

BLOQUE 5.- TRABAJO y ENERGÍA – 47 actividades**Conceptos de trabajo y potencia**

01.- Un estudiante de Física y Química de 4º ESO de 40 kg de masa sube a preguntar dudas al despacho de su profesor. Para ello asciende por una escalera desde la planta baja hasta el primer piso que está situado a una altura de 5 metros sobre el suelo, todo ello en un tiempo de 7 segundos. Si cada escalón tiene una altura de 21 cm y la temperatura del día es de 20º C, podemos afirmar que la potencia desarrollada por el estudiante ha sido de:

- a) 28.57 W b) 0.38 CV c) 13720 W d) 0 W e) Imposible de calcular

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección

02.- Calcular la energía producida en un año por una central nuclear de 800 Mw de potencia. Expresa el resultado en julios y en kwh.

03.- Si la energía cinética de un cuerpo se mantiene constante, ¿cuánto vale el trabajo realizado sobre el cuerpo? Justifica detalladamente la respuesta.

04.- Determina la potencia (en CV) de un motor que eleva 100000 L de agua por hora, de un pozo de 80 m de profundidad.

05.- Un obrero de la construcción sostiene durante 4 segundos un compresor de 20 kg de masa en un punto situado 3 metros por encima de la superficie del suelo. Podemos decir que la potencia desarrollada durante esos 4 segundos ha sido de:

- a) 588 w b) 320 w c) 147 w d) 14.7 w
e) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

06.- La subida al hotel Bali de Benidorm se realiza cada año. El ganador de 2007 empleó **4 minutos y 53 segundos** en subir corriendo los **52** pisos del hotel. En total, **930** escalones que le llevaron hasta la azotea. Si cada escalón tiene **22 cm** de alto y suponemos que el ganador tiene una masa de **63 kg**, calcula la potencia que desarrollaron sus piernas.

07.- Un motor eléctrico es capaz de elevar un bloque de 2 kg de masa 15 metros en 6 segundos. La potencia desarrollada por el motor es de:

- a) 5 J b) 5 W c) 49 J d) 49 W e) 180 W

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

08.- Despreciando los efectos del rozamiento, podemos afirmar que la potencia media desarrollada por un motor cuando eleva una masa de 400 kg a velocidad constante una altura de 10 metros en 8 segundos es de...

- a) 320 w b) 500 w c) 4.9 kw d) 9.8 kw e) 32 kw

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

09.- Al sostener un cuerpo de 10 kg durante 30 s, ¿qué trabajo se realiza? Justifica adecuadamente tu respuesta.

Energía cinética y Energía potencial gravitatoria

01.- La energía cinética del vuelo de una golondrina es el doble que la de una paloma, a pesar de que la masa de la golondrina es la mitad de la masa de la paloma. ¿Cuántas veces es mayor la velocidad de la golondrina que la de la paloma?

02.- Calcular la velocidad que habría que comunicar a un proyectil de 3 kg para que tuviera la misma energía cinética que un tractor de 3 toneladas que avanza a una velocidad de 10 km/h.

03.- ¿A qué altura debe elevarse un cuerpo de 5 kg para incrementar su energía potencial en una cantidad igual a la energía que tendría si se moviese a 40 km/h?

04.- Tom y Jerry son dos de los personajes más famosos de la historia de los dibujos animados. Si Tom tiene 8 veces la masa de Jerry pero éste corre a una velocidad 4 veces mayor que la de Tom, podemos afirmar que el cociente entre la energía cinética de Tom y la energía cinética de Jerry vale:

- a) 4 b) 2 c) 1/2 d) 1/4 e) 1/8

Elige tu respuesta correcta y justifica tu elección.

05.- Se deja caer un objeto desde una altura h . El objeto por acción de la fuerza de la gravedad se dirigirá hacia el suelo. Podemos afirmar que la energía cinética de dicho objeto será proporcional a:

- a) al producto del tiempo de caída por la distancia recorrida.
b) a la velocidad del objeto.
c) al cuadrado de la distancia recorrida.
d) al cuadrado del tiempo de caída.
e) al tiempo de caída.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Nota: Se recuerda que en un movimiento rectilíneo uniformemente acelerada la velocidad del cuerpo viene dada por las expresiones:

$$v_f = v_i + a \cdot t$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2 \cdot a \cdot e$$

06.- Una rana salta desde la rama de un árbol con la intención de atrapar un pequeño mosquito. Ambos animales tienen la misma energía cinética. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.

