

## Unidad 5

## Ficha de trabajo 1 (R)

1. a) V. b) F. c) V. d) F. e) F. f) V.
2. a) Sí.  
b) En forma de trabajo.  
c) 80 julios.
3. a) Sí. En forma de calor.  
b) Sí.  
c) La piscina. El Sol. No existe pérdida de energía, ya que en un sistema aislado la energía se mantiene; ni se pierde, ni se destruye, solo se transforma.

## Ficha de trabajo 2 (R)

1. La primera fila del esquema debe completarse, de izquierda a derecha, con los términos: energía eléctrica; energía química; energía lumínica y energía térmica.  
La segunda fila debe completarse, de izquierda a derecha, con los términos: energía potencial; energía cinética; energía de fusión nuclear y energía de fisión nuclear.
2. a) En ambas.  
b) En la imagen de la derecha.  
c) La energía mecánica de la cigüeña es la suma de sus energías cinética y potencial:

$$E_m = E_c + E_p$$

Pero la cigüeña que está en el campanario se encuentra en reposo; por tanto, su energía cinética es igual a cero, y solo tiene energía potencial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 3,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 11 \text{ m} = 377,3 \text{ J}$$

Luego, el valor de su energía mecánica es:

$$E_m = E_c + E_p = 0 \text{ J} + 377,3 \text{ J} = 377,3 \text{ J}$$

- d) En primer lugar, expresamos el dato de la rapidez en unidades del SI:

$$v = 35 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 9,72 \text{ m/s}$$

Entonces, el valor de la energía cinética será:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,7 \text{ kg} \cdot (9,72 \text{ m/s})^2 = 174,8 \text{ J}$$

Y el de su energía potencial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 3,7 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 60 \text{ m} = 2175,6 \text{ J}$$

Por tanto, el valor de la energía mecánica de la cigüeña será:

$$E_m = E_c + E_p$$

$$E_m = 174,8 \text{ J} + 2175,6 \text{ J} = 2,35 \cdot 10^3 \text{ J}$$

3. El dato que falta, en cada caso, es: galletas, 1956,2; magdalenas, 443,5; bizcocho, 1450,5; cereales, 384,2; tostada, 1634,4.  
a) Energía química.  
b) De la energía asociada a los enlaces químicos que mantienen unidos los átomos en una sustancia.  
c) Las galletas.
4. a) La energía eléctrica.  
b) Es la energía que va asociada a una corriente eléctrica, que no es más que un movimiento ordenado de electrones u otras partículas que llevan carga, como los iones.  
c) Porque su uso está extendido en la sociedad y es la que utilizamos en nuestras casas en todos los electrodomésticos, el alumbrado, etc.
5. a) A la nuclear.  
b) Esta energía está asociada a los cambios que experimentan los núcleos de algunos átomos.  
c) Hay dos tipos, de fusión y de fisión. En la de fusión, dos núcleos de átomos ligeros se fusionan para dar otro más pesado, desprendiendo grandes cantidades de energía, mientras que en la de fisión se rompen los núcleos de determinados átomos para producir grandes cantidades de energía. La energía de fusión necesita millones de grados de temperatura para producirse, y la de fisión produce residuos radiactivos muy contaminantes y perjudiciales para la salud.

## Ficha de trabajo 3 (A)

1. a) Energía potencial.  
b) Energía cinética y potencial.  
c) La aceleración con la que caen los cuerpos es de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , lo que quiere decir que cada segundo aumenta su rapidez en  $9,8 \text{ m/s}$ , por lo que si tarda tres segundos en caer, la rapidez en el momento del impacto será:

$$v = 9,8 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} = 29,4 \text{ m/s}$$

2. a) A partir de la expresión del peso, podemos obtener la masa de la vagoneta:

$$P = m \cdot g \rightarrow m = \frac{P}{g}$$

Sustituyendo datos, resulta:

$$m = \frac{1813 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 185 \text{ kg}$$

Por tanto, la energía potencial de la vagoneta será:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 185 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 30 \text{ m} = 5,44 \cdot 10^4 \text{ J}$$

- b) En un sistema aislado, en el que no existe pérdida de energía, la energía mecánica que tiene la vagoneta cuando se encuentra a 30 m de altura será la misma que la que posee cuando se encuentra en el punto de la imagen de abajo. En la imagen superior, la vagoneta posee solo energía potencial, y en la de abajo, solo energía cinética; por tanto, la energía cinética de la vagoneta de la imagen inferior será igual a la potencial de la vagoneta de la imagen superior.

