

**ACTIVIDADES TEMA 1: LA ENERGÍA, EL MOTOR DEL MUNDO**

**1.-** Cambio de unidades:

- Determina el par motor de un automóvil (N·m) sabiendo que vale 20 kilográmetros
- Determina cuántos Wh hay en 18.000 J
- Determina la potencia en kW de un automóvil de 90 CV
- Convierte 25 MWh a toneladas equivalentes de petróleo (Tep)
- Sabemos que en una vivienda se han consumido 150 kWh de energía mensuales. Expresa el consumo en MJ y en Mcal

**2.-** Cambio de unidades:

- Determina cuántas kcal hay en 50.000 W·s
- ¿Cuántos CV tiene una bomba de 1.470 W?
- Calcula la energía diaria en kWh que consume una máquina de 30 CV funcionando 2 h al día.
- Determina cuántos vatios y kp·m/s tiene un motor de 100 CV

**3.-** Un cuerpo, inicialmente en reposo, está situado en un plano horizontal sin rozamientos y se le aplica una fuerza horizontal constante de 100 N durante 5 minutos. Con esa fuerza el cuerpo logra desplazarse 240 m.

- ¿Qué trabajo se realizó? Expresa el resultado en julios y el kilográmetros.
- ¿Cuál es el valor de la potencia mecánica desarrollada?

**Solución:** a)  $W=2,4 \cdot 10^4 \text{ J} = 2,45 \cdot 10^3 \text{ kgm}$ ; b)  $P=80\text{W}$

**4.-** Se arrastra una piedra tirando de ella mediante una cuerda que forma con la horizontal un ángulo de  $30^\circ$  y a la que se aplica una fuerza constante de 40 kp. ¿Cuánto vale el trabajo realizado en un recorrido de 200m?

**Solución:**  $W=69282 \text{ J}$

**5.-** El motor de un coche, al ejercer sobre él una fuerza de 24 kp, le imprime una velocidad de 90 km/h ¿Cuál es su potencia?

**Solución:** 8 CV

**6.-** Mediante un motor de 1/5 CV de potencia, un cuerpo asciende 10 m en 2 s a velocidad constante. ¿Cuál es la masa del cuerpo?

**Solución:**  $m=3 \text{ kg}$ .

**7.-** Un motor eléctrico consume una energía de la red de 1 kWh para elevar un objeto de 5000 kg una altura de 40 m a velocidad constante. ¿Cuál es el rendimiento del motor?

**Solución:**  $\eta= 54,4\%$

**8.-** Un proyectil de 400 g atraviesa una pared de 0,5 m de espesor. Su velocidad en el momento de penetrar en la pared era de 400 m/s y al salir de 100 m/s. Calcular:

- La energía cinética del proyectil al llegar a la pared y al salir de ella.
- Trabajo realizado por el proyectil
- La fuerza de resistencia de la pared

**Solución:** a) 32000 J; 2000 J b) – 30000 J c) – 60000 N

**9.-** Una fuerza de 500 N actúa sobre un cuerpo de 10 kg, inicialmente en reposo, durante 5 minutos.

- a) ¿Qué velocidad y qué espacio habrá recorrido en ese tiempo?
- b) ¿Cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza en ese tiempo?
- c) ¿Qué energía cinética tendrá el cuerpo al cabo de 2 segundos?

**Solución:** a) 15000 m/s;  $2,25 \cdot 10^6$  m b)  $1,125 \cdot 10^9$  J c)  $5 \cdot 10^4$  J

**10.-** Desde una altura de 30 m se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad de 100 m/s. ¿Qué velocidad poseerá cuando se encuentre a 10 m del suelo?

**Solución:** 101,94 m/s

**11.-** Un avión lanza una carga de 1000 kg cuando se encuentra a una altura de 800 m. Determina su energía cinética y mecánica en los siguientes casos.

- a) Antes de soltarla.
- b) Cuando el objeto ha recorrido una distancia de 430 m.

**Solución:** a) 0 ;  $7,84 \cdot 10^6$  J b) 4213620 J;  $7,84 \cdot 10^6$  J

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

- a) ¿Cuánto valdrá su energía potencial gravitatoria en el punto más alto?
- b) Suponiendo que no exista rozamiento ¿cuánto valdrá su energía cinética al llegar al suelo?
- c) ¿Cuánto valdrá su energía cinética en el punto medio del recorrido? ¿cuál será su velocidad?

