

FÍSICA Y QUÍMICA 1º Bachillerato

Ejercicios: Energía y trabajo

Ejercicio nº 1

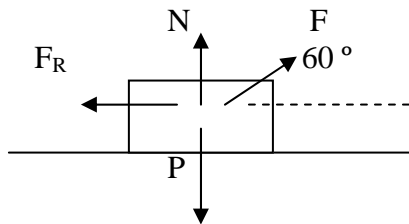
Calcula la altura a la que debe encontrarse una persona de 60 kg para que su energía potencial sea la misma que la de un ratón de 100 g que se encuentra a 75 m del suelo.

Ejercicio nº 2

¿A qué altura debe encontrarse una persona para que su energía potencial sea equivalente a la energía que posee él mismo cuando corre a una velocidad de 25 km/h?

Ejercicio nº 3

A partir de la siguiente figura, calcular el trabajo efectuado por cada fuerza del sistema si el cuerpo se desplaza 30 m hacia la derecha sobre el plano. El valor de las fuerzas es $F = 200 \text{ N}$ y $F_R = 15 \text{ N}$.

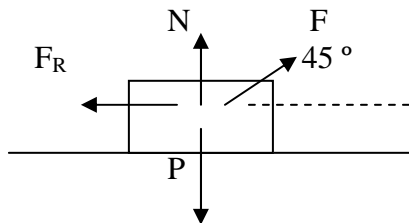


Ejercicio nº 4

Calcular el trabajo que hay que realizar para arrastrar, a lo largo de 50 m, por un suelo horizontal, un cuerpo de 8 kg con una aceleración constante de 2 m/s^2 , suponiendo que no hay rozamiento.

Ejercicio nº 5

A partir de la siguiente figura, calcular el trabajo efectuado por cada fuerza del sistema si el cuerpo se desplaza hacia la derecha 13 m sobre el plano. El valor de las fuerzas es $F = 24 \text{ N}$ y $F_R = 2 \text{ N}$.



Ejercicio nº 6

Calcular el trabajo que hay que realizar para arrastrar, a lo largo de 55 m, por un suelo horizontal, un cuerpo de 30 kg a velocidad constante, sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el suelo y el cuerpo es de 0,3.

Ejercicio nº 7

Calcular la aceleración que adquiere un objeto de 5 kg, si el trabajo que hay que realizar para arrastrarlo 12 m por el suelo es de 1000 J, y la superficie tiene un coeficiente de rozamiento de 0,25.

Ejercicio nº 8

Calcular el trabajo que hay que realizar para arrastrar, a lo largo de 20 m, por un suelo horizontal, un cuerpo de 14 kg con una aceleración constante de $1,5 \text{ m/s}^2$, sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el suelo y el cuerpo es de 0,2.

Ejercicio nº 9

Un bloque de 25 kg inicialmente en reposo sobre un plano inclinado 60° asciende 1,5 m bajo la acción de una fuerza constante de 500 N paralela al plano. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano vale 0,2, calcular:

- El trabajo realizado por la fuerza de 500 N.
- El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- El trabajo realizado por la fuerza peso.
- El trabajo realizado por la fuerza normal.
- El trabajo total y la velocidad al final del recorrido.

Ejercicio nº 10

Un camión de 2500 kg de masa circula a 64,8 km/h por una carretera horizontal. Frena y se detiene en 35 m.

- ¿Cuál es la variación de energía cinética experimentada por el camión?
- ¿Qué trabajo ha realizado la fuerza de los frenos?

Ejercicio nº 11

Un bloque de 10 kg inicialmente en reposo sobre un plano inclinado 45° asciende 4 m bajo la acción de una fuerza constante de 275 N paralela al plano. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano vale 0,35, calcular:

- El trabajo realizado por la fuerza de 275 N.
- El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- El trabajo realizado por la fuerza peso.
- El trabajo realizado por la fuerza normal.
- El trabajo total y la velocidad al final del recorrido.

Ejercicio nº 12

Un automóvil de 950 kg de masa circula a 95 km/h por una carretera horizontal. Frena y se detiene en 53 m.

- ¿Cuál es la variación de energía cinética experimentada por el automóvil?
- ¿Qué trabajo han desarrollado los frenos?

Ejercicio nº 13

Calcula el trabajo que debe realizar la fuerza de los frenos sobre un coche de 1000 Kg que se mueve a 72 km/h para que reduzca su velocidad a 18 Km/h.

