
Reciclar: papel, plástico, metales, vidrio...
- 186.
- Una pila que enciende una linterna.
 - La batidora: la energía eléctrica produce el movimiento de las cuchillas.
 - Un aerogenerador: al moverse las aspas con el viento, mueven un generador eléctrico.
 - En un horno solar, el sol calienta la comida.
 - Una estufa eléctrica, funciona con electricidad y produce calor.
187. Respuesta: c.
- 188.
- Sí, porque toda la energía producida por la cocina no sirve para evaporar agua, sino que una parte se escapa para calentar el aire de la habitación, por contacto con el metal del recipiente y por la condensación del vapor de agua.
 - La energía degradada es energía que se pierde, generalmente en forma de calor, sin ejercer la función que nos interesa.
 - Sí, porque siempre hay rozamiento, pérdidas de calor ...
- 189.
- Algunos ejemplos:
- Encendiendo el televisor sólo cuando se vaya a ver.
 - Disminuyendo el número de bombillas encendidas cuando no sean necesarias, o cambiándolas por bombillas de bajo consumo.
 - No calentando excesiva agua para la cocción de alimentos.
 - Sellando las ventanas para que no se pierda el calor de la estufa.
 - Usando los electrodomésticos como lavadora o lavavajillas cuando están totalmente llenos...
- 190.
- Respuesta abierta.
- 191.
- V
 - F, si no hay desplazamiento, no hay trabajo.
 - V
 - V

192.

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$W = 300 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} = 1200 \text{ J}$$

193.

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$W = 20000 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 2 \cdot 10^5 \text{ J}$$

194.

V

$$W = F \cdot \Delta x \Rightarrow F = \frac{W}{\Delta x} = \frac{600 \text{ N}}{6 \text{ m}} = 100 \text{ N}$$

195.

	Fuerza aplicada	Desplazamiento	Trabajo
a)	180 N	0,5 m	90 J
b)	80 N	5 m	400 J
c)	260 N	7m	1820 J

196.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{9 \cdot 10^5 \text{ J}}{900 \text{ s}} = 1000 \text{ w}$$

197.

a)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{150000 \text{ J}}{600 \text{ s}} = 250 \text{ w}$$

b)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{150000 \text{ J}}{240 \text{ s}} = 625 \text{ w}$$

c)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{150 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 250 \text{ w}$$

d)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{150 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 150 \text{ w}$$

198.

- a) Peso de las 4 personas:
 $p = 4 \cdot m \cdot g = 4 \cdot 60 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 2352 \text{ N}$
 Peso del ascensor:
 $P = mg = 250 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 2450 \text{ N}$
 Peso total: $p = 2352 \text{ N} + 2450 \text{ N} = 4802 \text{ N}$
 b) $F = p = 4802 \text{ N}$
 c) $W = F \cdot \Delta x = 4802 \text{ N} \cdot 20 \text{ m} = 96040 \text{ J}$
 d)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{96040 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 9604 \text{ w}$$

199.

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 1500 \text{ kg} \cdot (25 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = 468750 \text{ J}$$

200.

- a) A 50 km/h
 $v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$
 $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot (13,9 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = 19,3 \text{ J}$$

b) A 100 km/h

$$v = 100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot (27,8 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = 77,2 \text{ J}$$

c) Dividimos la E_c a 100 km/h entre la de 50 km/h y obtenemos 4.

201.

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 \quad v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 78125 \text{ J}}{250 \text{ kg}}} = 25 \text{ m/s}$$

$$25 \text{ m/s} = 90 \text{ km/h}$$

202.

- a) dos, porque tiene el doble de masa, y la energía cinética es directamente proporcional a la masa.
 b) Cuatro, porque tiene el doble de velocidad y la energía cinética es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad.

203.

$$E_p = mgh = 0,6 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 1,5 \text{ m}$$

$$E_p = 8,82 \text{ J}$$

204.

$$E_p = mgh \Rightarrow h = \frac{E_p}{mg}$$

$$h = \frac{60 \text{ J}}{3,020 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 2,03 \text{ m}$$

205.

- a) V
 b) V
 c) F, la energía cinética es máxima en el punto B.
 d) V
 e) F, la energía cinética disminuye cuando el columpio sube desde B hasta C.

206.

Este trabajo es igual a la variación que experimenta la energía cinética del automóvil.

Velocidad inicial del automóvil:

$$v_A = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

Energía cinética inicial:

$$E_{cA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} 1800 \text{ kg} (10 \text{ m/s})^2$$

$$E_{cA} = 90000 \text{ J}$$

Velocidad final del automóvil:

$$v_A = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

Energía cinética final:

$$E_{cB} = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} 1800 \text{ kg} (25 \text{ m/s})^2$$

$$E_{cB} = 562500 \text{ J}$$

Trabajo realizado:

$$W = \Delta E_c = 562500 \text{ J} - 90000 \text{ J} = 472500 \text{ J}$$

207.

a) Energía cinética inicial: $E_c = 0 \text{ J}$

Energía cinética final:

$$E_c = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} 1200 \text{ kg} (25 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = 375000 \text{ J}$$

Trabajo realizado:

$$W = \Delta E_c = 375000 \text{ J} - 0 \text{ J} = 375000 \text{ J}$$

Expresado en kilojulios:

$$W = 375 \text{ kJ}$$

b)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{375000 \text{ J}}{8 \text{ s}} = 46875 \text{ W}$$

$$46875 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ CV}}{735,5 \text{ W}} = 63,73 \text{ CV}$$

208.

$$E_p = mgh \quad h = \frac{E_p}{mg}$$

$$h = \frac{500 \text{ J}}{0,4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 127,6 \text{ m}$$

209.

