

PLAN DE REFUERZO INDIVIDUAL (PRI)

FÍSICA Y QUÍMICA

3º ESO.

1ª Y 2ª EVALUACIÓN.

Adjunto las soluciones a los ejercicios propuestos para repasar los contenidos de la primera evaluación.

TEMA 1. MÉTODO CIENTÍFICO.

TEMA 5. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO.

TEMA 6. LAS FUERZAS Y SU INTERACCIÓN.

TEMA 7. LA ELECTRICIDAD.

TEMA 8. LA ENERGÍA.

TEMA 2. GASES Y DISOLUCIONES.

PRIMERA EVALUACIÓN

1. Un avión que aterriza a 360 km/h debe detenerse en 20 segundos. ¿Qué aceleración posee? Representa la gráfica velocidad frente al tiempo

Respuesta

La velocidad inicial es:

$$v_{\text{inicial}} = 360 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Puesto que el avión se detiene su velocidad final es 0 m/s. Por tanto:

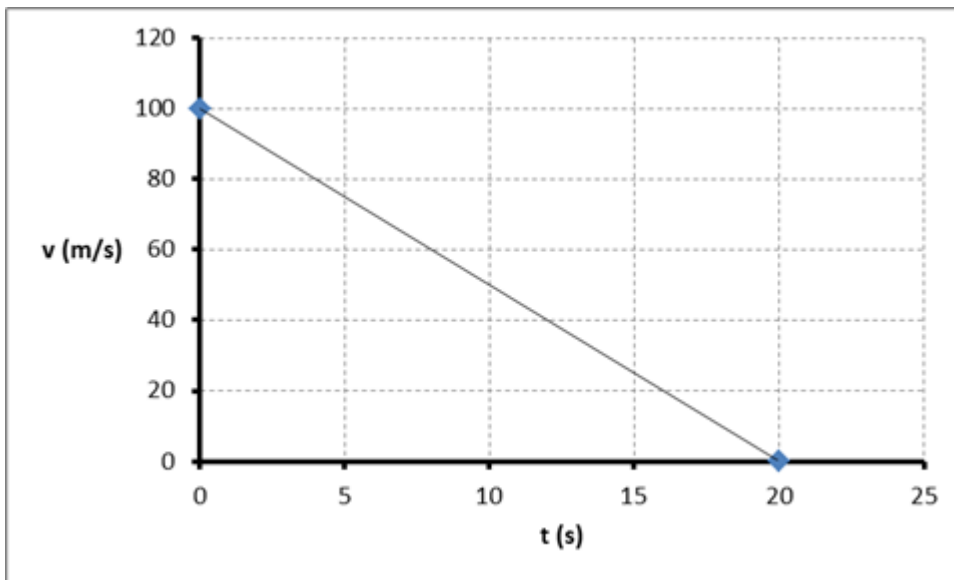
$$\Delta v = v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Así pues, la aceleración es:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-100 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ s}} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La gráfica v-t se obtiene uniendo los puntos $(0 \text{ s}, 100 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ y $(20 \text{ s}, 0 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ (o bien, trazando una recta de pendiente -5 que parta del punto

$(0 \text{ s}, 100 \frac{\text{m}}{\text{s}})$)



2. Enumera cinco propiedades de tu mesa que sean magnitudes y tres que no lo sean.

Respuesta

El estudiante debe identificar propiedades y diferenciar magnitudes de cualidades Aunque hay muchas posibilidades podemos comentar algunas serían:

- Magnitudes: largo, ancho, alto, grosor del tablero, grosor/diámetro de las patas, masa, densidad, volumen, resistencia...
 - No son Magnitudes: el color que posee (no consideramos el espectro de reflexión a estos niveles), belleza, suavidad, comodidad...
- Mención especial sería la dureza. Consideramos que esta es una medida pseudocuantitativa a la que se dota de un número consecuencia de una escala resultante de la comparación entre diferentes sustancias. Como su valor no se obtiene como un número de veces la entidad patrón, entendemos que no debiera considerarse magnitud.

