

TEMA 4. LA ENERGÍA.

1. LA ENERGÍA.

8.- Relaciona mediante flechas las dos columnas.

Rayos X	Energía cinética
Coche moviéndose	Energía química
Gasolina	Energía potencial
Microondas	Energía radiante
Agua muy caliente	Energía térmica
Pelota a gran altura	

2. LOS SISTEMAS MATERIALES Y LA ENERGÍA.

10.- ¿Qué se entiende por sistema material? ¿Un insecto podría ser un sistema material? ¿De qué tipo?

11.- ¿El planeta Tierra es un sistema abierto, cerrado o aislado? Razónalo.

12.- Pon tres ejemplos de transferencia de energía entre sistemas

13.- ¿Qué tipo de sistema sería un coche? Analiza los intercambios de materia y energía cuando funciona.

14.- Cuando encendemos una cerilla se desprende una buena cantidad de energía en forma de calor durante unos segundos; pero cuando se apaga; ¿qué ha pasado con esa energía? ¿Se ha perdido? ¿No contradice esto el principio de conservación?

15.- Si en un vaso termo introducimos agua a 15°C y unos cubitos de hielo, el agua se enfriará. ¿Pierde por eso energía? Razónalo.

16.- En un sistema aislado: a) ¿Qué ocurre con la energía? b) ¿Puede haber cambios en su interior?

3. LAS ENERGÍAS MECANICAS.

18.- Dos objetos, uno de hierro y el otro de madera, se encuentran a la misma altura sobre el suelo. Si los dos tienen la misma masa, ¿cuál de los dos tiene más energía potencial? Explícalo.

19.- Halla la energía potencial gravitatoria adquirida por un alpinista de 80kg que escala una montaña de 1200m de altura. **Sol: $9,4 \cdot 10^5 \text{ J}$**

20.- Calcula la energía potencial que posee un cuerpo de 2 g de masa que se encuentra a 100cm de altura sobre el suelo. **Sol: 0,0196 J**

21.- Calcula la masa de la bola de acero de un martillo pilón que incrementa su energía potencial gravitatoria en 600J al elevarla a una altura de 4 metros. **Sol: 15,3kg.**

23.- Si estiramos un muelle, se acumula energía potencial elástica. ¿Se pierde energía elástica si lo comprimimos? (Anaya1-12)

24.- Calcula la energía potencial elástica que adquiere un muelle, cuya constante de recuperación es de 20 N/m, cuando sufre un alargamiento de 30 cm. **Sol: 0,9 J**

25.- ¿Cuál es el valor de la constante elástica de un muelle que almacena una energía potencial de 25J cuando se encuentra distendido 10 cm? **Sol: 5000 N/m**

26.- Calcula la variación de energía potencial elástica experimentada por un muelle de longitud natural de 50 cm y constante recuperadora $k = 200 \text{ N/m}$ cuando se comprime hasta una longitud de 35 cm. (6.10) **Sol: 2,25 J**

27. – Cuando se cuelga una masa de 150 g del extremo de un muelle este se alarga 10 cm.

a) ¿Cuál es la constante recuperadora del muelle?

b) ¿Qué energía potencial elástica tiene el muelle en esta situación? (6.11) **Sol: 14,7 N/m; 0,0735 J.**

28.- Para determinar la constante elástica de un muelle, lo colgamos verticalmente y en su extremo inferior colocamos una pesa con la indicación $m = 50 \text{ g}$, de forma que el muelle se estira 2 mm. ¿Cuánto vale k ? ¿Cuánta energía potencial elástica ha acumulado la pesa? (Anaya1-11)

Sol: 245 N/m; 0,00049 J

29.- Dos coches de igual masa circulan uno a doble velocidad que el otro. ¿Cuál es la relación entre las energías cinéticas de cada uno de ellos?

30.- Un coche y un camión circulan por una carretera a la misma velocidad. La masa del camión es diez veces mayor que la del automóvil. ¿Cuál es la relación entre las energías cinéticas de ambos vehículos?

31.- Dos automóviles se desplazan a la misma velocidad. La masa del primer automóvil es el triple de la del otro y su energía cinética es de 9000 J. ¿Cuál es la energía cinética del segundo automóvil? **Sol: 3000 J**

32.- Calcula la energía cinética de un camión de 5 toneladas que se desplaza a 72 km/h. **Sol: 10^6 J .**

33.- Cuando se ilumina un metal con radiación ultravioleta, resultan expulsados electrones en un proceso llamado efecto fotoeléctrico. ¿Qué velocidad llevarán los electrones expulsados si su energía cinética es de $2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$? Dato: masa del electrón: $9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. (Anaya1-14') **Sol: 662.629,56 m/s**

34.- Calcula la energía cinética de un camión de 2,5 Toneladas que lleva una velocidad de 40km/h. ¿cuál debería ser la velocidad de un coche de 800kg para tener la misma energía cinética que el camión?

Sol: $1,54 \cdot 10^5 \text{ J}$; 70,63km/h.

35.- Calcula la velocidad a la que debería circular un coche para que el efecto causado por un supuesto choque contra un muro fuese equivalente al que se produciría si este mismo coche cayese desde lo alto de la torre de Pisa (56 m de altura) (6.R1) **Sol: 119,3 km/h**

36.- Indica que resulta más peligroso en un accidente de tráfico:

- a) Chocar a 100 km/h contra un vehículo inmóvil.
- b) Chocar a 50 km/h contra un vehículo que circula también a 50 km/h en sentido contrario.
- c) Caer por un precipicio de 30 m. (6.1)

37.- Un cuerpo de cierta masa está en reposo a una altura determinada y se deja caer libremente.

- a) ¿Qué energía tiene cuando está en reposo a una altura determinada?
- b) ¿Qué ocurre con la energía cinética durante la caída?
- c) ¿Qué tipo de energía mecánica posee el cuerpo en los puntos extremos de la trayectoria?
- d) ¿Qué energía tiene cuando llega al suelo?

38.- Describe las variaciones de energía cinética y de energía potencial gravitatoria de un péndulo que oscila.

39.- Un cuerpo de 30kg cae, en un instante dado, con una velocidad de 40 m/s cuando se encuentra a una altura de 20 m sobre el suelo. ¿Cuál es su energía cinética en ese instante? ¿Y su energía potencial? ¿Y su energía mecánica? ¿Cuál será su energía cinética cuando llega al suelo? **Sol: 24.000 J, 5880 J, 29.880 J, 29880 J.**

40.- Un cuerpo de 5kg de masa cae libremente. Cuando se encuentra en el punto A a 7m de altura posee una velocidad $v_A = 6\text{m/s}$. Determina su energía cinética y potencial cuando se encuentre en B a 3 m de altura.

Sol: $E_{p_B} = 147\text{ J}$; $E_{c_B} = 286\text{ J}$.

41.- Una piedra de 1,3 kg se encuentra, en reposo, a una altura de 12 m sobre el suelo. Si suponemos que no hay rozamiento, calcula: a) Su energía potencial. b) Su energía cinética. c) Su energía mecánica. d) La velocidad con que llegaría al suelo. **Sol: 152,88 J; 0 J; 152,88 J; 15,33 m/s.**

42.- Un cuerpo de 5kg se deja caer desde una altura de 20m. Suponemos nulo el rozamiento con el aire:

- a) ¿Se conserva la energía mecánica?
- b) ¿Con qué velocidad llegará al suelo?
- c) Calcula de nuevo la velocidad final si tuviera una masa de 6kg. **Sol: 19,8 m/s**

43.- Por medio del teorema de la energía cinética deduce, para el movimiento de caída libre de un cuerpo, la fórmula $v = \sqrt{2gh}$, donde h es la altura descendida. Se desprecia el rozamiento con el aire. (Anaya1-19')

44.- Un objeto de 5 kg de masa cae desde una altura de 5 m. Indica a qué altura sobre el suelo se igualan su E_p y su E_c . (6.37) **Sol: 2,5 m**

45.- Una piedra de 100 g gira en un círculo vertical sujeta al extremo de una cuerda de 80 cm de largo. Si se toma como origen de energía potencial gravitatoria el punto más bajo de su recorrido, halla la energía potencial: a) En el punto más alto. b) En los puntos que la cuerda forma un ángulo de 30° con la vertical. c) Con que energía potencial llegara al suelo en ambos casos (6.9) **Sol: 1,57 J; 1,47 J**