Ejercicio nº 14

Un caballo arrastra una carga mediante una fuerza de 2600 N que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Calcular:

- El trabajo realizado por el caballo, si la carga ha sido desplazada 45 m.
- La potencia del mismo, si el recorrido lo ha realizado en 2,5 minutos.

Ejercicio nº 15

Dos pesas de 5 y 7 kg penden de los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea, ambas de masa despreciable. Si inicialmente las dos pesas se encuentran en reposo y a la misma altura, calcular, aplicando el principio de conservación de la

energía mecánica, la velocidad del sistema cuando, una vez dejado en libertad, las pesas estén separadas una distancia vertical de 1,6 m.

Ejercicio nº 16

Un objeto de 4 kg cae desde una altura de 22 m. Calcular:

- A qué altura sobre el suelo se igualan su E_c y su E_p .
- La velocidad en ese punto.
- La velocidad en el instante de tocar el suelo.

Ejercicio nº 17

Dos pesas de 0,3 y 0,8 kg penden de los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea, ambas de masa despreciable. Si inicialmente las dos pesas se encuentran en reposo y a la misma altura, calcular, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, la velocidad del sistema cuando, una vez dejado en libertad, las pesas estén separadas una distancia vertical de 0,7 m.

Ejercicio nº 18

Un objeto de masa m cae desde una altura de 25 m. Calcular la velocidad con la que llega al suelo aplicando el teorema de conservación de la energía mecánica y demostrar que dicha velocidad no depende de la masa.

Ejercicio nº 19

Se lanza una pelota hacia arriba, alcanzando los 7 m de altura. Calcular:

- A qué altura sobre el suelo se igualan su E_c y su E_p .
- La velocidad en ese punto.
- La velocidad con la que se ha lanzado la pelota.

Ejercicio nº 20

Una masa de 350 g, inicialmente en reposo, desciende por un plano inclinado, sin rozamiento, que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Calcular:

- La energía cinética cuando ha descendido 12 m.
- La energía cinética suponiendo que existe un coeficiente de rozamiento de 0,25.

Ejercicio nº 21

Una masa de 3,8 kg, inicialmente en reposo, desciende por un plano inclinado, sin rozamiento, que forma un ángulo de 60° con la horizontal. Calcular:

- La energía cinética cuando ha descendido 34 m.
- La energía cinética suponiendo que existe un coeficiente de rozamiento de 0,15.

Ejercicio nº 22

Un objeto de masa 2 kg cae al vacío desde una altura de h . Calcula la variación de energía mecánica entre dos puntos situados a 15 y 10 m de altura:

- Si no hay rozamiento.
- Si hay un rozamiento que produce un trabajo de 3 J

Ejercicio nº 23

Se deja un bloque de hielo en una rampa helada de 30° de inclinación y 20 m de

longitud. Calcula el tiempo que tarda en descender esa longitud:

- Suponiendo rozamiento nulo.
- Suponiendo que pierde el 10 % de energía por rozamiento.

Ejercicio nº 24

Se lanza un objeto de 1 Kg a la velocidad de 20 m/s por una rampa de 30° y hacia arriba. Si pierde en la subida el 40 % de su energía mecánica por el rozamiento, determina:

- El trabajo de rozamiento.
- El espacio que recorre.

Ejercicio nº 25

Un péndulo de longitud 1 m se deja oscilar desde la horizontal (posición A). Si no hay rozamiento, calcula la velocidad del péndulo en las posiciones B (la cuerda forma un ángulo de 30° con la horizontal), C (la cuerda forma un ángulo de 60° con la horizontal) y D (la cuerda forma un ángulo de 90° con la horizontal)

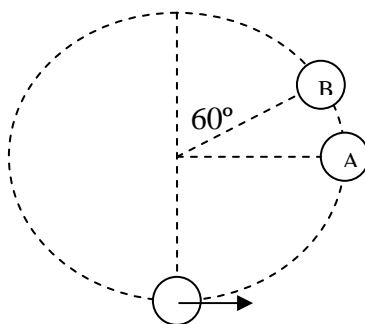
Ejercicio nº 26

Un péndulo está formado por una cuerda de 2 metros y una masa de 50 gramos. Se separa la masa del péndulo un ángulo de 30° de su posición de equilibrio y se deja en libertad. Calcula el trabajo realizado hasta la vertical por:

- La fuerza peso.
- La tensión de la cuerda.

Ejercicio nº 27

Se hace girar una piedra en un círculo vertical de 80 cm de radio. Si en el punto más bajo la velocidad es de 5 m/s, calcula la velocidad en los puntos A y B.