**Solución:** a) 9800 J; b) 9800 J; c) 4900 J; 44,27 m/s

**13.-** ¿Qué trabajo realiza un coche de 1000 kg de masa cuando sube a velocidad constante por una carretera de 2 km de longitud que tiene una inclinación de  $10^\circ$ ?

**Solución:**  $3,4 \cdot 10^6$  J

**14.-** ¿Qué trabajo realiza una grúa para elevar un bloque de cemento de 800 kg desde el suelo hasta 15 m de altura, sabiendo que el bloque se encuentra inicialmente en reposo y al final su velocidad es de 2 m/s

**Solución:** 119200 J

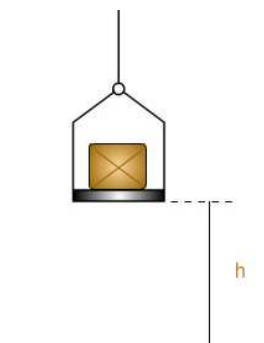
**15.-** En la cima de una montaña rusa un coche y sus ocupantes, cuya masa total es 1000 kg, está a una altura de 40 m sobre el suelo y lleva una velocidad de 5 m/s. ¿Qué energía cinética tendrá el coche cuando llegue a la cima siguiente, que está a 20 m de altura?

**Solución:** 208500 J

**16.-** El motor eléctrico de una grúa portuaria consume 0,2 kWh con un rendimiento del 60% para elevar una carga de 4408 kg hasta una cierta altura en 2 minutos. Calcular:

- a) La energía consumida en julios
- b) La energía entregada.
- c) La potencia desarrollada.
- d) La altura final alcanzada

**Solución:** a) 720 kJ ; b) 432 kJ ; c) 3,6 kW ; d) 10 m.



**17.-** Disponemos de una carga de 10 kg de masa situado en el suelo. Le aplicamos una fuerza constante vertical en sentido ascendente de 150 N durante 5 s. Justo al cabo de esos 5 s, la carga se suelta del enganche por el que se tira, volviendo al suelo. Calcular:

- La aceleración de subida que la fuerza le imprime a la carga.
- La velocidad alcanzada por la carga al cabo de los 5 s.
- La energía cinética, potencial y mecánica de la carga en el momento de desengancharse.
- Tiempo que la carga sigue subiendo hasta que llega al punto de máxima altura.
- La altura máxima alcanzada hasta que la carga empieza de nuevo a caer.
- La energía mecánica en ese momento.
- El trabajo realizado por la fuerza de 150 N.
- La velocidad con que llega al suelo la carga.
- El tiempo que tarda en caer la carga desde que se desengancha.

Solución: a)  $5,2 \text{ m/s}^2$ ; b)  $26 \text{ m/s}$ ; c)  $E_c=3380 \text{ J}$ ,  $E_p = 6370 \text{ J}$ ,  $E_m = 9750 \text{ J}$ ; d)  $2,653 \text{ s}$  e)  $99,49 \text{ m}$ ; f)  $9750 \text{ J}$ ; g)  $9750 \text{ J}$ ; h)  $44,15 \text{ m/s}$ ; i)  $7,159 \text{ s}$ .

**18.-** Un muelle de longitud 20 cm se alarga a 28 cm al aplicarle una fuerza de 2 N. ¿Qué energía potencial elástica posee en estas condiciones?

Solución:  $0,08 \text{ J}$

**19.-** Un muelle elástico se alarga 4 cm bajo la acción de un fuerza de 5 kp. Calcula la energía potencial elástica que almacena cuando se estira 10 cm.