46.- Una pelota bota en el suelo y sale despedida verticalmente hacia arriba con una velocidad de 10 m/s. ¿Qué altura máxima alcanzará? **Sol: 5,1 m.**

47.- Calcula utilizando el principio de conservación de la energía mecánica, la altura máxima alcanza por una piedra que se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 5 m/s. ¿Cuál es su velocidad en la mitad de su recorrido? (6.35) **Sol: 1,28 m; 3,53 m/s**

48.- Si se eleva un objeto de 1kg con una velocidad de 8m/s, calcular la energía mecánica en los siguientes casos:

- En el momento del lanzamiento.
- Al segundo de lanzarlo.
- En el punto más alto de su trayectoria.
- Al caer al suelo
- Las energías potencial y cinética en los cuatro apartados

49.- Si se lanza un objeto de 2kg verticalmente hacia arriba desde el suelo con una velocidad de 5m/s (sin rozamiento):

- Calcular la energía mecánica en el momento del lanzamiento.
- La altura máxima alcanzada.
- La velocidad cuando está a 1m de altura.
- La velocidad al caer al suelo.
- El tiempo en alcanzar la altura máxima. **Sol: 25 J; 1,27 m; 2,32 m/s; 5 m/s; 0,5 s**

50.- Un automóvil de 1000 kg de masa que circula a 108 km/h sufre un impacto contra un muro.

- La energía cinética que tenía el automóvil. **Sol: 450.000 J; 45,91 m.**
- La pérdida de energía cinética que experimenta el choque.
- La altura desde la que tendría que haber caído para llegar al suelo con la velocidad de 108 km/h.

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

- ¿Cuál es la energía potencial inicial del cuerpo?
- ¿Cuál es su energía mecánica?
- ¿Cuál será la velocidad del cuerpo cuando pase por su posición de equilibrio? **Sol: 1 J; 1 J; 4,5 m/s.**

52.- Un bloque de 0,5 kg que se mueve a una velocidad de 3 m/s sobre una mesa horizontal sin rozamiento impacta sobre un muelle de constante recuperadora k y lo comprime 40 cm antes de detenerse. Calcula el valor de la constante k. (6.43) **Sol: 28,1 N/m**

53.- Desde una altura de 3 m se deja caer un cuerpo de 500 g sobre un muelle vertical de constante recuperadora 40 N/m. a) ¿Qué velocidad tiene el cuerpo en el momento de chocar con el muelle?

b) ¿Cuál es la máxima compresión del muelle? (6.44) **Sol: 7,7 m/s; 0,99 m.**

54.- Una masa de 30 g comprime un muelle de constante recuperadora 100 N/m una longitud de 15 cm. Cuando se suelta, el muelle empuja la masa sobre una mesa sin rozamiento y a continuación la hace subir por un plano inclinado de 20° también sin rozamiento.

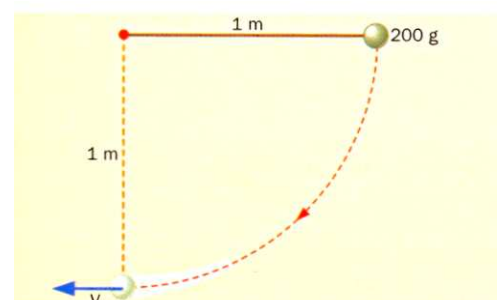
a) ¿Qué velocidad tiene la masa en el momento en que el muelle recupera su longitud natural?

b) ¿Qué distancia recorre por el plano inclinado antes de detenerse? (6.45) **Sol: 8,7 m/s; 11,2 m**

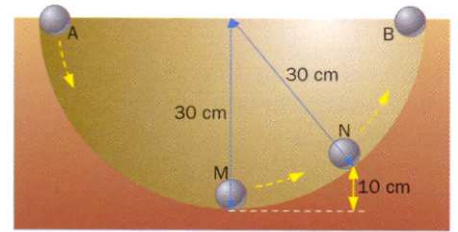
55.- Un cuerpo de 2 kg se deja en libertad en lo alto de un plano inclinado 45 °. El cuerpo recorre una distancia de 3 m antes de chocar con un muelle. Si la constante recuperadora es de 50 N/m y se supone que no hay rozamiento, ¿cuál es la máxima compresión del muelle? (6.46) **Sol: 1,6 m.**

56.- Un péndulo de 1 metro de longitud y 200g de masa se deja caer desde una posición horizontal. Halla la velocidad que lleva en el punto más bajo de su recorrido.

Sol: 4,42 m/s



57.- Una pequeña esfera de 100g de masa se deja caer desde el punto A por el interior de una semiesfera hueca como se indica en la figura. El radio de la semiesfera es de 30 cm. Se supone que no existen rozamientos.



- Calcula la energía potencial de la esfera en el punto A.
 - ¿Qué tipo de energías tiene en M y cuáles son sus valores?
 - ¿Y en N?
 - ¿Y en B?
- Sol: 0,294 J; 0,294 J; 0,098 J y 0,196 J; 0,294 J.**

4. EL TRABAJO.

58.- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Todos los sistemas tienen energía.
- El trabajo y la energía se miden en las mismas unidades.
- Un cuerpo en reposo no tiene energía potencial gravitatoria.
- La energía potencial gravitatoria de un cuerpo depende de su masa.
- La energía cinética de un cuerpo depende de la altura sobre el suelo a la que se encuentra.

59.- Explica qué ocurre con la energía de un cuerpo si:

- No realiza trabajo.
- Realiza trabajo.
- Sobre el se realiza trabajo.

60.- Indica de forma razonada, la validez de las siguientes proposiciones:

- Siempre que hacemos fuerza sobre un cuerpo realizamos trabajo.
- El trabajo no depende de cuánto tiempo actúe una fuerza.
- Si el trabajo que en total recibe un cuerpo es nulo, este realiza obligatoriamente un m.r.u.
- Un trabajo negativo indica que la fuerza que lo realiza se opone al desplazamiento del cuerpo.
- Realizamos trabajo cuando elevamos una caja 50 cm.
- Realizamos trabajo cuando la sujetamos durante un minuto.
- Realizamos trabajo cuando el cuerpo se mueve con un m.r.u (Anaya1-6')

61.- ¿Qué trabajo realiza una persona de 800 N de peso que sube a la Giralda de Sevilla (altura 93m)? **Sol: 74.400 J**

62.- ¿Calcula el trabajo que realiza la gravedad cuando levantamos 2 m un cuerpo de 5 kg en los casos:

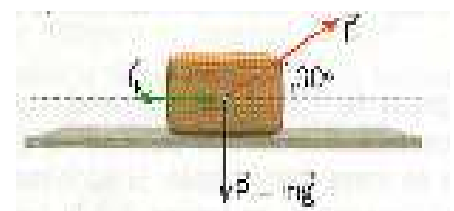
- Verticalmente.
- Por una rampa inclinada 60° . (Anaya1-R7)

63.- ¿Cuánto trabajo se realiza al elevar 50 m el agua contenida en un depósito de 5 m x 4m x 2m? Dato: densidad del agua 1 kg/L. (Anaya1-R6) **Sol: $1,96 \cdot 10^7$ J**

64.- Una fuerza de 10 N actúa sobre un cuerpo que se desplaza a lo largo de un plano horizontal en la misma dirección del movimiento. Si el cuerpo se desplaza 25 m, ¿cuál es el trabajo realizado por dicha fuerza? **Sol: 250 J**

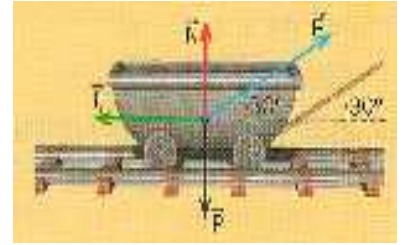
65.- A partir de la siguiente figura, calcula el trabajo efectuado por cada fuerza del sistema si el cuerpo se desplaza 2 m sobre el plano. El valor de las fuerzas es $F = 30$ N y $F_r = 5$ N. (6.18)

Sol: 51,96 J; -10 J; 0 J; 0J.



66.- Se tira de una vagoneta de 20 kg mediante una cuerda horizontal que forma un ángulo de 30° con la dirección de la vía, ejerciendo una fuerza de 50 N a lo largo de 50 m. La fuerza de rozamiento entre la vía y las ruedas es una décima parte del peso. Calcula el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre la vagoneta. (6.R2)

Sol: 2165 J; -980 J; 0J; 0J.



