

ENERGÍA Y MOVIMIENTO → Actividad 4

Ejercicios de repaso

Concepto de energía

→ Actividad 1

¿En cuáles de las situaciones indicadas a continuación hay transferencia de energía? Indica, además, cómo se produce esta transferencia.

- [a] Un haz de leña ardiendo.
- [b] La patrullera *Rapid* dirigiéndose a las aguas de Terranova.
- [c] Bartolo echándose una siestecita a la sombra de un árbol.
- [d] Un barco de papel deslizándose en el agua de un estanque.
- [e] Una estufa eléctrica funcionando
- [f] La nieve acumulada en el cima del monte Perdido.

→ Actividad 2

Describe, para las situaciones siguientes, las transferencias y las transformaciones de energía que se producen. Puedes utilizar un diagrama de flechas, si lo deseas.

- I. Se conecta un taladrador a la red eléctrica y se hace un agujero en un trozo de madera.
- II. Tenemos un circuito formado por un motor, una pila y un interruptor. El motor hace girar una polea, de la cual cuelga un peso. Al darle al interruptor se observa que la pesa asciende.

→ Actividad 3

Cuando era más joven me regalaron un camión de hojalata. Como sabrás, a este tipo de juguetes se le puede dar cuerda, de modo que al soltarlos se ponen en movimiento. Fíjate ahora en la siguiente secuencia:

- i. Se da cuerda al camión.
- ii. Se suelta y el camión se desplaza.
- iii. El camión se para.

[a] Dibuja un diagrama de flechas en el que se resuman todas las transformaciones de energía que ocurren en la secuencia anterior.

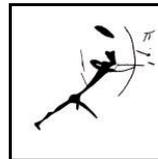
[b] Trata de explicar cómo es posible que la energía se conserve si el camión termina por detenerse.

A continuación se recogen cuatro cambios con las principales transformaciones de energía que tienen lugar (¡Ojo! En dichos cambios no se ha señalado todas las energías transformadas).



BOMBILLA

E. Eléctrica → E. Luminosa
100 J 40 J



ARCO

E. Elástica → E. Cinética
200 J 250 J



ALTAVOZ

E. Eléctrica → E. Sonora
3 J 0,5 J



CENTRAL TÉRMICA

E. Química → E. Eléctrica
280.000 J 70.000 J

- [a] ¿Cuál de los cuatro cambios no podrá ocurrir nunca? Razona la respuesta.
- [b] Elige ahora dos de los cambios posibles y representa las transformaciones que se producen mediante diagramas de flechas.
- [c] ¿En cuál de los cambios que has seleccionado en el apartado anterior es mayor el rendimiento?

→ Actividad 5

Los medios de comunicación expresan continuamente su preocupación acerca del "consumo de energía" y la "crisis energética". ¿Cómo explicarías ahora la existencia de esta última si se sabe que la energía se conserva?

→ Actividad 6

Sabes que el trabajo realizado sobre un sistema se invierte en modificar su energía. De acuerdo con esta afirmación, ¿en cuál de las siguientes situaciones se realiza trabajo sobre los sistemas que se han subrayado?

- I. Empujamos con vigor la pared del aula.
- II. Levantamos un libro del suelo.

- III. Frotamos repetidamente la mesa con la mano.
 IV. La velocidad de un coche pasa de 30 m/s a 15 m/s después de un desplazamiento de 100 m.

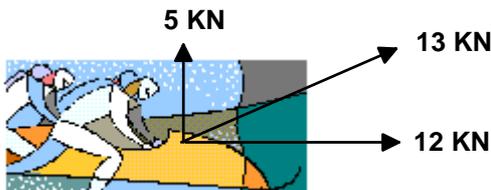
[c] Si el agua ganó energía, ¿quién la perdió (para que se cumpla la ley de conservación)?

{Respuesta: [a] 1470 J}

Trabajo y potencia

→ Actividad 7

Varios atletas arrastran un trineo sobre una superficie horizontal sin rozamiento, tal como muestra el esquema de la figura.



- [a] Si el trineo se desplaza horizontalmente, ¿cuál de las tres fuerzas realiza trabajo?
 [b] Calcula el trabajo realizado sobre el trineo en un desplazamiento de 20 m.

{Respuesta: 240 KJ}

→ Actividad 8

Una estudiante, de 50 kg de masa, sube un tramo de escaleras de 5 m de altura en 10 s. ¿Qué potencia, medida en "caballos de vapor" (CV) desarrolla la chica?