Solución:  $6,125 \text{ J}$

**20.-** Un resorte de constante elástica  $50 \text{ N/m}$  se comprime 10 cm y lanza una bola de 20 g verticalmente por un tubo sin rozamiento. Calcular:

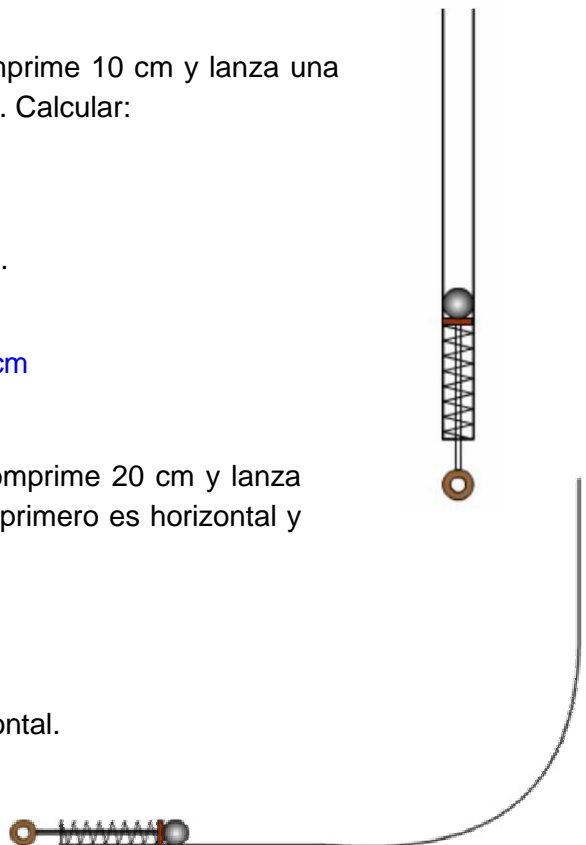
- La fuerza que es necesario aplicar al muelle.
- La energía potencial inicial del muelle.
- La velocidad de la bola al iniciar el movimiento.
- La altura máxima alcanzada por la bola.

Solución: a)  $5 \text{ N}$ ; b)  $0,25 \text{ J}$ ; c)  $5 \text{ m/s}$ ; d)  $127,55 \text{ cm}$

**21.-** Un resorte de constante elástica  $250 \text{ N/m}$  se comprime 20 cm y lanza una bola de 100 g por un rampa sin rozamiento que primero es horizontal y luego se curva hasta hacerse vertical. Calcular:

- La fuerza que es necesario aplicar al muelle.
- La energía potencial inicial del muelle.
- La velocidad de la bola durante el tramo horizontal.
- La altura máxima alcanzada por la bola.

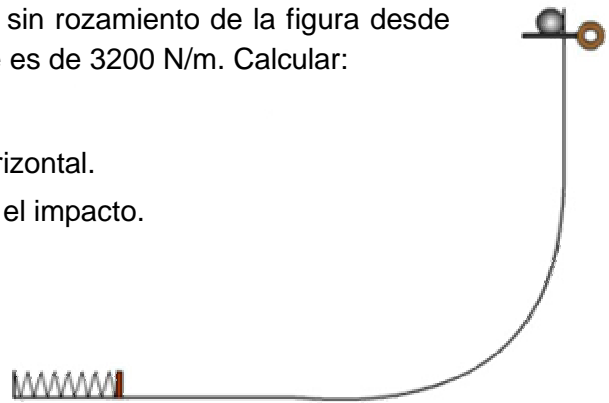
Solución: a)  $50 \text{ N}$ ; b)  $5 \text{ J}$ ; c)  $10 \text{ m/s}$ ; d)  $5,1 \text{ m}$



**22.-** Se deja caer una bola de 500 g por la rampa sin rozamiento de la figura desde 20,41 m de altura. La constante elástica del resorte es de 3200 N/m. Calcular:

- La energía potencial inicial de la bola.
- La velocidad de la bola durante el tramo horizontal.
- La distancia de compresión del muelle ante el impacto.

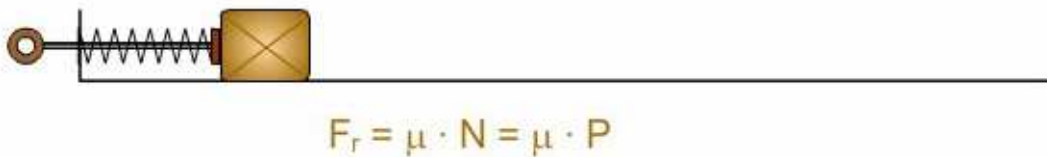
**Solución:** a) 100 J ; b) 20 m/s ; c) 25 cm.