67.- Se arrastra un cuerpo de 25 kg a lo largo de 20 m por un suelo horizontal a velocidad constante. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el suelo es $\mu=0,24$. Calcula:

- El trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.
- El trabajo total realizado sobre el cuerpo.
- El trabajo realizado por la fuerza resultante. (6.16)

68.- Calcula el trabajo que hay que realizar para arrastrar a lo largo de 12 m por un suelo horizontal un cuerpo de 5 kg que se mueve con una aceleración de 1 m/s^2 , suponiendo que el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el suelo vale 0,3. ¿Cuánto vale el trabajo total realizado por todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo? (6.17)

Sol: 60 J

69.- Un bloque de 50 kg se desliza hacia abajo por un plano inclinado 20° . Si el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0,15$, calcula el trabajo que realiza cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo cuando este se desliza 20 cm. Comprueba que la suma de todos los trabajos coincide con el trabajo de la fuerza resultante. (Anaya1-13')

Sol: 33,5 J; -13,8 J; 0 J; 19,7 J

70.- Un cuerpo de 2 kg desciende 3 m por un plano inclinado 30° con velocidad constante de 0,5 m/s.

- ¿Cuánto vale el trabajo total realizado sobre el cuerpo?
- ¿Cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento? (6.R4) Sol: 0J; -29,4J.

71.- Un objeto de 5 kg de masa se encuentra situado sobre un plano horizontal. Si no existe rozamiento del objeto con el plano, calcula el trabajo realizado para desplazar dicho objeto 1 m sobre el plano. (6.12)

73.- Tiramos, con una fuerza de 50N que forma un ángulo de 30° con la vertical, del extremo de una cuerda que pasa por una polea y elevamos 3 m un cuerpo que pende del otro extremo. ¿Qué trabajo se ha realizado?

Sol: 129,9 J

75.- Un cuerpo describe un movimiento circular uniforme ¿Realiza algún trabajo sobre él la fuerza centrípeta? ¿Por qué?

76.- Calcula el trabajo realizado por la fuerza peso sobre un cuerpo de 3 kg de masa cuando:

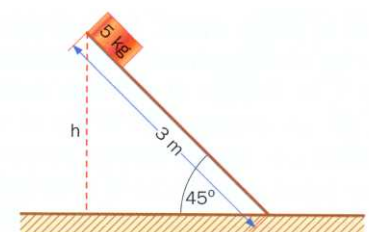
- Cae verticalmente desde una altura de 5 m.
- Asciende verticalmente a la misma altura anterior. (6.2) Sol: 147 J; 147 J.

77.- ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza peso sobre un cuerpo de 220 kg que cae libremente durante 5 segundos? (6.15) Sol: 264.110 J.

78.- Un cuerpo de 5 kg se deja caer desde el punto más alto de un plano de 3 m de longitud inclinado 45° .

Calcula:

- La variación de energía potencial del cuerpo al llegar al punto más bajo del plano.
- La energía cinética en ese momento.

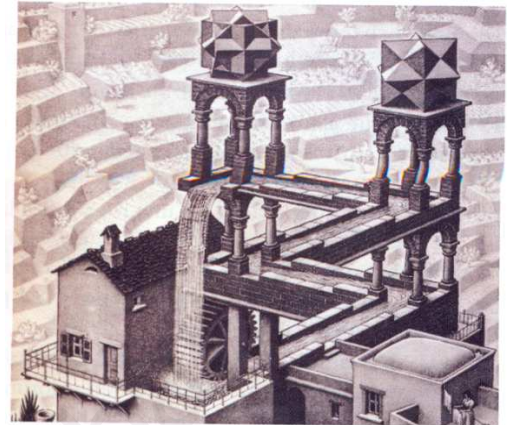


- c) El trabajo realizado sobre el cuerpo.
- d) La velocidad del cuerpo al final del plano.
- e) La velocidad con que hubiera llegado si hubiera caído libremente desde la misma altura.

Sol: -103,88 J; 103,88 J; 6,44 m/s; 6,44 m/s

79.- ¿Qué inclinación ha de tener un plano para que, al empujar, sin rozamiento, un cuerpo de 25 kg sobre él a lo largo de 4 m, se realice un trabajo de 200 J? (Anaya1-6)

80.- El genial pintor holandés M.C. Escher realizó el grabado de la fotografía, donde el agua cae ininterrumpidamente por una cascada sin necesidad de máquina alguna. ¿Es esto posible? ¿Está en contra de algún principio físico?



81.- Elevamos verticalmente un cuerpo, de masa 5 kg a una altura de 10m ¿Qué trabajo hemos de realizar? ¿Y si lo elevamos, a la misma altura, a lo largo de una rampa que forma 30° con la horizontal? Suponemos nulos los rozamientos. **Sol: 490 J**

82.- Queremos colocar sobre una mesa, cuya altura es de 80 cm, una televisión que se encuentra en el suelo. Si la masa de la televisión es de 12 kg, ¿qué trabajo hemos de realizar? Cuando la televisión está encima de la mesa, ¿qué ha ocurrido con el trabajo realizado? **Sol: 94,08 J**

83. ¿Hasta qué altura llegaría una piedra de 300 g que hemos lanzado verticalmente si hemos suministrado una energía de 88,2 julios? **Sol: 30 m**

84.- Un péndulo tiene una masa de 2 kg y una longitud de hilo de 0,5 m.

- a) Calcula el trabajo que hay que realizar para ponerlo horizontal a partir de su posición de equilibrio.
- b) Si lo abandonas en la horizontal, ¿qué velocidad tendrá al pasar por la posición de equilibrio?

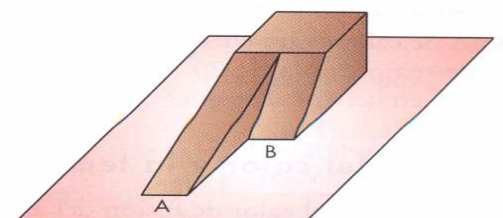
Sol: 9,8 J; 3,1 m/s.

85.- Un péndulo de longitud $L = 20$ cm y 100 g de masa cae desde una posición inicial horizontal. ¿Cuál es su velocidad en el punto más bajo? (6.R8) **Sol: 1,98 m/s**

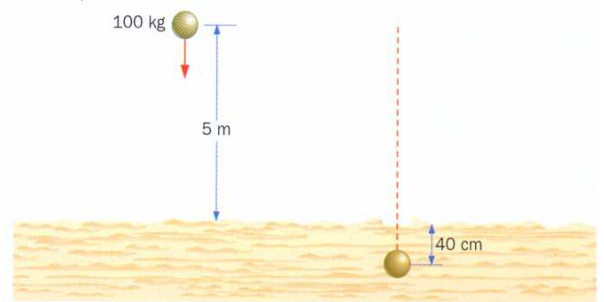
86.- ¿Cuál es la velocidad de la masa del péndulo del ejercicio anterior cuando la cuerda forma un ángulo de 30° con la vertical? (6.6) **Sol: 0,77 m/s**

87.- Se quiere subir un coche que pesa 10.000 N a la plataforma de un coche grúa que dista 90 cm del suelo. La grúa dispone de un plano inclinado de 3 m de longitud. ¿Qué fuerza se necesitará para subir el coche? ¿Y si la longitud del plano fuese de 6 m? **Sol: 3000 N; 1500 N**

88.- Queremos elevar un cuerpo hasta una altura de 10 m arrastrándolo por un plano inclinado como indica la figura. ¿Qué ventaja tiene utilizar el plano A o el B? ¿Se realiza el mismo trabajo en ambos? Suponemos nulos los rozamientos.



89.- Una esfera metálica de 100 Kg. de masa se deja caer desde una altura de 5 m sobre un suelo arenoso. La esfera penetra 40 cm. en el suelo.



Halla la fuerza de resistencia ejercida por la arena.

Sol: -13230 N

90.- Una bola de plomo de 10 kg se deja caer desde una altura de 8 m sobre arena mojada. La bola se hunde en el suelo 30 cm. ¿Cuál es la resistencia que ofrece la arena? (6.19) Sol: 2711,3 N

91.- Atlas realiza un gran esfuerzo muscular para sostener el mundo, pero ningún trabajo. Como sabes, para que haya trabajo debe haber desplazamiento en un dirección que no sea perpendicular a la fuerza aplicada.