- a) El mosquito tiene una velocidad mayor a la que tiene la rana.
b) La rana tiene una velocidad mayor a la que tiene el mosquito.
c) Tanto la rana como el mosquito tienen la misma velocidad ya que ambos tienen la misma energía cinética.
d) La energía cinética no nos da información alguna acerca de la velocidad de los animales.
e) Si no nos dan información acerca de la dirección y sentido del movimiento de los cuerpos no podemos dar información alguna sobre la velocidad.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

07.- Cuando una persona sube un saco por unas escaleras hasta el segundo piso de un edificio, la energía química almacenada en los músculos se transforma en:

- a) energía calorífica b) energía potencial c) energía cinética d) energía eléctrica

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

Energía potencial elástica

01.- Una fuerza de 5 N provoca un alargamiento en un muelle de 20 cm. A partir de esta afirmación podemos decir que la energía potencial almacenada en el muelle estirado es de:

- a) 1 J b) 0.5 J c) 0.1 J d) 0.02 J e) 0.05 J

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

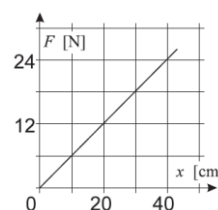
02.- Para estirar un muelle 5 cm es preciso ejercer una fuerza de 10 N. Para estirarlo otros 5 cm se necesita realizar un trabajo, que expresado en julios es de:

- a) 0.05 b) 0.25 c) 0.75 d) 1 e) 2

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

03.- El gráfico representa la variación de la fuerza ejercida por un muelle en función de su alargamiento. A partir de dicha gráfica podemos afirmar que la energía potencial elástica almacenada por el muelle cuando éste está comprimido 40 cm es de:

- a) 4.8 J b) 6.0 J c) 9.6 J d) 9.8 J e) 24 J



Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

04.- Calcular la constante elástica de un muelle que es capaz de almacenar 25 J de energía potencial elástica cuando se comprime 7.5 cm desde su posición de equilibrio.

Energía mecánica

01.- La energía mecánica total (cinética + potencial) de un avión que vuela a 10000 pies de altura a 900 km/h es de $1.27 \cdot 10^9$ J. Calcula la masa del avión en toneladas.

Dato: 1 pie = 30.4 cm

02.- Se empuja un bloque a velocidad constante por un plano inclinado en dirección hacia arriba. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones referidas a la energía cinética y a la energía mecánica total del cuerpo es correcta.

- a) Tanto la energía cinética como la energía mecánica total son constantes.
 b) La energía cinética disminuye mientras la energía mecánica total aumenta.
 c) La energía cinética disminuye mientras la energía mecánica total permanece constante.
 d) La energía cinética permanece constante mientras la energía mecánica total aumenta.
 e) La energía cinética aumenta mientras la energía mecánica total permanece constante.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

03.- Lanzas por una superficie horizontal sin rozamiento un objeto con cierta velocidad. Si durante su trayecto no se encuentra con ningún obstáculo:

- a) Se conserva su energía mecánica?
 b) Qué ocurre con la velocidad del objeto?
 c) Que tipo de movimiento tiene el cuerpo?
 d) Hay alguna ley de la Dinámica que permita llegar a la misma conclusión?

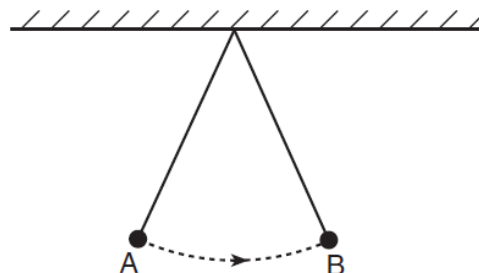
04.- ¿Cuál de los siguientes pares de magnitudes viene expresado en la misma unidad de medida?