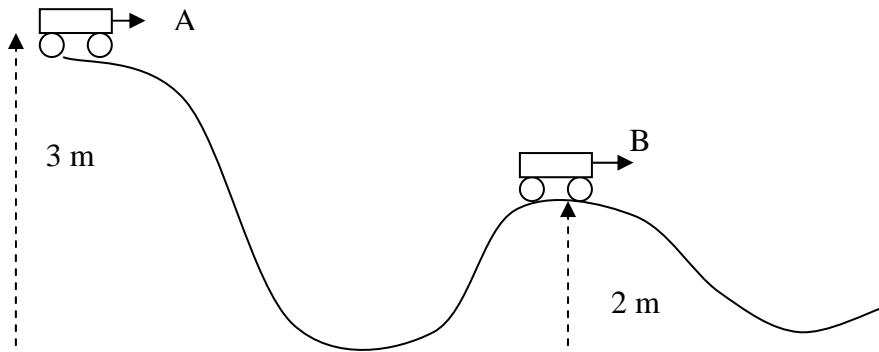


Ejercicio nº 28

Un cuerpo de 50 gramos se desliza por una montaña rusa tal como se ve en la figura. Si la velocidad en A es de 5 m/s y en B es de $3\sqrt{2}$ m/s:

- Calcula las variaciones que experimentan la energía potencial y cinética.
- ¿Cuánto vale el trabajo realizado por las fuerzas de rozamiento?

c) Si a partir de B se considera despreciable el rozamiento, ¿hasta qué altura ascenderá el cuerpo?



RESPUES

Solución nº 1

0'125 m

Solución nº 2

2'43 m

Solución nº 3

$W_N = W_P = 0$; $W_F = 3000$ J ; $W_{Fr} = - 450$ J

Solución nº 4

800 J

Solución nº 5

$W_N = W_P = 0$; $W_F = 220'6$ J ; $W_{Fr} = - 26$ J

Solución nº 6

4851 J

Solución nº 7

14'2 m/s²

Solución nº 8

968'8 J

Solución nº 9

a) 750 J; b) - 36'75 J; c) - 318'26 J ; d) 0 ; e) $W_R = 394'99$ J y $v_f = 5'6$ m/s

Solución nº 10

a) y b) - 405000 J

Solución nº 11

a) 1100 J; b) -97 J; c) $-277'18$ J; d) 0; e) $W_R = 725'82$ J y $v_f = 12'04$ m/s

Solución nº 12

a) y b) -331056 J

Solución nº 13

$W = -187500$ J

Solución nº 14

a) 101325 J; b) 675'5 W

Solución nº 15

1'61 m/s

Solución nº 16

a) 11 m; b) 14'68 m/s; c) 20'76 m/s

Solución nº 17

1'76 m/s

Solución nº 18

22'13 m/s

Solución nº 19

a) 3'5 m; b) 8'28 m/s; c) 11'71 m/s

Solución nº 20

a) 29'1 J; b) 21'9 J

Solución nº 21

a) 1096'5 J; b) 1001'3 J

Solución nº 22

a) 0; b) -3 J

Solución nº 23

a) 2'86 s; b) 3'01 s

Solución nº 24

a) -80 J; b) 24'48 m

Solución nº 25

$v_B = 3'13$ m/s; $v_C = 4'12$ m/s; $v_D = 4'43$ m/s

Solución nº 26

a) $W = 0'13$ J; b) $W = 0$ J

Solución nº 27

a) 3 m/s; b) 1'22 m/s

Solución nº 28

a) $\Delta EC = -369$ J y $\Delta EP = -490$ J; b) $W = -859$ J; c) 2'5 m

FÍSICA Y QUÍMICA 1º Bachillerato
Ejercicios: Energía y calor

Ejercicio nº 1

Calcula la cantidad de calor que hay que comunicar a 200 litros de agua para que su temperatura se incremente 25 °C.

Dato: C_e (agua líquida) = 4180 J/kgK

Ejercicio nº 2

¿A qué temperatura alcanza el equilibrio térmico una mezcla de 3 litros de agua a 40 °C con 1,5 litros de alcohol a 6 °C?

Dato: C_e (agua) = 4180 J/kgK; C_e (alcohol) = 2450 J/kgK; d (alcohol) = 0,79 Kg/l

Ejercicio nº 3

Compara los incrementos de temperatura que se obtienen al suministrar una cantidad de calor de 100 000 J a 1 kg de agua y a un kg de hielo.

Dato: C_e (hielo) = 2100 J/kgK; C_e (agua) = 4180 J / kg K.