Imagina por un momento que Atlas cobra vida, se incorpora y camina con el mundo a cuestas.



- ¿Realizará trabajo mientras se incorpora?
- ¿Y mientras camina?

92.- Una persona empuja una vagoneta sobre unos carriles sin rozamiento realizando sobre ella un trabajo de 800 J. Si al final la vagoneta tiene una energía mecánica de 2200 J, calcula su energía inicial. Sol: 1400 J

93.- Un coche recorre 2 Km. por una carretera. La variación de energía cinética en ese tramo ha sido de 20.000 J ¿Qué trabajo ha realizado el motor?

94.- ¿Cómo es la energía cinética si el trabajo realizado por una fuerza es nulo: nula o constante?

95.- Se aplica una fuerza constante de 100N sobre un automóvil de 750 kg inicialmente en reposo, haciendo que recorra una distancia de 20 m. Halla el trabajo realizado sobre el coche, su energía cinética final y su velocidad final. Sol: 2000J; 2000J; 8,31 km/h.

96.- Un automóvil de 1000 kg de masa circula por una carretera horizontal con una velocidad constante de 72 km/h; el motor aplica sobre él una fuerza de 200 N en la dirección y sentido de su movimiento a lo largo de 500m.

- ¿Cuál es la energía cinética inicial del vehículo?
- ¿Qué trabajo ha realizado el motor sobre el automóvil?
- ¿Cuál será la energía cinética final suponiendo que no hay rozamiento?
- ¿Cuál es la velocidad final del automóvil? Sol: 200.000 J; 100.000 J; 300.000 J; 88,2 km/h

97.- ¿Qué trabajo debe realizarse sobre una partícula de 1 g, inicialmente en reposo, para que adquiera una velocidad de 100 m/s? (6.R3) Sol: 5 J.

98.- Un trineo de 80 kg se desplaza por la nieve con una velocidad inicial de 10 m/s se detiene después de 50 m. Calcula el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento. Sol: -4000 J.

99.- Calcula el trabajo total realizado sobre un cuerpo de 40 kg de masa que se mueve a 72 km/h para:

- a) Aumentar su velocidad hasta 90 km/h
- b) Reducir su velocidad hasta 10 m/s
- c) Mantenerlo a velocidad constante. (6.21) Sol: 4500 J; -6000 J; 0 J

100.- Se lanza un cuerpo de 5 kg deslizándolo sobre el suelo, de forma que recorre 2 m antes de detenerse. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el suelo vale $\mu = 0,25$, ¿a qué velocidad se lanzó el cuerpo?

(Anaya1-8) Sol: 3,13 m/s

101.- Si se deja caer un objeto de 1 Kg. desde lo alto de un plano inclinado que forma 30° con la horizontal, y el objeto cae desde 5 m de altura, ¿con qué velocidad llegará al suelo si estaba inicialmente en reposo?

- a) Sin rozamiento.
- b) Con una fuerza de rozamiento de 2,5 N. Sol: a) 9,8 m/s; b) 6,92 m/s.

102.- Si se deja caer un objeto de 2 kg desde lo alto de un plano inclinado que forma 45° con la horizontal, y el objeto cae desde 10 m de altura, ¿a qué velocidad llegará al suelo si estaba inicialmente en reposo?

- a) Sin rozamiento
- b) Con un coeficiente de rozamiento de 0,2. Sol: a) 14 m/s; b) 11,8 m/s.

103.- Una masa de 300 g, inicialmente en reposo, desciende por un plano inclinado sin rozamiento que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Calcula su energía cinética cuando ha descendido 20 m a lo largo del plano. (6.38) Sol: 29,4 J

104.- Un bloque de 2 kg desciende 5 m por un plano inclinado que forma 37° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano es $\mu = 0,2$; calcula:

- a) La energía mecánica perdida en el descenso.
- b) La velocidad del bloque al final de su recorrido, suponiendo que ha partido del reposo. (6.R10) Sol: -15,7J; 6,6m/s

105.- Un cuerpo de 150 g se lanza hacia arriba de un plano inclinado 30° con una velocidad inicial de 10 m/s. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es $\mu = 0,3$, calcula:

- a) El trabajo de rozamiento realizado sobre el cuerpo hasta detenerse.
- b) La distancia recorrida sobre el plano
- c) La variación de energía potencial (6.26) Sol: -2,5 J; 6,7 m; 4,92 J.

106.- Se lanza un objeto de 1 kg de masa desde la base de un plano inclinado 30° con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcular la distancia que recorre por el plano hasta detenerse.

- a) Sin rozamiento.
- b) Con rozamiento de 4 N. Sol: a) 10 m; b) 5,61 m.

107.- Un bloque de 30 kg inicialmente en reposo sobre un plano inclinado 30° asciende 10 m bajo la acción de una fuerza constante de 300 N paralela al plano. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano vale 0,4, calcula:

- a) El trabajo realizado por la fuerza de 300 N.
- b) El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- c) La velocidad al final del recorrido. (6.25) Sol: 3000 J; -1018 J; 5,8 m/s

108.- Un cuerpo de 3 kg situado en lo alto (A) de un plano inclinado de 10 m de longitud a una altura de 6 m sobre el suelo, parte del reposo y llega a la base del plano (B) con una velocidad de 7 m/s. A continuación, resbala por una superficie horizontal y se detiene en C después de recorrer sobre ella una distancia BC. Si se supone que el coeficiente de rozamiento es el mismo en los dos tramos, calcula:

- a) El trabajo de rozamiento en el trayecto AB sobre el plano inclinado.

b) El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

c) La distancia BC recorrida sobre el plano horizontal antes de pararse. (6.R11)

Sol: -102,9J; 0, 4; 6,25 m.

109.- Un cuerpo de 2 kg inicialmente en reposo, desliza 6 m por un plano inclinado 37° . Al llegar a la base, continúa por un suelo horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es el mismo a lo largo de todo el recorrido y vale 0,24, ¿qué distancia recorre sobre el suelo horizontal antes de detenerse? (6.49) Sol: 10,2 m.

111.- Un muelle comprimido posee una energía potencial elástica de 50 J. Se suelta y empuja a una bola de 50g que se pone en movimiento:

a) ¿Qué trabajo realiza el muelle?

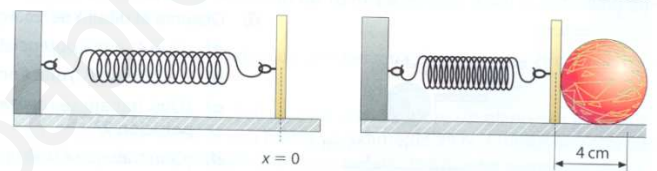
b) ¿Qué velocidad adquiere la bola?

Sol: 50 J; 44,71 m/s

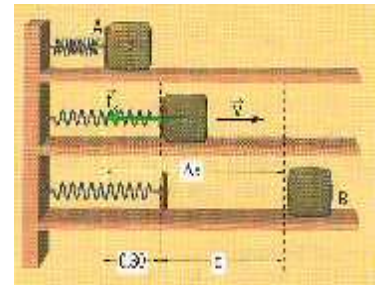
112.- Se comprime un muelle de constante recuperadora $k = 50 \text{ N/m}$ y de longitud natural 60 cm. hasta conseguir que su longitud sea de 40 cm. ¿Qué trabajo hay que realizar para conseguirlo? (6.5) Sol: 1 J.

113.- ¿Qué longitud se debe estirar un muelle de constante recuperadora $K = 100 \text{ N/m}$ para que gane una energía potencial igual a la ganada por un cuerpo de 200 g cuando se eleva a una altura de 5 m? (6.R5) Sol: 0,44 m.

114.- Calcula la energía potencial elástica de un resorte sabiendo que su constante elástica es de 100 N/m y que se ha comprimido 4 cm. Con esa energía, halla la distancia que recorre una bolita de 20 g de masa sobre un plano horizontal cuando es empujada por el muelle. Se consideran nulos los rozamientos. Sol: 0,08J



115.- Un cuerpo de 500 g está en contacto con un muelle de constante $K = 100 \text{ N/m}$ comprimido una longitud de 30 cm sobre una mesa. Si el coeficiente de rozamiento entre la mesa y el cuerpo es $\mu = 0,4$, indica la distancia que recorre el cuerpo sobre la mesa una vez dejado en libertad. (6.R9) Sol: 2,6 m.