- a) Energía y potencia b) Trabajo y potencia c) Aceleración y potencia
 d) Calor y energía mecánica e) Índice de refracción y trabajo.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

05.- En el diagrama se observa un péndulo ideal que se libera desde la posición A y se mueve libremente hacia la posición B sin ningún tipo de rozamientos. Durante el trayecto de A a B, podemos decir que la energía mecánica total del péndulo:

- a) baja y luego sube b) sube y luego baja
c) aumenta d) permanece constante



Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

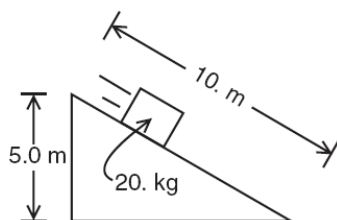
Teorema de conservación de la energía

01.- Se tiene un muelle de constante elástica $k = 1200 \text{ N/m}$ que está comprimido 10 cm . Al liberarlo, empieza a empujar horizontalmente una bola de 425 g de masa.

- a) Calcula la velocidad de salida de la bola.
b) Una vez la bola abandona el muelle, ésta entra en una zona donde hay rozamiento y recorre 15 m hasta pararse. Calcula el valor de la fuerza media de rozamiento que ha actuado durante esos 15 m .
c) Si la bola en vez de salir horizontalmente, hubiera salido verticalmente a la velocidad calculada en el apartado a), calcular hasta que altura hubiera llegado.

02.- Un bloque de masa 20 kg se deja caer desde lo alto de un plano inclinado de 10 m de longitud y cuya cima se encuentra 5 m por encima de la superficie.

- a) Calcula la velocidad con la que llegará a la base del plano en caso de que no exista rozamiento entre el bloque y el plano.
b) En caso de que existiera rozamiento, si la velocidad de llegada a la base del plano fuera de 8 m/s , calcula el valor medio de la fuerza de rozamiento durante todo el movimiento del bloque.



03.- Desde lo alto de un puente de altura 40 m sobre el río Ebro se lanza hacia arriba un cuerpo de 2 kg de masa con una velocidad de 10 m/s . Aplicando el teorema de conservación de la energía averigua la velocidad con la que el cuerpo impacta contra el agua del río.

04.- Un bloque de 5 kg que se mueve por una superficie horizontal choca con una velocidad de 10 m/s contra un muelle de constante elástica $k = 25 \text{ N/m}$. Si no hay rozamiento entre el bloque y la superficie, calcula la longitud que se comprime el muelle.

05.- Un muelle de constante elástica $k = 10000 \text{ N/m}$ comprimido 10 cm se usa para impulsar verticalmente una bola de 30 g de masa. Calcular:

- a) la velocidad de salida de la bola en el instante en que deja de estar en contacto con el muelle.
b) la altura a la que llegará la bola si no hay pérdidas por rozamiento.

06.- Desde una altura de 200 m se deja caer una piedra de 5 kg .

- a) ¿Cuánto valdrá su energía potencial en el punto más alto?
b) ¿Cuánto valdrá su energía cinética al llegar al suelo?
c) ¿Con qué velocidad llega al suelo?
d) ¿Con qué velocidad llega al punto medio de su recorrido?

07.- Lanzas verticalmente hacia arriba una pelota de 175 g de masa. Cuando se encuentra a 30 metros del suelo, su velocidad es de 15 m/s. Calcular:

- la energía mecánica de la pelota en ese punto.
- la velocidad con que se lanzó la pelota desde el suelo.
- la altura máxima que alcanzará la pelota.

08.- Un muelle de constante $k = 60 \text{ N/m}$ se comprime 5 cm y al soltarlo lanza verticalmente hacia arriba una bola de 40 g de masa. Calcular la velocidad de salida de la bola y la altura máxima que alcanza respecto al extremo del muelle.

09.- Un cuerpo de 100 gramos de masa está sujeto a un muelle y apoyado sobre un plano horizontal. La constante elástica del muelle es 200 N/m. Separamos el conjunto 10 cm de la posición de equilibrio y lo soltamos.

- ¿Cuál es la energía potencial inicial del cuerpo?
- ¿Cuál será la velocidad del cuerpo cuando esté a 5 cm de la posición de equilibrio?
- ¿Cuál será la velocidad del cuerpo cuando pase por la posición de equilibrio?

10.- Lanzamos un cuerpo de 4 kg de masa, hacia arriba, con una velocidad inicial de 10 m/s.