AYUDA: 1 CV = 735 W.

{Respuesta: 0,33 CV}

→ Actividad 9

Si el rendimiento de una máquina es del 70% y su potencia nominal es de 400 W, ¿cuánto tiempo tardará en suministrar 2 Kwh de energía?

{Respuesta: 7,14 h}

→ Actividad 10

Una persona sube un balde con agua, de 10 kg de masa, desde la calle hasta una azotea situada a 15 m de altura.

- [a] Calcula el trabajo realizado por la persona sobre el balde.
 [b] En este proceso, ¿ganó el agua alguna energía? ¿De qué tipo?

→ Actividad 11

[a] El "kilovatio-hora" (KWh), ¿es unidad de potencia o de energía? Calcula su equivalencia con la unidad correspondiente del SI.

[b] ¿Qué trabajo realiza una máquina de 16 CV de potencia en un minuto?

{Respuesta: [b] 7,06.10⁵ J}

Energía cinética y energía potencial

→ Actividad 12

Un coche de 1000 kg de masa se está moviendo con una velocidad constante de 30 m/s. Si no existe ningún tipo de rozamiento, ¿cuánta energía se necesita para mantener el coche con esa velocidad?

→ Actividad 13

Dos vehículos de 1400 kg y 700 kg de masa se desplazan en línea recta por una carretera horizontal a 29 m/s cuando se quedan sin gasolina. Hay una ciudad en un valle no lejos de allí, pero está justo detrás de una colina de 40 m de altura. Si se supone despreciable el rozamiento, ¿llegará alguno de los vehículos a la ciudad?

{Respuesta: Sí, los dos}

→ Actividad 14

Dejamos caer una pelota de 50 g de masa desde una altura de 3 m, medida desde el suelo. Determina la energía potencial gravitatoria y la energía cinética de la pelota en el instante inicial, cuando pasa a 2 m y 1 m del suelo y cuando llega al suelo. Considera despreciable el rozamiento con el aire y resuelve el ejercicio por **consideraciones de energía**.

{Respuesta: A 2 m, la energía potencial gravitatoria es de 0,98 J y la energía cinética de 0,49 J}

→ Actividad 15

Una piedra de 250 g de masa es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 8 m/s.

- [a] Suponiendo despreciable el rozamiento con el aire, ¿qué altura alcanzará?
 [b] Si se perdiese, debido al rozamiento, la mitad de la energía inicial, ¿cuánto subiría?
 [c] ¿Cómo se modificarían los resultados anteriores si la piedra tuviese una masa de 500 g?

{Respuesta: [a] 3,3 m; [b] 1,6 m}

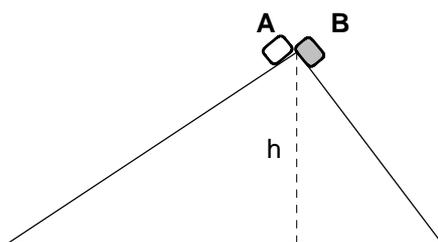
→ Actividad 16

Un profesor de Física, de 60 kg de masa, salta sobre una cama elástica desde una altura de 5 m. Rebota en la cama e inicia la primera ascensión. Se observa que cuando está a 2 m de altura lleva una velocidad ascendente de 3 m/s. Indica justificadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- [a] La energía mecánica del profesor (que es la suma de las energías cinética y potencial) se conserva.
 [b] La energía mecánica de la cama se conserva.
 [c] La energía total del sistema profesor-cama se conserva.

→ Actividad 17

Dos partículas, A y B, se dejan en libertad desde lo alto de sendos planos inclinados sin rozamiento.

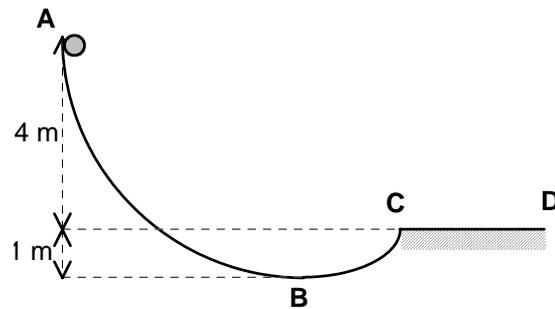


- [a] Compara las velocidades de dichas partículas, suponiendo que tienen la misma masa, cuando llegan a la base de los planos inclinados.
 [b] Responde a la misma pregunta suponiendo que la masa de B es mucho mayor que la de A.