116.- Un cuerpo de masa $m = 8 \text{ kg}$ comprime un muelle de constante $K = 900 \text{ N/m}$ una longitud de 40 cm. Cuando se deja en libertad, abandona el muelle ascendiendo por un plano inclinado 45° . Calcula hasta qué altura lo hace si el coeficiente de rozamiento dinámico es $\mu = 0,2$. Calcula su velocidad cuando se halla a la mitad de su altura final. (6.7) Sol: 0,76 m; 3 m/s.

117.- Un cuerpo de 2 Kg. inicialmente en reposo, desciende 6 m por un plano inclinado 37° antes de chocar con un muelle de constante recuperadora 200 N/m y comprimirlo 10 cm. ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano? (6.47) Sol = 0,74

118.- Un bloque de 2 kg está en el extremo de un muelle de $k = 500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, comprimido 20 cm. Al liberar el muelle, el bloque se desplaza por un plano horizontal y, tras recorrer 1 m, asciende por un plano inclinado 30° con la horizontal. Calcula la distancia recorrida sobre el plano inclinado:

a) Supuesto nulo el rozamiento.

b) Si $\mu = 0,1$ (Anaya1-Selectividad) Sol: 1m; 0,69 m

119.- Una masa de 200 g está unida a un muelle de constante recuperadora 50 N/m . Bajo la acción de una fuerza F horizontal, la masa se desplaza 0,5 m a velocidad constante sobre una mesa sin rozamiento. Calcula:

- a) El trabajo total realizado sobre la masa.
 b) La variación de energía potencial elástica experimentada por el muelle.
 c) El trabajo realizado por la fuerza del muelle.
 d) El trabajo realizado por la fuerza F (6.23) Sol: 0 J; 6,25 J; -12,5 J; 12,5 J

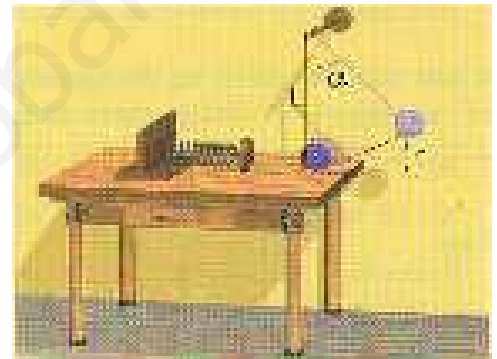
120.- Una masa de 30 g se encuentra en la base de un plano inclinado 30° y altura 4 m comprimiendo un muelle de constante 400 N/m una longitud de 12 cm. El coeficiente de rozamiento entre la mesa y el plano vale 0,2. Cuando se suelta la masa, esta asciende por el plano y al llegar al punto más alto cae describiendo una parábola en el aire. Determina:

- a) La velocidad de la masa cuando el muelle recupera su longitud natural.
 b) La velocidad de la masa en el punto más alto del plano después de haber ascendido 4 m.
 c) La velocidad con la que llega al suelo. (6.50) Sol: 13,8 m/s; 11,8 m/s; 13,4 m/s

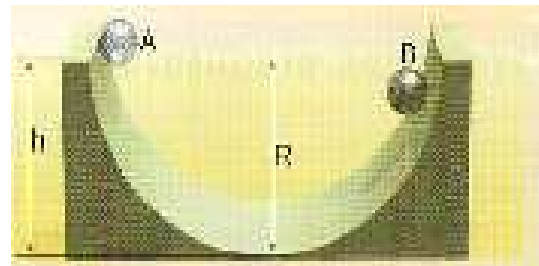
121.- De un muelle de constante elástica $k = 8$ N/cm se cuelga una bola metálica de 250 g. Una vez alcanzado el equilibrio mecánico, calcula el trabajo que debemos efectuar para bajar 1 cm la bola. (Anaya1-R8) Sol: 0,0403 J

122.- Un péndulo de masa $m = 200$ g y longitud $L = 2$ m se separa un ángulo α de la vertical y se suelta. En el punto más bajo de su recorrido, cuando la velocidad es de 5 m/s, se rompe la cuerda y el cuerpo continúa moviéndose por una mesa horizontal sin rozamiento hasta chocar con un muelle y comprimirlo 40 cm. Determina: a) El valor de α b) La constante recuperadora del muelle (6.R12)

Sol: 68,9°; 31,25 N/m.



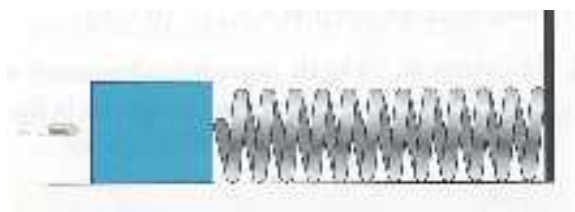
123.- Una bola de masa m , inicialmente en reposo, desliza por una guía semicircular de 2 m de radio desde el punto A hasta el punto B, donde invierte el sentido de su marcha. Si debido al rozamiento en el trayecto de A a B pierde un 20% de la energía inicial, ¿cuál es la altura del punto B sobre el suelo? (6.R13) Sol: 1,6 m



124.- Una bala de 15 g perfora una tabla de 7 cm de espesor a una velocidad de 450 m/s. La fuerza de rozamiento que ofrece la tabla al paso de la bala es de 1200 N. Determina la velocidad de salida de la bala una vez que atraviesa la tabla. Sol: 437,4 m/s

125.- Se dispara una bala de 30 g contra un bloque de madera. Si la resistencia que ofrece la madera a la penetración es de 1500 N y la bala se clava hasta una profundidad de 5 cm. ¿Cuál era la velocidad de la bala en el momento del impacto? (6.20) Sol: 70,7 m/s

126.- Un bloque de madera está unido a un muelle horizontal, tal como se ve en la figura. Se dispara horizontalmente una bala de 80 g a 350 m/s contra el bloque, de forma que la bala queda clavada en este. Si la constante del muelle es $k = 70$ N/mm, ¿cuánto se comprimirá el muelle como máximo? (Anaya1-33') Sol: 0,37 m



127.- 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 cuando:

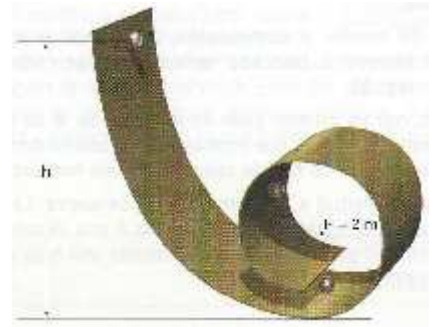
- a) La cuerda se encuentra horizontal.

b) la cuerda forma un ángulo de 30° con la horizontal. (6.40) Sol: 3,05 m/s; 1,22 m/s

128.- Calcula desde qué altura mínima tiene que soltarse un cuerpo en el rizo de la figura para que:

- Pueda alcanzar el punto más alto.
- Pueda dar una vuelta entera sin caer.

Considera despreciable el rozamiento. (6.42) Sol: 4 m; 5 m.



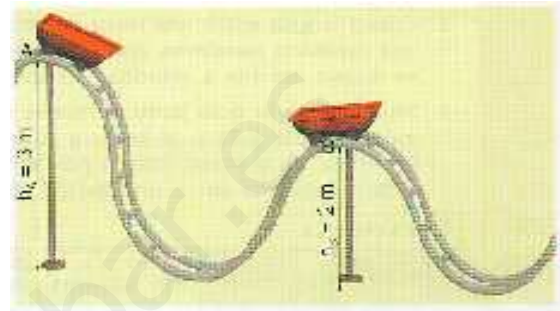
129.- Un cuerpo de 50 g se desliza por una montaña rusa tal como se ve en la figura. Si la velocidad en A es de 5 m/s y en B de 3,2 m/s:

a) Calcula las variaciones que experimentan la energía potencial y la energía cinética.