- ¿Qué energía potencial tiene en el punto más alto?
- ¿A qué altura se encuentra cuando lleva una velocidad de 4 m/s?

11.- Un cuerpo de 10 kg de masa es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 25 m/s. Calcula, aplicando el principio de conservación de la energía, qué altura puede alcanzar.

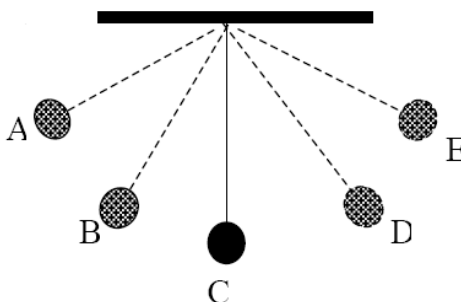
12.- Lanzamos un bloque de 10 kg de masa con una velocidad de 25 m/s desde una altura de 100 m.

- Calcula la velocidad que lleva el bloque en el instante en que llega a la superficie terrestre.
- Calcula la velocidad que lleva el bloque cuando todavía está a 20 metros de altura.
- Supón que el bloque aterriza sobre un recipiente que contiene 50 litros de agua. Si asumimos que toda la energía mecánica del bloque se invierte en aumentar la temperatura del agua, calcula el aumento de temperatura que ésta registra.

Datos: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg K}$

13.- Un objeto sujeto a una cuerda oscila como un péndulo tal y como indican las sucesivas posiciones que se muestran en la Figura adjunta. Indica razonadamente cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- La energía mecánica total del sistema es constante.
- La energía mecánica total del sistema es máxima en B.
- Las energías potenciales en A y en C son iguales.
- Las energías cinéticas en C y en D son iguales.
- Las energías cinéticas en C y en E son iguales.



14.- Un cuerpo de 720 g está en contacto con un muelle de constante elástica $k = 135 \text{ N/m}$ comprimido una longitud de 26 cm sobre una mesa. Calcular la velocidad con la que el cuerpo abandona el muelle. Si la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y la mesa es de 2.82 N, calcular la distancia que recorre el cuerpo sobre la mesa una vez deja de estar en contacto con el muelle.

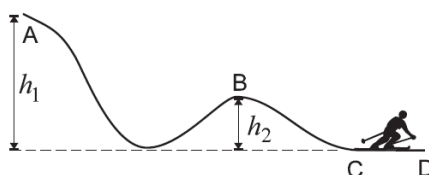
Nota: Suponer que la fuerza de rozamiento sólo actúa desde el instante en que el cuerpo deja de estar en contacto con el muelle.

15.- Una esquiadora de 50 kg de masa empieza a deslizar desde lo alto de una colina (punto A de la Figura) a una altura de 20.4 m sobre la superficie, para acabar encaramándose a una segunda colina que esta a una altura de 8 m sobre el suelo (punto B de la Figura). A continuación desciende suavemente hasta el punto C de la Figura. En todo el trayecto entre A y C podemos suponer que el rozamiento es despreciable. A partir de los datos que aparecen en el enunciado podemos calcular que la velocidad que lleva la esquiadora en el punto B de la Figura es de:

- a) 9.64 m/s b) 11.2 m/s c) 12.5 m/s d) 15.6 m/s e) 23.6 m/s.

A continuación la esquiadora entra en una zona (Trayecto CD) donde hay rozamiento y la esquiadora aprovecha para frenar en 48 m. El valor medio de la fuerza de rozamiento en ese trayecto vale:

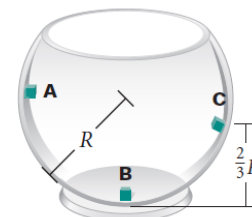
- a) 86.1 N b) 208 N c) 282 N d) 328 N e) 490 N



Elige tus respuestas correctas y justifica tu elección.