Ejercicio nº 4

Calcula la cantidad de energía que hay que suministrar a un litro de agua, inicialmente a 10 °C, para que se convierta en vapor de agua a 110 °C.

Ejercicio nº 5

Calcula qué cantidad de agua a 60 °C se necesita para fundir 1 kg de hielo a 0 °C.

Datos: C_e (agua) = 4180 J / kg·K; L_f (hielo) = 335 kJ /kg

Ejercicio nº 6

Una lámina cuadrada de plomo de 30 cm de lado incrementa su temperatura en 50 K. Calcula la nueva superficie de la lámina.

Dato: coeficiente lineal de dilatación del plomo: $\lambda = 0,000028 / K$.

Ejercicio nº 7

Calcula qué cantidad de agua a 60 °C se necesita añadir a 1 kg de hielo a 0 °C para obtener agua a 20 °C.

Datos: C_e (agua) = 4180 J / kg·K; L_f (hielo) = 335 kJ /kg

Ejercicio nº 8

Un cubo de plomo de 10 cm de lado aumenta su temperatura en 100 K. Halla el nuevo volumen del bloque metálico.

Dato: coeficiente de dilatación lineal del plomo: 0,000028 / K.

Ejercicio nº 9

Un puente de hierro tiene una longitud de 50 metros a 0 °C. La temperatura del ambiente oscila a lo largo del año entre -15 °C y 35 °C. Calcula la máxima variación de la longitud del puente.

Dato: coeficiente de dilatación lineal del hierro: 0,000012 / °C.

Ejercicio nº 10

Calcula qué cantidad de calor hay que proporcionar a un bloque de hielo de 2 kg, inicialmente a -10 °C, para convertirlo en agua a 0 °C.

Datos: C_e (hielo): $2100 \text{ J / kg} \cdot \text{K}$; calor latente de fusión del hielo: 335 kJ/kg .

Ejercicio nº 11

Calcula la variación de la energía interna de un sistema termodinámico que evoluciona desde un estado A hasta un estado B absorbiendo 600 J de calor si se realiza sobre el sistema un trabajo de 150 J .

Ejercicio nº 12

Cuando se suministra una cantidad de calor de 3000 J a un sistema termodinámico, su energía interna se incrementa en 1800 J . Determina si el sistema realiza un trabajo o no y calcula el valor del trabajo realizado por el sistema o sobre el sistema.

Ejercicio nº 13

Tres moles de monóxido de carbono experimentan una transformación a volumen constante en la que incrementan su temperatura 50 K . Calcula:

- El trabajo realizado.
- La cantidad de calor recibida o cedida por el gas.
- El incremento de la energía interna.

Dato: calor molar de un gas biatómico a volumen constante: $20,8 \text{ J/ K} \cdot \text{mol}$

Ejercicio nº 14

Tres moles de oxígeno experimentan una transformación a presión constante en la que incrementan su temperatura 50 K . Calcula:

- El trabajo realizado.
- La cantidad de calor recibida o cedida por el gas.
- El incremento de la energía interna.

Dato: calor molar de un gas biatómico a presión constante: $29,1 \text{ J/ Kmol}$; constante de los gases: $8,31 \text{ J/ K} \cdot \text{mol}$.

Ejercicio nº 15

Tres moles de neón experimentan una transformación a volumen constante en la que incrementan su temperatura 50 K . Calcula:

- El trabajo realizado.
- La cantidad de calor recibida o cedida por el gas.
- El incremento de la energía interna.

Dato: calor molar de un gas monoatómico a volumen constante: $12,5 \text{ J/ K} \cdot \text{mol}$.

Ejercicio nº 16

Un gas experimenta dos procesos consecutivos: primero se expande realizando un trabajo de -30000 J y absorbiendo una cantidad de calor de 40000 J y, a continuación, se comprime absorbiendo una cantidad de calor de 20000 J mientras que se realiza un trabajo de 5000 J sobre el gas. Calcula:

- El trabajo realizado por el gas.
- La cantidad total de calor absorbida por el gas.
- El incremento total de su energía interna.

Ejercicio nº 17

Una máquina térmica realiza un trabajo de 45000 J tomando calor de un foco a 400 °C y cediendo calor a un foco a 50 °C. Calcula:

- El rendimiento de la máquina.
- El calor absorbido del foco caliente.
- El calor cedido al foco frío.

Ejercicio nº 18

Calcular la cantidad de petróleo que es necesario quemar para calentar 1000 litros de agua desde 25 °C hasta 85 °C, sabiendo que el 40 % del calor producido en la combustión del petróleo se pierde.