→ Actividad 18

La figura representa una rampa sin rozamiento seguida de un plano horizontal con rozamiento.

- [a] Dejamos en libertad, desde el punto A, un cuerpo de 2 kg de masa. Calcula, por consideraciones de energía, la velocidad del cuerpo en los puntos B y C.
 [b] ¿Cuál es la velocidad del cuerpo en el punto D si se pierde la mitad de la energía potencial inicial a causa del rozamiento?

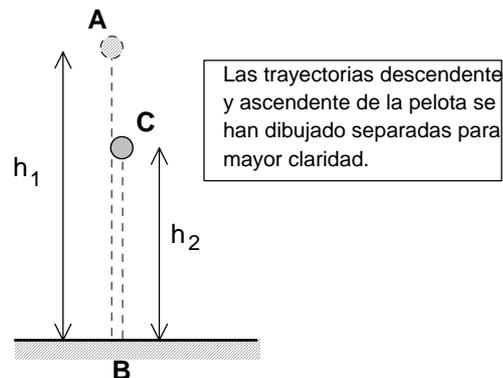


{Respuesta: [a] 9,9 m/s y 8,9 m/s; [b] 5,4 m/s}

→ Actividad 19

En el choque de una pelota con el suelo se disipa la mitad de la energía.

- [a] Calcula la altura h_2 a que asciende la pelota si se deja caer desde una altura h_1 .
 [b] Demuestra que las rapidezces de la pelota en el punto B, inmediatamente antes y después del choque, valen $\sqrt{2gh_1}$ y $\sqrt{gh_1}$, respectivamente.

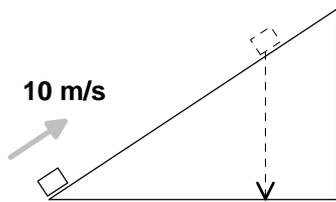


Las trayectorias descendente y ascendente de la pelota se han dibujado separadas para mayor claridad.

→ Actividad 20

Se lanza una partícula de 0,5 kg de masa, con una velocidad de 10 m/s, hacia arriba a lo largo de un plano inclinado.

- [a] Calcula la altura que alcanza la partícula si suponemos despreciable el rozamiento.
 [b] ¿Qué altura alcanzará la partícula si, debido al rozamiento, se disipa el 30% de la energía inicial?



{Respuesta: [a] 5,1 m; [b] 3,6 m}

Conceptos de calor y temperatura

→ Actividad 21

Hasta finales del siglo XVIII tuvo vigencia una teoría según la cual el calor sería un fluido material, llamado "calórico", que contenían los cuerpos. Un cuerpo caliente, de elevada temperatura, tendría un alto nivel de calórico y un cuerpo frío, de baja temperatura, poseería un reducido nivel de calórico. ¿Qué interpretación darías tu al concepto de temperatura de acuerdo con la teoría cinético-molecular?

→ Actividad 22

Supón que dispones de un *diablillo* microscópico y amaestrado con el que puedes golpear a voluntad las partículas que constituyen las sustancias. Si dicho *diablillo* actúa sobre una porción de agua ¿qué le pasará a la energía térmica del agua? ¿Y a la temperatura? ¿Por qué?

→ Actividad 23

¿Cuál de las siguientes afirmaciones expresa mejor el punto de vista actual sobre el calor? Menciona algún hecho experimental que apoye tu razonamiento:

- I. El calor no es un fluido: carece, por tanto, de naturaleza material. El calor es energía que poseen los cuerpos. A más calor, mayor temperatura.
- II. El calor es energía que fluye entre los cuerpos, principalmente por medios no mecánicos (en general, debido a diferencias de temperatura).

→ Actividad 24

- [a] Explica, mediante la teoría del calórico, el equilibrio térmico que se alcanza cuando dos cuerpos a diferente temperatura se ponen en contacto.
- [b] Utiliza otra teoría que conozcas para explicar el mismo fenómeno.

Energía transferida

→ Actividad 25

Se calienta una muestra de agua de 150 g, inicialmente a 20 °C, con un calefactor eléctrico de inmersión de 300 W de potencia.

- [a] Vamos a calcular la temperatura del agua a medida que transcurre el tiempo. Para ello, completa la siguiente tabla.

t (s)	q (J)	ΔT (°C)	T _{final} (°C)
0	0	0	20
10			
20			
30			
40			
50			
60			

- [b] Elabora la gráfica "temperatura-tiempo".