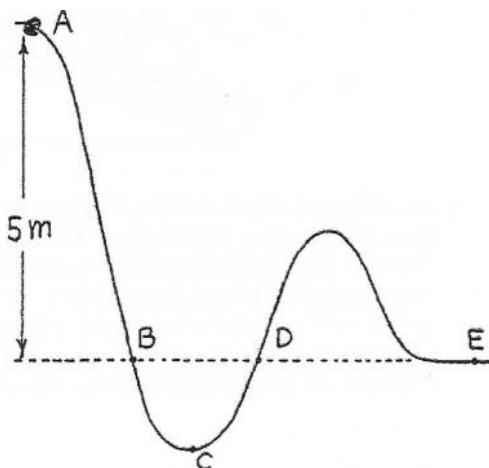
16.- Un bloque de 215 g inicia su movimiento desde el reposo desde el punto A de la Figura, que representa una pecera semiesférica de radio 30 cm. Calcular:

- a) La energía potencial gravitatoria en el punto A.
 b) La energía cinética y la velocidad del bloque en el punto B.
 c) La velocidad del bloque en el punto C.

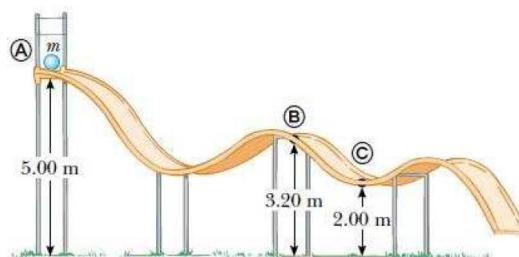


17.- Una pequeña bolita de metal desliza debido a la gravedad a lo largo de un alambre sin que haya en ningún momento rozamiento. La bolita empieza a moverse desde el reposo desde el punto A.

- a) Calcula la velocidad de la bola en los puntos B, D y E.
 b) Calcula la velocidad de la bola en el punto C teniendo en cuenta que este punto está 1.25 m por debajo de la superficie trazada por la línea que pasa por los puntos B, D y E.

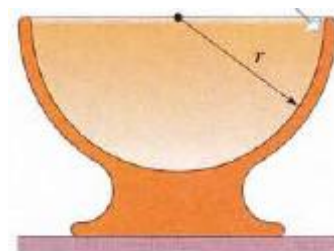


18.- Una partícula de 5 kg de masa pasa por el punto B, con una velocidad igual a 15 m/s. Determina la velocidad con que salió la partícula del punto A y la velocidad con la que llegará la partícula al punto C de la Figura.



19.- Un cubito de hielo de 2 gramos de masa empieza a deslizar por una semiesfera sin rozamiento de 22 cm de radio.

- Calcular la velocidad del cubito cuando alcance la parte inferior de la semiesfera.
- Si cambiáramos el cubito por uno de masa doble, ¿cambiaría el valor de la velocidad obtenido en el apartado a)?
- Si el cubito no partiera desde el reposo y lo hiciera con velocidad inicial hacia abajo, ¿aumentaría, disminuiría o permanecería constante el valor de la velocidad obtenido en el apartado a)?



20.- Desde un globo aerostático, que está a una altura de 255 m y subiendo con una velocidad ascendente de 90 km/h, se suelta un paquete de víveres de 65 kg. Calcula:

- La energía mecánica del paquete en el instante del lanzamiento.
- La velocidad a la que el paquete llega el suelo.

21.- Una pequeña bola de 5 g de masa se dispara verticalmente hacia arriba utilizando una pequeña pistola que funciona activada por un muelle. Si el muelle está comprimido 8 cm, la bola alcanza exactamente una altura de 20 m contados desde la posición que tenía la bola cuando el muelle estaba comprimido. A partir del dato anterior calcula:

- la constante elástica del muelle.
- la velocidad de la bola en el instante que lleva ascendidos 12.5 m desde el disparo.

22.- En la Figura puede observarse un vehículo de masa $m = 825$ kg situado en lo alto de una de las múltiples elevaciones que pueden encontrarse en una montaña rusa. En ese punto la velocidad del vehículo es de 17 m/s y la altura sobre el suelo es de 42 m.

- Calcular la velocidad que lleva el vehículo en el punto A.
- Calcular la velocidad que lleva el vehículo en el punto B.
- Calcular la velocidad que lleva el vehículo en el punto C.
- Calcular la altura a la que ascenderá el vehículo en la última rampa.
- Indicar como van a cambiar las respuestas de los cuatro apartados precedentes si el coche fuera sustituido por otro que tuviera exactamente el doble de masa.

Nota: Considérese que no hay ningún tipo de rozamiento en la totalidad del recorrido.