Datos: calor específico de 1 agua: 4180 J/KKg; poder calorífico del petróleo: 40000 kJ/kg.

Ejercicio nº 19

Una máquina térmica realiza un trabajo tomando una cantidad de calor de 40000 J de un foco a 400 °C y cediendo 25000 J a un foco frío. Calcula:

- El trabajo realizado por la máquina.
- El rendimiento de la máquina.
- La temperatura del foco frío.

Ejercicio nº 20

Una máquina térmica realiza un trabajo de 5000 J con un rendimiento del 40%. Calcula:

- El calor tomado del foco caliente.
- El calor cedido al foco frío.

Ejercicio nº 21

Calcular la cantidad de carbón necesaria para calentar 500 litros de agua desde 20 °C hasta 80 °C si sólo se aprovecha el 45 % del calor de la combustión del carbón.

Datos: C_e (agua): 4180 J/KKg ; poder calorífico del carbón: 30000 kJ/kg.

Ejercicio nº 22

Un recipiente cilíndrico que tiene 1 dm² de sección contiene aire hasta la altura $h_1 = 12$ cm. Si la presión exterior que soporta es de 101300 Pa, ¿qué trabajo habrá realizado el gas cuando al calentarlo el émbolo se ha desplazado hasta $h_2 = 20$ cm?

Ejercicio nº 23

En un recipiente de 2 litros hay oxígeno a 27 °C y presión de 0,8 atm. Si se calienta hasta 117 °C sin variar el volumen, calcula:

- Los moles de oxígeno en el recipiente.
- El incremento de energía interna.

Dato: $C_V = 21,03$ J/molK

Ejercicio nº 24

El oxígeno contenido en un cilindro de 400 cm³ se calienta desde 17 hasta 87 °C a la presión constante de 1,02 atm.

- ¿Cuál es el volumen final del oxígeno?

- b) ¿Qué trabajo ha realizado al expandirse?
c) ¿Cuál ha sido el incremento de energía interna?
Datos: $R = 8'31 \text{ J/molK}$; $C_p = 29'38 \text{ J/molK}$

Ejercicio nº 25

Un recipiente contiene 3 gramos de H_2 en condiciones normales (0°C y 1 atm). Si se calienta hasta 27°C , a volumen constante, halla:

- a) La presión final.
b) El calor suministrado.
c) El trabajo realizado.
d) El incremento de energía interna.

Dato: $C_v = 20'4 \text{ J/molK}$

Ejercicio nº 26

Determina el calor necesario para que 8 gramos de hidrógeno en condiciones normales aumenten su temperatura en 10°C si el proceso se realiza:

- a) A presión constante. Indica el trabajo realizado
b) A volumen constante.

Datos: $C_p = 28'67 \text{ J/molK}$; $C_v = 20'40 \text{ J/molK}$

RESPUESTAS

Solución nº 1

$2'09 \cdot 10^7 \text{ J}$

Solución nº 2

$33'61^\circ\text{C}$

Solución nº 3

Para el agua líquida $23'92 \text{ K}$ y $47'62 \text{ K}$ para el hielo

Solución nº 4

2652600 J

Solución nº 5

$1'336 \text{ Kg}$

Solución nº 6

$0'090252 \text{ m}^2$

Solución nº 7

$2'5 \text{ Kg}$

Solución nº 8

$1'0084 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

Solución nº 9

0'030 m

Solución nº 10

712 KJ

Solución nº 11

750 J

Solución nº 12

$W = - 1200 \text{ J}$, trabajo realizado por el sistema

Solución nº 13

a) 0 ; b) 3120 J ; c) 3120 J

Solución nº 14

a) - 1247 J ; b) 4365 J ; c) 3118 J

Solución nº 15

a) 0; b) 1875 J ; c) 1875 J

Solución nº 16

a) - 25000 J; b) 60000 J; c) 35000 J

Solución nº 17

a) 52 %; b) 86538 J; c) - 41538 J

Solución nº 18

10'45 Kg

Solución nº 19

a) 15000 J; b) 37'5 %; c) 147'57 ° C

Solución nº 20

a) 12500 J; b) - 7500 J

Solución nº 21

9'29 Kg

Solución nº 22

- 81'04 J

Solución nº 23

a) 0'065 mol; b) 123'03 J

Solución nº 24

a) 480 cm³; b) - 8'27 J ; c) 26'69 J

Solución nº 25

a) 1'1 atm; b) 826'2 J ; c) 0 ; d) 826'2 J

Solución nº 26

a) $Q = 1146'8 \text{ J}$ y $W = - 332'3 \text{ J}$; b) 816 J