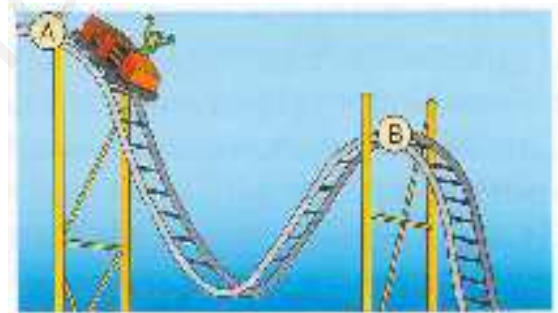
b) ¿Cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?

c) Si a partir de B se considera despreciable el rozamiento, ¿hasta que altura ascenderá el cuerpo? (6.48)

Sol: -490 J, -369 J; - 859 J; 2,5 m



130.- El vagón de la montaña rusa de la figura tiene, junto con su ocupante, una masa de 850 kg. Si en el punto A, a 50 m de altura, tiene una velocidad de 1 m/s y despreciamos el rozamiento, ¿qué velocidad llevará en el punto B, a 35 m de altura? (Anaya1-31')



131.- Una bola de 100 g unida al extremo de una cuerda de 60 cm. de longitud gira en un círculo sobre una mesa horizontal a razón de 1 vuelta cada segundo. Debido al rozamiento, la bola reduce su velocidad a 0,5 vueltas por segundo en un minuto. Calcula el trabajo realizado en ese tiempo por la tensión, el peso y la fuerza de rozamiento. (6.24) Sol: -0,53 J.

132.- Dos pesas de 400 g y 600 g penden de los extremos de una cuerda ligera que pasa por la garganta de una polea de masa despreciable. Si inicialmente las dos pesas se encuentran en reposo y a la misma altura, calcula por energías la velocidad del sistema cuando, una vez dejado en libertad, las pesas estén separadas una distancia vertical de 1 m. (6.39) Sol: 1,4 m/s

133.- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El trabajo realizado al elevar un cuerpo es igual al aumento de su energía cinética.
- Para variar la energía cinética de un cuerpo hay que realizar un trabajo sobre él.
- La suma de las energías cinética y potencial de un cuerpo es constante.
- Si un motor tiene doble potencia que otro, realiza el mismo trabajo en la mitad de tiempo.

134.- Indica cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- Cuando mayor es el trabajo realizado por una fuerza, mayor es la potencia.
 - El trabajo que realizamos cuando superamos un desnivel utilizando dos rampas de pendiente diferente es el mismo, pero la potencia empleada es distinta en cada caso.
 - La potencia mide la rapidez con la que se realiza el trabajo.
 - Para el mismo trabajo, la potencia es mayor si se invierte menos tiempo en realizarlo.
- Justifica la respuesta.

136.- Un obrero eleva un cuerpo de 20 kg hasta una altura de 15 m y tarda un minuto. Una grúa tarda 10 s en elevar el mismo cuerpo hasta la misma altura. ¿Realizan ambos el mismo trabajo? ¿Tienen la misma potencia? Calcula sus valores. **Sol: 2940 J; 49 W; 294 W**

137.- Una grúa eleva una masa de una tonelada hasta una altura de 10 m en 40 segundos. ¿Qué trabajo realiza la grúa? ¿Cuál es su potencia? Halla la potencia desarrollada por la grúa en kW y en CV.

Sol: 98.000 J; 2450 W; 2,45 kW; 3,33 CV

138.- En hacer un trabajo de 1000 J se ha tardado 10 s. Si el trabajo fuera cuatro veces mayor, ¿cuánto se tardará si se dispone de la misma potencia? **Sol: 40s.**

139.- Una grúa arrastra un bloque de hormigón de 150 kg mediante una fuerza de 300 N que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Calcula:

a) El trabajo realizado por la fuerza de la grúa a lo largo de un recorrido de 50 m.

b) La potencia de la grúa si el recorrido se ha realizado en medio minuto. (6.32) **Sol: 10.606,6 J; 353,5 W**



141.- Un motor lleva la indicación "12 CV".

a) ¿Cuál es su potencia en vatios y en kilovatios?

b) ¿Qué trabajo realiza en un minuto de funcionamiento? **Sol: 8820 W; 8,82 kW; 529.200 J.**

142.- Calcula la energía eléctrica que consume una estufa de 2000 W enchufada 4 horas. Expresa el resultado en J y en kW-h. (Anaya1-35') **28.800.000 J; 8 Kw-h**

143.- Un motor eléctrico se utiliza para sacar agua de un pozo de 30 m de profundidad a razón de 600 L por minuto. Sabiendo que el rendimiento de la bomba es del 85 % de la potencia del motor, calcula la potencia efectiva del motor en CV y la potencia teórica. (6.R7)' **Sol: 2940 W; 3459 W.**

144.- Una bomba extrae agua de un pozo de 20 m de profundidad a razón de 300 litros por minuto. Calcula:

a) El trabajo necesario para elevar cada litro de agua.

b) El trabajo realizado cada minuto.

c) La potencia desarrollada por la bomba. **Sol: 196 J; 58.800 J; 980 W**

145.- Una turbina cuya potencia útil es de 50 CV funciona con un rendimiento del 80%. Si el caudal de agua que la pone en funcionamiento es de 500 litros por segundo, ¿cuál es la altura del salto de agua? (6.33) **Sol: 9,38 m**

146.- Un coche de 1200 kg incrementa su velocidad en 72 km/h en 10 s. ¿Cuál ha sido la potencia suministrada por el motor expresada en W y CV? **Sol: 24.000 W; 32,65 CV**

147.- Un automóvil de 800 kg de masa acelera desde 0 a 100 km/h en 8 segundos. Calcula:

a) La variación de energía cinética del automóvil en ese tiempo.

b) El trabajo realizado por el motor.

c) La potencia desarrollada por el vehículo, expresada en CV. **Sol: 308.641,97 J; 52,49 CV**

148.- Al golpear con el pie un balón de 300 g de masa que se encuentra en reposo en el suelo, realizamos un trabajo de 90 J. Considerando despreciable el rozamiento (sistema aislado), calcula:

a) El valor de las energías cinética y potencial del balón cuando esté a 10 m de altura y el valor de su velocidad en ese instante. ¿En qué se ha transformado el trabajo realizado al golpear la pelota?

b) Demuestra que la altura máxima que alcanza el balón es de 30,6 m y calcula la potencia desarrollada si tarda en alcanzarla 2,45s. **Sol: 29,4 J, 60,6 J; 20,1 m/s; 36,73 W.**

149.- Un coche se mueve a una velocidad constante de 72 km/h. Si el motor realiza una fuerza de 200 N, ¿qué potencia desarrollara el motor? Exprésalo en CV. **Sol: 4000 W = 5,5 CV**

150.- Si para levantar un cuerpo con una velocidad constante de 4 m/s se necesita un motor de 5 kW, ¿cuál es la masa del cuerpo? (Anaya1-18) Sol: 127,5 kg

151.- Un ciclista va a 24 km/h por una carretera recta horizontal. Sabiendo que el peso total del ciclista más la máquina es de 85 kg y que el coeficiente de rozamiento entre las ruedas y el suelo es de 0,12, calcula:

- ¿Qué fuerza tiene que vencer?
- ¿Cuál es la potencia desarrollada?
- ¿Si después llega a una pendiente del 8% y quiere mantener la misma velocidad, ¿qué potencia tiene que desarrollar? (6.28) Sol: 99,96 N; 666,7 W; 1104,5 W

152.- Para mover un coche de 1550 kg a una velocidad de 60 km/h por una carretera horizontal se necesita una potencia de 30 CV.

- ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento que se opone al movimiento?
- ¿Qué potencia haría falta para que el coche subiera a la misma velocidad por un plano inclinado 20°? ¿Y para que bajase a la misma velocidad por el plano? (6.29)

Sol: 1322,7 N; 142,2 CV; 85,8 CV

153.- ¿Se puede arrastrar 10 m por el suelo en 1 minuto un bloque de 500 kg de masa aplicando una potencia motriz de 0,1 kW? Dato: $\mu = 0,2$ (Anaya1-37')

5. LA ENERGÍA TÉRMICA. EL CALOR

154.- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Cuando cedemos calor a un sólido, sus partículas vibran más rápidamente.
- La temperatura de un cuerpo es proporcional a la energía que poseen sus partículas.
- Si un líquido cede calor, sus partículas se mueven en promedio más lentamente.
- La temperatura es proporcional al promedio de las energías cinéticas de las partículas que forman el sistema.
- Si un gas absorbe calor, sus partículas disminuyen, en promedio, la velocidad.

Justifica tus respuestas.

155.- Un vaso de agua de 40°C, ¿tiene más o menos cantidad de calor que una botella con un litro de agua a la misma temperatura? ¿Quién tiene más energía interna? Si se ponen en contacto los dos sistemas anteriores, ¿cuál de ellos cedería calor?