**23.-** Se aplica una fuerza de 16 N a un resorte que se comprime 20 cm para lanzar un objeto de 0,2 kg por una superficie plana cuya constante de rozamiento vale 0,255. Calcular:

- La energía potencial inicial del muelle.
- La velocidad del objeto al iniciar el movimiento.
- La distancia que recorre el objeto hasta pararse.

**Solución:** a) 1,6 J ; b) 4 m/s ; c) 3,2 m



**24.-** Si 2 mg de masa se convirtiesen íntegramente en energía, ¿cuántos kwh producirían?

**Solución:**  $5 \cdot 10^4$  kwh

**25.-** Un automóvil de 1000 kg de masa marcha a una velocidad de 108 km/h.

- ¿Qué cantidad de calor se disipa e los frenos al detenerse el coche?
- Si ese calor se comunicara a 10 litros de agua, ¿cuánto se elevaría su temperatura?

**Solución:** a) 108 kcal ; b) 10,8 °C

**26.-** Determina la temperatura a la que se elevarían 2 litros de agua si ha absorbido una energía de 5 kcal e inicialmente se encontraba a una temperatura de 20 °C. Considerar el calor específico del agua  $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ .

**Solución:** 22,5 °C

**27.-** Una plancha tiene su base de aluminio de superficie  $150 \text{ cm}^2$  y espesor 1 cm. Sabiendo que su temperatura ha pasado de 18 °C a 60 °C en 10 s, y que se desprecian las pérdidas de calor por radiación y conducción, calcula la energía térmica acumulada por la plancha y la potencia de ésta. Calor específico del aluminio  $0,212 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$ ; densidad del aluminio  $2,75 \text{ kg/dm}^3$ .

**Solución:** 1535 W

**28.-** Calcula la potencia consumida por una máquina que produce 80 kg/h de agua líquida a 50 °C a partir de hielo a  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ , sabiendo que ésta tiene un rendimiento del 80 %. Datos:  $C_e(\text{agua sólida}) = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ;  $C_e(\text{agua líquida}) = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ; Calor latente de fusión del agua = 80 cal/g.

**Solución:** 15,68 kW

**29.-** Calcula la energía en kWh que se puede obtener de la combustión de 100 kg de carbón de poder calorífico 8640 kcal/kg si de todo el calor producido sólo se aprovecha el 45%.

Solución: 451,44 kWh.

**30.-** ¿Qué trabajo podrá realizarse mediante el calor producido por la combustión de 100 kg de carbón si cada kilogramo origina 9000 kcal y el calor solamente se aprovecha en un 40%?

Solución:  $15,05 \cdot 10^8$  J

**31.-** Un automóvil con una masa de 1000 kg aprovecha el 20% de la energía producida en la combustión de la gasolina cuyo poder calorífico es de  $10^4$  cal/g. Si el coche partió del reposo y alcanzó la velocidad de 36 km/h, calcula:

- La energía utilizada en el motor.
- La energía total producida
- La cantidad de gasolina gastada.

Solución: a)  $5 \cdot 10^4$  J =  $1,2 \cdot 10^4$  cal b)  $6 \cdot 10^4$  cal c) 6 g

**32.-** Se dispone de un motor de gasolina (bomba) para subir agua de un depósito que se encuentra a 40 m de altura. Calcula el rendimiento de dicho motor sabiendo que ha consumido 4 litros de gasolina suministrando al depósito 100.000 litros de agua. Poder calorífico de la gasolina 11.000 kcal/kg. Densidad de la gasolina  $0,75$  kg/dm<sup>3</sup>.

Solución:  $\eta = 28,4\%$

**33.-** El motor de una bomba quema 6 g de combustible de poder calorífico 500 kcal/kg para elevar 31,25 kg de agua a una altura de 25 m. Calcular:

- La energía total empleada.
- El rendimiento

Solución: a) 12.540 J; b) 61,05%

**34.-** Un radiador eléctrico está conectado a una red de 220 V durante cuatro horas diarias consumiendo éste una corriente de 6 A. Calcula la cantidad de energía (kW·h) que consume mensualmente así como las kcal que consume el radiador por cada hora de funcionamiento.