Este trabajo es igual a la variación que experimenta la energía potencial.

Altura inicial: $h_A = 0,4 \text{ m}$

Energía potencial inicial:

$$E_{pA} = mgh_A = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,4 \text{ m}$$

$$E_{pA} = 0,784 \text{ J}$$

Altura final: $h_B = 1 \text{ m}$

Energía potencial final:

$$E_{pB} = mgh_B = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 1 \text{ m}$$

$$E_{pB} = 1,96 \text{ J}$$

Trabajo realizado:

$$W = E_{pB} - E_{pA} = 1,96 \text{ J} - 0,784 \text{ J}$$

$$W = 1,18 \text{ J}$$

La potencia desarrollada sera:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1,18 \text{ J}}{0,5 \text{ s}} = 2,36 \text{ W}$$

Si dejamos caer la pelota al suelo desde la posición B el trabajo que será capaz de realizar es igual a la energía potencial en la posición B, es decir: 1,96 J

210.

$$a) E_p = mgh_A = 0,8 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ m} = 39,2 \text{ J}$$

$$E_c = 0$$

$$b) E_{MA} = E_{MB} \Rightarrow$$

$$E_{MA} = 39,2 \text{ J}$$

$$E_{PB} = mgh_B = 0,8 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ m} = 15,68 \text{ J}$$

$$E_{CB} = E_{MA} - E_{PB} = 39,2 \text{ J} - 15,68 \text{ J}$$

$$E_{CB} = 23,52 \text{ J}$$

$$c) E_{MA} = E_{CC} + E_{PC}$$

$$E_{PC} = 0 \text{ J}$$

$$E_{CC} = 39,2 \text{ J}$$

211.

a)

$$E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB} \Rightarrow$$

$$0 + mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + 0$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2mgh_A}{m}} = \sqrt{2gh_A}$$

$$v_B = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 20 \text{ m}} = 19,8 \text{ m/s}$$

b)

$$E_{cA} + E_{pA} = E_{cC} + E_{pC} \Rightarrow$$

$$0 + mgh_A = \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh_C$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2mg(h_A - h_C)}{m}} = \sqrt{2g(h_A - h_C)}$$

$$v_C = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (20 \text{ m} - 8 \text{ m})} = 15,34 \text{ m/s}$$

212.

a) Energía potencial: $E_{pA} = 0 \text{ J}$

Energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot (10 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = 10 \text{ J}$$

b)

$$E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + 0 = 0 + mgh_B$$

$$h_B = \frac{\frac{1}{2} m v_A^2}{mg} = \frac{v_A^2}{2g} = \frac{(10 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}$$

$$h_B = 5,10 \text{ m}$$

$$b) E_{pB} = mgh = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 5,1 \text{ m}$$

$$E_{pB} = 10 \text{ J}$$

c)

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CC} + E_{PC} \quad \text{siendo} \quad E_{PA} = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2\left(\frac{1}{2}mv_A^2 - mgh_C\right)}{m}} = \sqrt{v_A^2 - 2gh_C}$$

$$v_C = \sqrt{(10\text{m/s})^2 - 2 \cdot 9,8\text{m/s}^2 \cdot 2,5\text{m}} = 7,14\text{m/s}$$

213.

La energía mecánica se conserva, por tanto:

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$E_{CA} + 0 = 0 + E_{PB}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_{\max}$$

$$v_A = \sqrt{2gh_{\max}} = \sqrt{2 \cdot 9,8\text{m/s}^2 \cdot 10\text{m}} = 14\text{m/s}$$

214.

En este caso la posición inicial y la final es la misma. Como la energía mecánica se conserva, la energía cinética dependerá de la velocidad, y ésta de la posición. Si la posición es la misma, la velocidad también lo será.

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$E_{CA} + 0 = 0 + E_{CB}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$v_A = v_B$$

215.

a) Peso de la roca: $R = mg = 196\text{ N}$
 Brazo de la fuerza resistente: $r = 0,30\text{ m}$
 Brazo de la fuerza motriz: $f = 1,20\text{ m}$
 Fuerza motriz, F
 $F \cdot f = R \cdot r$

$$F = \frac{R \cdot r}{f} = \frac{196\text{ N} \cdot 0,30\text{ m}}{1,20\text{ m}} = 49\text{ N}$$

b)

$$F = \frac{R \cdot r}{f} = \frac{196\text{ N} \cdot 0,50\text{ m}}{1,00\text{ m}} = 98\text{ N}$$

c) Hay que realizar más fuerza cuanto mayor es el brazo de la resistencia.