157.- ¿Cuánto aumenta la temperatura de un gas si el promedio de la energía cinética de sus moléculas se triplica? (Anaya1-2')

158.- Explica el mecanismo microfísico por el que se transmite el calor entre dos cuerpos en contacto hasta que alcanzan el equilibrio térmico, a distinta temperatura.

159.- ¿Por qué la presión de los neumáticos de los coches debe medirse, antes de realizar un viaje, con las ruedas frías?

160.- Echamos unos cubitos de hielo en un vaso con agua. Al cabo de un tiempo aún permanecen los cubitos sin fundir totalmente. ¿Se habrá alcanzado el equilibrio térmico? En caso afirmativo. ¿Cuál sería la temperatura de equilibrio?

162.- Al perforar un taladro una plancha de acero, se han desprendido 100 kcal. Expresa en julios el trabajo “perdido” en forma de calor.

163.- Un calefactor irradia 1,5 kW cada hora. Calcula, en calorías y en julios, la energía que suministra en 3 horas.

164.- Un motor de gasolina consume 700.000 J en 10 s. Sabiendo que la tercera parte se consume transformándose en calor, calcula:

- ¿Cuántas kilocalorías se transforman en calor?
- ¿Cuántos kilojulios se invierten en mover realmente el coche?
- ¿A cuántos kilovatios-hora equivalen?

166.- ¿Por qué el cero absoluto es la temperatura más baja que se puede conseguir?

167.- Un día de verano el termómetro marca una temperatura de 30 °C:

- ¿Cuál es su valor en kelvin?

168.- Se calienta un cuerpo y sufre un incremento de temperatura de 20 °C. ¿Cuál es su incremento en kelvin? ¿Por qué?

169.- La temperatura de ebullición del alcohol etílico es 79 °C. ¿A qué temperatura Kelvin equivale?

6 EFECTOS DEL CALOR Y DE LA TEMPERATURA.

171.- ¿Qué condición es indispensable para que exista propagación del calor en cualquiera de sus tres formas?

174.- ¿Por qué motivo se ponen los radiadores debajo de las ventanas?

6.2 CALORIMETRÍA.

175.- Si a dos trozos de la misma masa, pero de distintos metales, les suministramos la misma cantidad de calor, ¿aumentarán lo mismo su temperatura? Razónalo.

176.- Un kilogramo de mercurio y un kilogramo de agua reciben la misma cantidad de energía térmica. ¿En cuál de las dos sustancias se producirá un mayor aumento de temperatura? ¿Por qué?

177.- Al calentar en el laboratorio dos cantidades iguales de sustancias diferentes se obtienen las gráficas de la figura. Indica razonadamente cuál de las dos tiene un calor específico mayor.



178.- ¿Hay que comunicar el mismo calor para subir 10°C a 20°C la temperatura del agua que para subir de 80°C a 90°C?

180.- Halla la capacidad calorífica de 1 kg de Cobre, Agua, Hielo y Platino. (7.23)

Datos: c_e (Cobre) = 1100 J/kg·K; c_e (Agua) = 4180 J/kg·K; c_e (Hielo) = 2100 J/kg·K; c_e (Platino) = 1770 J/kg·K

181.- ¿Qué cantidad de calor ha de suministrar un calentador eléctrico de agua, que tiene una capacidad de 250 litros, para elevar la temperatura desde 20 °C a 80 °C? Dato: c_e (agua) = 4180 J/kg·K

Sol: 62.700.000 J

182.- ¿Qué cantidad de energía térmica o calorífica es necesario transferir a 1,5 kg de plomo para elevar su temperatura de 20°C a 30°C? (Dato: c_e plomo= 128 J/kg·K) **Sol: 1920 J.**

184.- Cuando se suministran 900 J de calor a 1 kg de aluminio, su temperatura aumenta 1 K. ¿Cuánto aumentará su temperatura si se le suministran 1800 J a 500 g de aluminio? **Sol: 4 K**

185.- ¿A una sartén de acero de 300 g de masa se le aumenta la energía interna en 200 J.

a) ¿Qué aumento de temperatura se produce?

b) Si su temperatura inicial es de 25°C ¿Cuál será la temperatura final?

(Dato: calor específico del acero = 450 J/kg·K) **Sol: 1,48 °C; 26,48 °C**

186.- Determina la temperatura inicial de una pieza de aluminio de 55 g sabiendo que tras recibir 80 cal ha alcanzado una temperatura final de 63 °C. c_e (aluminio) = 900 J/kg·K. (Anaya1-20) Sol: 56,2°C

187.- Cierta masa de agua líquida se encuentra a 0 °C. Al suministrarle 300 cal su temperatura asciende hasta 30 °C. Sabiendo que el calor específico del agua es 4180 J/kg·K, ¿cuál es la masa de agua?

Sol: 10 g

188.- A cierta masa de un cuerpo cuyo calor específico es 520 J/kg·K se le comunican 10.000 julios y su temperatura aumenta en 10 °. Determinar la masa del cuerpo. ¿Qué descenso de temperatura experimentará al perder 2000 J? **Sol: 1,92 kg; 2°.**

189.- En un experimento se suministran 5820 J de energía en forma de calor y esto eleva la temperatura de un bloque de aluminio 30 °C. Si la masa del bloque de aluminio es de 200 g, ¿cuál es el valor del calor específico del aluminio? **Sol: 880 J/kg·K**

190.- Una barra de hierro de 50 g recibe un aporte continuo de calor de 20 W. Determina cuánto se habrá calentado la barra al cabo de 3 minutos. c_e (Hierro) = 500 J/kg·K (Anaya1-27') Sol: 144 °C

191.- Un calentador eléctrico de 2000 W de potencia suministra el calor necesario para calentar 50 litros de agua desde 15 hasta 50 °C. ¿Qué tiempo necesita para este proceso? **Sol: 3657,5 s.**

192.- Un calentador eléctrico calienta 20 litros de agua desde una temperatura inicial de 10 hasta los 60 °C en 15 minutos. ¿Cuál es la potencia del calentador eléctrico? **Sol: 4.644,4 W.**

193.- Una bala de plomo de 40 g que se mueve horizontalmente a 180 m/s choca contra un muro, deteniéndose. Si toda su energía cinética se convierte en energía térmica, ¿Cuánto se calentará? Dato: c_e (plomo) = 129 J/kg·K (Anaya1-35') Sol: 125,6 °C

194.- Se pone en contacto 500 g de agua a 10°C con 500 g de hierro a 90°. Calcula la temperatura a la que se produce el equilibrio térmico (c_e hierro = 489 J/kg·K) **Sol: 18,37 °C**

195.- En un calorímetro se vierten 400 cm^3 de agua a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ y 300 cm^3 de agua a $10 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la temperatura de equilibrio? **Sol: $50 \text{ }^\circ\text{C}$**

196.- Un trozo de hierro de 50 g a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ se introduce en un termo que contiene 100 g de agua a $20 \text{ }^\circ\text{C}$:

- a) ¿Qué ocurrirá?
b) ¿Cuál será la temperatura final? (c_e hierro = $489 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) **Sol: $23,3 \text{ }^\circ\text{C}$.**

197.- El interior de un radiador de calefacción se encuentra a $10 \text{ }^\circ\text{C}$ y su capacidad es 3 L de agua. La masa del radiador es 7 kg y está fabricado de aluminio cuyo $c_e = 896 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$. Si la temperatura con la que sale el agua de la caldera es de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ¿qué temperatura alcanza el radiador? **Sol: $36,3 \text{ }^\circ\text{C}$**

198.- Mezclamos en un calorímetro 200 cm^3 de agua a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ y 120 g de plomo a $80 \text{ }^\circ\text{C}$, alcanzándose una temperatura de equilibrio de $21,08 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es el calor específico del plomo? **Sol: $127,7 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$**

199.- Calcula el calor específico de un metal sabiendo que, cuando se sumerge en 150 g de agua una pieza de 20 g de metal, inicialmente a $295,6 \text{ }^\circ\text{C}$, la temperatura del agua sube de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $23,9 \text{ }^\circ\text{C}$. (Anaya1-R5) Sol: $450 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$

200.- Mezclamos masas iguales de cierto líquido. Una de ellas está a $50 \text{ }^\circ\text{C}$; la otra, a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla? ¿Depende del líquido del que se trate? (Anaya1-22)