Solución: 158,4 kWh ; 1137 kcal

**35.-** Un microondas conectado a la red eléctrica de 230 V absorbe una intensidad de 5 A durante 2 minutos para calentar 360 g de agua, elevando su temperatura de  $20^\circ\text{C}$  a  $93,6^\circ\text{C}$ . Calcular:

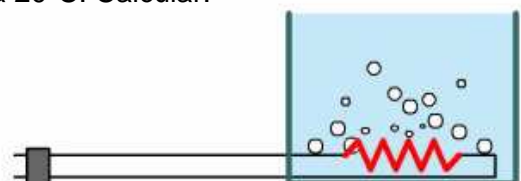
- La energía eléctrica que consume el microondas.
- La energía térmica transmitida al agua.
- El rendimiento del sistema.

Solución: a) 138.000 J ; b) 110.753,3 J; c) 80,26%

**36.-** Un calentador de agua eléctrico posee una resistencia de  $11,5 \Omega$  conectada a la red de 230 V para calentar 36,8 kg de agua que inicialmente está a  $20^\circ\text{C}$ . Calcular:

- La temperatura del agua después de 15 minutos.
- El tiempo que tarda en alcanzar los  $80^\circ\text{C}$

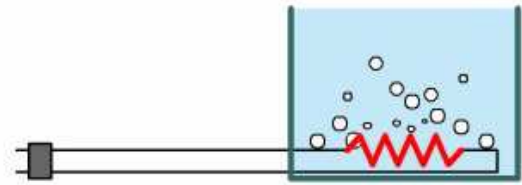
Solución: a)  $46,9^\circ\text{C}$  ; b) 33 min y 26 s



**37.-** Se desea construir un calentador de agua eléctrico para conectar a la red eléctrica de 230 V y calentar 24 litros de agua de 20 °C a 80 °C en 20 minutos. Calcular:

- La energía necesaria.
- La potencia del calentador.
- El valor de la resistencia a colocar.

Solución:  $6 \cdot 10^6 \text{ J}$  ;  $5.016 \text{ W}$  ;  $10,55 \Omega$



**38.-** Por un motor eléctrico conectado a una tensión de 220 V circula durante 1 hora una corriente de intensidad 8 A. En ese tiempo ha conseguido elevar un objeto de 8000 kg a 25 m de altura. Calcula el rendimiento energético del motor.

Solución:  $\eta = 30,9\%$

**39.-** Si se comunica a un sistema una cantidad de calor de 800 cal y dicho sistema realiza un trabajo de 2 kJ, ¿Cuál es la variación de energía que experimenta?

Solución: 1344 J

**40.-** Una caldera de acero de espesor de pared igual a 2 mm se quiere mantener a 120 °C. Sabemos que su superficie exterior es de 550 cm<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta que la temperatura exterior es de 18 °C, determina el calor por unidad de tiempo (kcal/h) que es necesario aportar a la caldera para mantener su temperatura. Coeficiente de conductividad para el acero  $\lambda = 12,5 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ .

Solución: 35062,5 kcal/h

**41.-** Tenemos una cazuela de 20 cm de diámetro llena de agua en ebullición. La cazuela está fabricada en acero y su fondo se encuentra a 210 °C. Determina:

- El calor por unidad de tiempo transmitido por convección desde el fondo a la parte alta de la cazuela. Considerar el coeficiente de convección  $\alpha = 10.000 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ .
- El espesor del fondo de la cazuela, sabiendo que el gradiente de temperatura entre la parte del fondo en contacto con la llama y la parte en contacto con el agua es de 300 °C. Coeficiente de conductividad para el acero  $\lambda = 12,5 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$

Solución: a) 34558 kcal/h b) 3,409 mm

**42.-** Se emplea un radiador de infrarrojos para calentar una bañera de porcelana. Sabiendo que el reflector del radiador (fabricado de acero niquelado) alcanza una temperatura de 360 °C y que la temperatura ambiente es de 22 °C (constante a lo largo del tiempo), calcula la cantidad de calor emitido por hora de funcionamiento. La superficie del radiador es de 0,25 m<sup>2</sup> y el coeficiente de radiación del acero niquelado  $0,36 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°K}^4$ .

Solución: 137,7 kcal/h