216.

Se trata de una palanca con los brazos iguales, por tanto, la fuerza resistente y la fuerza motriz han de ser iguales. De esta manera el peso que buscamos se equilibra con el peso conocido.

217.

- Punto de apoyo: en las tijeras y el cascanueces, en el tornillo que une las dos piezas, en el carro, sobre la rueda y en el abrebotellas, en la parte inferior del hueco que encaja en la chapa de la botella.
- Aplicación de fuerza motriz: en el mango o asidero.
- Aplicación de la fuerza resistente: en las tijeras: sobre las cuchillas, en el carro, sobre la cesta, en el cascanueces, en el hueco donde se coloca la nuez y en el abrebotellas en la parte superior del hueco que encaja en la chapa de la botella.
- Distancias de los brazos de la fuerza motriz: desde el punto de apoyo hasta el punto donde se aplica la fuerza motriz.
- Distancias de los brazos de la fuerza resistente: desde el punto de apoyo hasta el punto donde se aplica la fuerza resistente.

218.

Respuesta abierta según experiencia.

219.

La polea permite cambiar el sentido de una fuerza. Para levantar un cuerpo tendríamos que hacer una fuerza vertical y hacia arriba, pero con la polea la hacemos vertical y hacia abajo, cosa que permite disminuir el esfuerzo a realizar.

220.

Peso de la carga:

$$p = mg = 14700\text{ N}$$

Trabajo del montacargas al elevar la carga:

$$W_u = F \cdot s = 14700\text{ N} \cdot 18\text{ m} = 264600\text{ J}$$

Potencia desarrollada:

$$P_u = \frac{W_u}{t} = \frac{264600\text{ J}}{20\text{ s}} = 13230\text{ W}$$

Potencia consumida:

$$P_m = 20\text{ CV} \cdot \frac{735,5\text{ J}}{1\text{ CV}} = 14710\text{ W}$$

Rendimiento:

$$r = \frac{W_u}{W_m} = \frac{P_u}{P_m} = \frac{13230\text{ W}}{14710\text{ W}} = 0,90$$

En porcentaje: 90%

221.

a) La densidad del agua es 1kg/L, por tanto la masa es de 250 kg.

$$F = p = mg = 250 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 2450 \text{ N}$$

b) $W_u = F \cdot s = 2450 \text{ N} \cdot 15 \text{ m} = 36750 \text{ J}$

c)

$$P_u = \frac{W_u}{t} = \frac{36750 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 612,5 \text{ W}$$

d)

$$P_c = 0,75 \text{ kW} = 750 \text{ W}$$

e)

$$r = \frac{P_u}{P_m} = \frac{612,5 \text{ W}}{750 \text{ W}} = 0,817$$

En porcentaje: 81,7%

222.

a) $W_u = F \cdot s = 1000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 20 \text{ m}$

$$W_u = 196000 \text{ J}$$

b)

$$P_m = 3 \text{ CV} \cdot \frac{735,5 \text{ J}}{1 \text{ CV}} = 2206,5 \text{ W}$$

c)

$$r = \frac{W_u}{W_m} = \frac{W_u}{P_m \cdot t} \Rightarrow$$

$$t = \frac{W_u}{P_m \cdot r} = \frac{196000 \text{ J}}{2206,5 \text{ W} \cdot 0,60} = 148 \text{ s}$$

223.

Respuesta abierta.

UNIDAD 5

224.

a) La temperatura de 0°C se asigna a la fusión del hielo, y los 100°C a la ebullición del agua.

b) Porque hay una división de 100 unidades entre los dos puntos escogidos como referencia (fusión y ebullición del agua).

c) El punto de fusión del agua es a 32°F y el de ebullición a 212°F.

d) No, porque no hay 100 unidades entre el punto de fusión y el de ebullición del agua.

e) A – 273 K.

f) Las divisiones de los termómetros Fahrenheit son más pequeñas que en la escala Celsius, pero en la escala Kelvin son iguales.

g) Sí, porque las divisiones entre el punto de fusión y el de ebullición del agua son 100.

h) En la escala Celsius y Fahrenheit hay temperaturas negativas, ya que el cero está en una temperatura relativamente alta, pero el cero absoluto de la escala Kelvin coincide con la temperatura más baja que puede alcanzarse, por tanto, no tiene temperaturas negativas.

225.

a)

$$C = \frac{100(F - 32)}{180} = \frac{100(5 - 32)}{180} = -15^\circ \text{C}$$

b)

$$C = \frac{100(F - 32)}{180} = \frac{100(104 - 32)}{180} = 40^\circ \text{C}$$

c) $F = 1,8C + 32 = 1,8 \cdot 22 + 32 = 71,6^\circ \text{F}$

226.

Escala Celsius (°C)	450	85	-30
Escala Kelvin (K)	723	358	243

Escala Kelvin (K)	1500	360	25
Escala Celsius (°C)	1227	87	-248

227.

En una mezcla de hielo y agua, dejamos que se igualen las temperaturas, y introducimos el termómetro, en ese punto, tendremos el 0°C. Luego introducimos el termómetro en agua hirviendo y marcamos el 100°C.