→ Actividad 26

Si colocamos alternativamente la mano sobre una lámina de aluminio y sobre una lámina de cobre que se encuentran a la misma temperatura ambiente ¿cuál de las dos se "siente" más caliente? Explica la respuesta.

{Respuesta: La de cobre}

→ Actividad 27

Compara las cantidades de calor necesarias para elevar la temperatura desde 15 °C hasta 100 °C para:

- [a] 5 kg de plomo;
- [b] 5 kg de aluminio.

{Respuesta: [a] 5,52. 10⁴ J; [b] 3,86. 10⁵ J}

Equilibrio térmico

→ Actividad 28

Un calorímetro contiene 550 g de agua a 23,8 °C. Se añade 100 g de plomo a la temperatura de 98,2 °C. Alcanzado el equilibrio térmico, al temperatura de la mezcla es de 24,2 °C. Halla la capacidad calorífica específica del plomo.

{Respuesta: 124,3 J/(°C kg)}

→ Actividad 29

Para determinar la capacidad calorífica específica del aluminio, una estudiante de 4º C toma una muestra de aluminio de 30 g y la calienta sumergiéndola en un baño de agua hirviendo. Al cabo de unos minutos, saca la muestra del baño y la introduce rápidamente en un vaso Dewar que contiene 100 g de agua a 18 °C. Observa que, cuando se alcanza el equilibrio térmico, la temperatura es de 23 °C ¿Cuál es la capacidad calorífica específica del aluminio?

{Respuesta: 905 J/(°C kg)}

→ Actividad 30

Diego ha comprado, por poco dinero, un anillo de oro de 50 g de masa. Como no está seguro de la pureza de la sortija, diseña y realiza el siguiente experimento, que él mismo relata:

Calenté el anillo hasta que alcanzó una temperatura de 400 °C y lo sumergí en 100 g de agua, a 20 °C, contenida en un calorímetro. Anoté que la temperatura de equilibrio era de, aproximadamente, 26 °C. Después, ...

¿Qué opinas de la calidad del anillo?

AYUDA: $c_{\text{oro}} = 130 \text{ J}/(\text{°C kg})$.

→ Actividad 31

La temperatura adecuada para un baño templado es de 40 °C. Si el agua del calentador se encuentra a una temperatura de 70 °C y el agua del grifo está a 18 °C, calcula la masa de agua que habrá que utilizar de cada clase para preparar un baño templado de 60 litros.

{Respuesta: 25,4 kg y 34,6 kg}

→ Actividad 32

En un recipiente que contiene 50 kg de agua a 20 °C se introduce un bloque de acero de 5 kg

a 100 °C. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla si el recipiente no recibe ni cede calor?

{Respuesta: 20,9 °C}

Ondas sonoras

→ Actividad 33

[a] ¿Puede el sonido viajar en el vacío?

[b] Si el sonido pudiera viajar de la Luna a la Tierra -que están separadas por una distancia de 380.000 km- ¿cuánto tiempo emplearía el ruido de una explosión en llegar a la Tierra?

{Respuesta: [b] 1,15.10⁶ s }

→ Actividad 34

Un barco emite un sonido dentro del agua y al cabo de 4 s recibe el eco del sonido que se reflejó en el fondo. ¿A qué profundidad está el fondo?

{Respuesta: 2800 m}

→ Actividad 35

[a] Si la menor longitud de onda de las ondas ultrasónicas que emite el murciélago es de 3,3 mm, ¿cuál es la frecuencia de estas ondas?

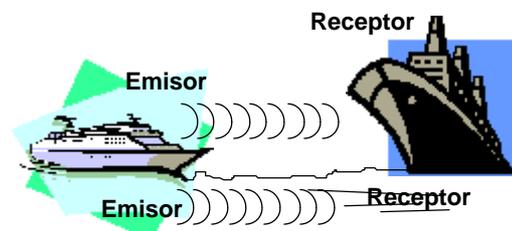
[b] Si se conoce la frecuencia del "do" de la tercera escala del piano (256 Hz), ¿cuál es la frecuencia del "do" de la primera escala?

[c] El sonido de más baja frecuencia que puede escuchar el hombre es de 20 Hz. ¿Cuál es la longitud de onda de este sonido?

{Respuesta: [a] 10⁵ Hz; [b] 64 Hz; [c] 16,5 m}

→ Actividad 36

Un barco emite simultáneamente un sonido dentro del agua y otro en el aire. Si otro barco detecta los sonidos con una diferencia de 2 s ¿a qué distancia están ambos barcos?



{Respuesta: 864 m}