201.- Calcula la masa de agua a $5 \text{ }^\circ\text{C}$ que se necesita para enfriar una pieza metálica de 40 kg desde $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta $80 \text{ }^\circ\text{C}$. ($c_e = 480 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) (Anaya1-26') Sol: $68,6 \text{ kg}$

202.- Se mezclan 20 g de agua a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ con 100 g de agua a una determinada temperatura. Si la temperatura final del equilibrio es de $27 \text{ }^\circ\text{C}$, ¿cuál era la temperatura de los 100 g de agua? (Dato: $c_{e \text{ agua}} = 4.180 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) **Sol: $16,4 \text{ }^\circ\text{C}$.**

203.- Un tanque de 1000 L de capacidad está lleno de agua y se calienta desde $5 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta $75 \text{ }^\circ\text{C}$, empleando para ello carbón, con un poder calorífico de 8000 kcal/kg . Calcula la cantidad de carbón necesaria, suponiendo que solo se aprovecha el 50% del calor liberado. (7.31) Sol: $17,5 \text{ kg}$

204.- A una mezcla formada por 30 g de agua y 60 g de alcohol ($c_e=2450 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) a 45°C le echamos 90 g de glicerina ($c_e=2430 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) a $10 \text{ }^\circ\text{C}$ y esperamos hasta que alcance el equilibrio térmico. Calcula:

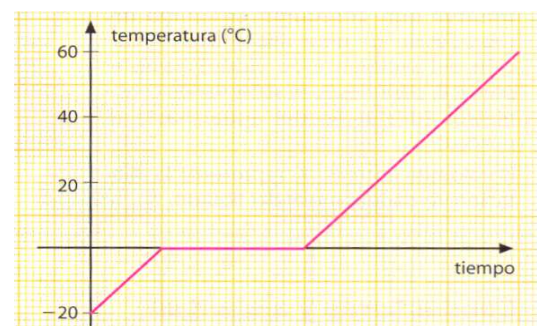
- a) La temperatura final de la mezcla.
b) La Cantidad de calor cedido o absorbido por cada una de las sustancias. **Sol: $29,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $1956,2 \text{ J}$; $2293,2 \text{ J}$; $4242,8 \text{ J}$**

205.- Fundimos y mezclamos 40 g de aluminio con 60 g de hierro para fabricar un adorno. Una vez que se ha enfriado la mezcla a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ la introducimos en un cubo de agua de 12 litros a 20°C . ¿Cuál será la temperatura final de la pieza? **Sol: $20,05 \text{ }^\circ\text{C}$**

6.3 CAMBIOS DE ESTADO.

206.- Señala a cuál de los siguientes experimentos corresponde la gráfica temperatura- tiempo que aparece a continuación:

- a) Se calienta hielo a 0°C hasta que se convierte en agua a 60°C .
b) Se calienta hielo a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta que se convierte en agua a $60 \text{ }^\circ\text{C}$.
c) Se calienta hielo a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta que se convierte en vapor de agua a $100 \text{ }^\circ\text{C}$.



208.- Si para hervir el agua es necesario suministrarle calor continuamente, ¿por qué no aumenta su temperatura? ¿No podríamos aumentar la temperatura de ebullición con una llama más fuerte?

209.- ¿Qué es el calor de fusión del agua? Cuando el hielo funde, ¿desprende calor o lo absorbe? Razónalo. ¿Qué diferencia existe entre calor específico y calor de fusión?

210.- ¿Por qué enfría más la bebida contenida en un vaso un cubito de hielo a 0°C que la misma cantidad de agua líquida también a 0°C?

211.- Hemos tendido al sol una ropa recién lavada que tiene embebidos 450 g de agua. Si la temperatura ambiente está a 24 °C, ¿qué cantidad de energía tendrá que suministrarle el Sol para que se seque?

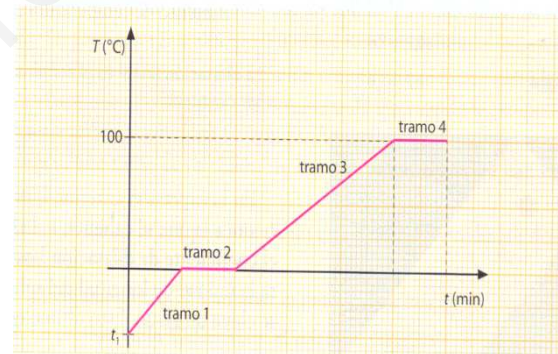
Sol: 1.158.606 J

212.- ¿Cuánto calor hace falta para fundir una barra de hierro de masa 10 kg que se encuentra a 0 °C? (Dato: Temperatura de fusión del hierro = 1535 °C, $c_f = 25.080 \text{ J/kg}$ y $c_e = 489 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$) **Sol: 7.756.959 J**

213.- Determinar el calor necesario para pasar hielo de -10 C hasta convertirlo en vapor de agua a 150 °C. (Datos: masa = 1000 g; $c_e(\text{hielo})=2132 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$; $c_e(\text{agua})=4180 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$; $c_e(\text{vapor de agua})=1920 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$; $c_f(\text{agua})=334,4 \text{ kJ}$; $c_v(\text{agua})=2257 \text{ kJ}$) **Sol: 3.126.720 J.**

214.- Calcula la energía que debe ser transferida a una masa de 5 kg, de agua cuya temperatura inicial -10 °C, está bajo cero (hielo), para que su temperatura se eleva hasta los 100 °C y el agua líquida pase al estado de vapor.

Sol: 15.153.600 J



215.- Se desea pasar hielo de -10 °C hasta convertirlo en agua a 60 °C (Dato: masa = 500g). Determinar: a) el calor necesario; b) la cantidad de agua a 80 °C para realizar este calentamiento. **Sol: 303.260 J; 3,63 kg.**

216.- Se desea pasar hielo de - 20 °C hasta convertirlo en agua a 50 °C (Dato: masa = 200 g). Determinar: a) El calor necesario; b) La cantidad de agua a 90 °C necesaria para realizar este calentamiento. **Sol: 117.128 J; 0,7 kg.**

217.- Al mezclar en un termo 200 g de agua a 35 °C y 60 g de hielo a 0 °C. ¿Cuál será la temperatura de equilibrio de la mezcla resultante? Datos: $c_e(\text{agua líquida}) = 4.180 \text{ J/kg}\cdot\text{k}$; $c_f(\text{hielo}) = 334,4 \text{ kJ/kg}$. **Sol: 8,5 °C.**

218.- Ponemos en contacto 1 kg de agua a 60°C con 200g de agua a -10°C. Calcula la temperatura final de la mezcla. Es conveniente realizar el problema en tres pasos y comprobar en cada uno si hay energía suficiente para el siguiente paso. **Sol: 35,83 °C**

219.- Mezclamos en un termo 150 g de agua a 30 °C y 50 g de hielo a 0°C:

a) ¿Fundirá todo el hielo?

b) En caso de que sea así, ¿cuál será la temperatura de equilibrio?

Utiliza los datos de calores específicos y latentes incluidos en esta unidad. **Sol: 2,5 °C**

220.- Halla la temperatura final de una mezcla de 10 g de agua a 10 °C y 40 g de agua a 60 °C. ¿Y si, a continuación añadimos un cubito de hielo de 10 g a -10°C? (7.39) **Sol: 50 °C; 27, 5 °C.**

221.- ¿Qué cantidad de hielo a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hay que añadir a un vaso con 30 g de agua a 0°C para que se congele también el agua del vaso? Sol: 0,325 kg

222.- Mezclamos 100 g de hielo a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 200 g de vapor de agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla? ¿Qué cantidades contiene la mezcla? (7.43) Sol: 130,27 g; 169,63 g

223.- Queremos bajar la temperatura de un bloque de hierro de masa 2 kg que se encuentra a 120° con una masa de agua suficiente para que la temperatura del hierro baje a 2°C . Si el agua inicialmente se encuentra a 0°C , ¿qué cantidad de agua se necesita? ¿Qué cantidad será necesaria si el agua se encuentra a 105°C ? (Dato: $c_{e\text{ vapor}}=2015\text{ J/kg}\cdot\text{k}$) Sol: 56,8 kg

224.- Un calorímetro, cuyo equivalente en agua es 2,6 kg, contiene 22,5 kg de agua y 5 kg de hielo, ambos a 0°C . Si se introducen en él 2,5 kg de vapor de agua a 100°C , indica la temperatura final de la mezcla. (7.42) Sol: $36,78\text{ }^{\circ}\text{C}$