Entonces, aplicando la expresión de la energía cinética obtenemos el valor de la rapidez de la vagoneta en el punto más bajo:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_c}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,44 \cdot 10^4 \text{ J}}{185 \text{ kg}}} = 24,25 \text{ m/s}$$

Este valor, expresado en km/h, es:

$$v = 24,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 87,3 \text{ km/h}$$

- c) No podría dar la vuelta completa, ya que, si pierde energía mediante rozamiento, no tendría la suficiente para dar una vuelta al *looping*. Además, como la altura que tiene el *looping* es mayor que la altura de partida de la vagoneta, tampoco tendría la energía necesaria para conseguir completar la vuelta aunque no existiera rozamiento.

3. La tabla completa es la siguiente:

Forma de energía consumida	Cuerpo material	Forma de energía generada
Lumínica	Hojas de una planta verde	Química
Eléctrica	Plancha	Térmica
Eléctrica	Bombilla	Lumínica
Eléctrica	Placa vitrocerámica	Térmica
Eléctrica	Radiador eléctrico	Térmica
Eléctrica	Televisor	Lumínica
Nuclear de fusión	Placa fotovoltaica	Eléctrica
Química	Pila	Eléctrica
Mecánica del viento	Aerogenerador	Eléctrica
Eléctrica	Lavadora	Mecánica
Eléctrica	Taladradora	Mecánica

4. a) Gasolina y gasoil.

b) Energía química.

c) En energía mecánica que permite que los coches se muevan.

d) En el interior de las células de nuestro organismo se produce la combustión de, por ejemplo, la glucosa. En este proceso se libera energía, que utilizan las células para su funcionamiento. Además, se liberan  $\text{CO}_2$  y agua, como ocurre en la combustión de los combustibles de los coches.

#### Ficha de trabajo 4 (R)

1. a) Mecánica.

b) Sí.

c) Transporta energía, pero no materia.

d) Parten del foco de la perturbación.

2. a) La onda de mayor longitud de onda es la tercera, ya que la distancia entre las crestas sucesivas de esta onda es la mayor.

b) La primera, ya que es la que más ciclos completos muestra en un tiempo determinado.

c) Al tener una frecuencia de 1000 Hz, realiza 1000 movimientos completos cada segundo; por tanto, en una hora efectúa:

$$N = \frac{1000 \text{ ciclos completos}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ ciclos completos}$$

3. a) La rapidez de propagación es:

$$v_{\text{onda}} = \frac{e}{t} = \frac{1000 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 277,78 \text{ m/s}$$

b) La onda recorre, en un segundo, 277,78 m, y su longitud de onda es:

$$\lambda = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

Por tanto, en cada segundo oscila:

$$N = \frac{277,78}{0,2 \text{ m}} = 1388,9 \text{ veces}$$

c) La frecuencia de esta onda es:

$$f = 1388,9 \text{ Hz} = 1,39 \text{ kHz}$$

#### Ficha de trabajo 5 (R)

1. a) El sonido es una onda **mecánica** que se propaga en todas las direcciones del espacio con rapidez constante.

- b) Las ondas sonoras audibles por el ser humano son las que se encuentran entre los 20 y los 20000 Hz.
- c) El sonido es la sensación producida en el oído por la vibración de los cuerpos y que se transmite por un medio material.
2. La intensidad de una onda sonora es proporcional a su amplitud. Por tanto, la onda superior corresponde a un sonido fuerte, ya que la altura que alcanza la onda es mayor que en la onda inferior, que tiene menos amplitud.
3. La onda superior procede de un sonido agudo, y la inferior, de un sonido grave.
4. a) El timbre.
- b) Las ondas sonoras llegan a la oreja, oído externo, pasan por el conducto auditivo externo y alcanzan el tímpano, una membrana muy fina que comienza a vibrar. Esta vibración se transmite a la cadena de huesecillos del oído medio, y desde allí, al nervio auditivo (oído interno) que llevan la información al cerebro, que la interpreta como sonido.

## Ficha de trabajo 6 (R)

1. En la imagen aparece representado el eco de las ondas sonoras.

Para calcular el tiempo que tardan las personas de la lancha en escuchar el sonido que regresa del acantilado, tendremos en cuenta que, para que se oiga el eco, el sonido tiene que recorrer la distancia dos veces, una de ida y otra de vuelta; por tanto, debe recorrer 56 metros:

Si sustituimos datos en la siguiente ecuación:

$$e = v_{\text{sonido}} \cdot t \rightarrow t = \frac{e}{v_{\text{sonido}}}$$

resulta:

$$t = \frac{56 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 0,16 \text{ s}$$

Esto es, tardaremos 16 centésimas de segundo en oír el sonido.

2. Como la rapidez de propagación de la luz es muy grande, suponemos que el tiempo que transcurre desde que tiene lugar el relámpago hasta que vemos su luz es cero segundos. Como la rapidez de propagación del sonido en el aire es de 340 m/s, si sustituimos datos en la siguiente expresión:

$$e = v_{\text{sonido}} \cdot t$$

resulta:

$$e = 340 \text{ m/s} \cdot 15 \text{ s} = 5100 \text{ m}$$

que, expresada en km, es:

$$e = 5100 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 5,1 \text{ km}$$

Esto es, la tormenta se encuentra a 5,1 km de nosotros.

3. a) Un mach es la rapidez de propagación del sonido en el aire que, en km/h, es:

$$v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1224 \text{ km/h}$$

Por tanto, si un avión vuela a mach 1,1, lo hace a:

$$v = 1,1 \cdot 1224 \text{ km/h} = 1346,4 \text{ km/h}$$

- b) El valor de la rapidez pedido, en km/h, es:

$$v = \frac{1533 \text{ m}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 5518,8 \text{ km/h}$$

- c) Se escucha el fenómeno de la reverberación, que se produce cuando el obstáculo (el risco, en este caso) está a menos de 17 m; en ese caso, no seremos capaces de diferenciar el sonido directo del reflejado, y ambos se superpondrán (reverberación).

- d) Un sonar, acrónimo de las palabras inglesas *Sound Navigation And Ranging*, es un aparato que emite ultrasonidos hacia un obstáculo y los recibe de nuevo, calculando la distancia a la que se encuentra dicho obstáculo. Se utiliza en barcos y submarinos para conocer distancias a las que se encuentran los fondos marinos, bancos de peces y otros obstáculos.

## Ficha de trabajo 7 (A)

1. a) Sonar.

- b) Como el sonido tarda en «subir y bajar» 0,98 s, en recorrer el trayecto del barco al fondo del mar tardará la mitad, es decir,  $0,98 \text{ s} / 2 = 0,49 \text{ s}$ . Sustituyendo en la ecuación:

$$e = v_{\text{sonido}} \cdot t$$

Resulta:

$$e = 1533 \text{ m/s} \cdot 0,49 \text{ s} = 751,17 \text{ m}$$

Por tanto, el fondo marino se encuentra a 751,17 m del barco.

2. En primer lugar, expresamos los datos de la rapidez de propagación en m/s:

$$v = \frac{18360 \text{ km}}{2} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 5100 \text{ m/s}$$

Y después, sustituimos en la ecuación siguiente:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{85 \text{ m}}{5100 \text{ m/s}} = 0,017 \text{ s}$$

3. La tabla completa es la siguiente:

Tipo de aviones	Rapidez mach	Rapidez (km/h)
Subsónico	< 0,7	< 856,8
Transónico	0,7-1,2	856,8-1 468,8
Supersónico	1,2-5	1 468,8-6 120
Hipersónico	> 5	> 6 120

a) Si expresamos la rapidez del avión en km/h:

$$v = \frac{250,3 \text{ m}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{3 600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 901,08 \text{ km/h}$$

Si comparamos con los valores de la tabla, vemos que el Boeing 747 es un avión transónico.

b) La rapidez mach 1 corresponde a 1 224 km/h; por tanto, los Concorde volaban a:

$$v = 1 224 \text{ km/h} \cdot 2,3 = 2 815,2 \text{ km/h}$$

Por tanto, los Concorde eran aviones supersónicos.

#### Ficha de trabajo 8 (A)

- a) El decibelio.

b) Auriculares de protección.

c) 65 decibelios.

d) Los sonidos de las aspiradoras, el tráfico, trenes, perforadoras, concierto, motores de aviones en marcha y aviones despegando.
- Pérdida de audición, trastornos del sueño, alteraciones mentales (irritabilidad, dificultad de concentración, etc.) y disminución de las defensas, estando más propensos a sufrir enfermedades.
- Se trata de pantallas acústicas, que se colocan cuando una carretera, o una vía de tren, pasan cerca de zonas residenciales. Su función es absorber el sonido disminuyendo el ruido que llega a estas zonas, y de este modo la contaminación acústica.