3. ¿Por qué nos caemos hacia delante cuando frena el autobús si no vamos sujetos? ¿Es importante llevar el cinturón de seguridad?

Respuesta

La fuerza de los frenos, que detiene al autobús, no actúa sobre nosotros, de manera que, en virtud de la 1.ª ley de Newton, nosotros continuamos nuestro movimiento hacia adelante a la misma velocidad que el autobús tenía antes de frenar.

El cinturón de seguridad nos mantiene fijos al autobús, restringiendo nuestro movimiento relativo a él y previniendo, así, una posible colisión contra el asiento situado delante de nosotros cuando el autobús se detiene bruscamente.

4. En una práctica, el grupo de alumnos A estima el valor de la gravedad en $9,4 \pm 0,2 \text{ m/s}^2$, mientras que el grupo B obtiene $10 \pm 1 \text{ m/s}^2$. Sabiendo que su valor en España es de $9,81 \text{ m/s}^2$, ¿qué grupo suspendió y por qué?

Respuesta

Se pretende que el alumnado sea consciente de que lo que importa no es la cantidad de decimales, sino la exactitud de la medida. Si bien hasta el epígrafe 4.4 no profundizamos en el concepto de precisión, el alumnado debe entender que lo substancial es mantenerse dentro de la realidad, y no abandonar la certeza por mucha precisión que se alcance.

Si acotamos los resultados en intervalos, es fácil observar que:

· El grupo B, a pesar de tener menos precisión, mantiene la exactitud. El valor correcto de la gravedad se mantiene en el intervalo suministrado:

$$10 \pm 1 \text{ m/s}^2 \Rightarrow 9,81 \text{ m/s}^2 \in [9; 11]$$

· El grupo A ha perdido la exactitud aunque proporciona más cifras decimales. El valor correcto de la gravedad no pertenece al intervalo suministrado:

$$9,4 \pm 0,2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow 9,81 \text{ m/s}^2 \in [9,2; 9,6]$$

5. Una botella de refresco indica 33 cL. ¿A cuántos litros y mL corresponde?

Respuesta

$$33 \text{ cL} \cdot \left(\frac{1 \text{ L}}{100 \text{ cL}} \right) = 0,33 \text{ L}$$

$$33 \text{ cL} \cdot \left(\frac{10 \text{ mL}}{1 \text{ cL}} \right) = 330 \text{ mL}$$

6. Sobre un cuerpo que está en reposo aplicamos una fuerza de 50 N durante 10 s y adquiere una aceleración de 3 m/s^2 . ¿Qué masa tiene el cuerpo? ¿Qué velocidad llevará el cuerpo a los 10 segundos?

Respuesta

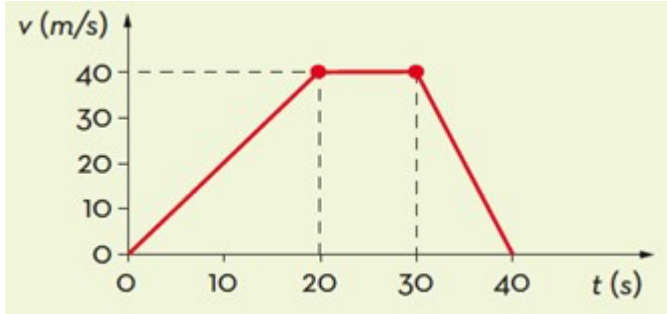
La masa puede calcularse utilizando la expresión matemática de la 2.ª ley de Newton:

$$F = m \cdot a \Rightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{50 \text{ N}}{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 16,67 \text{ kg}$$

Para calcular la velocidad al cabo de 10 s, partiendo del reposo ($v_0 = 0 \text{ m/s}$) y con aceleración $a = 3 \text{ m/s}^2$, utilizamos una de las fórmulas del MRUA de la Unidad 4:

$$v = v_0 + a \cdot t = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

7. El movimiento de un cuerpo responde a la gráfica de la siguiente figura.



Contesta:

a) ¿Qué movimiento lleva en cada tramo?

b) Calcula el espacio recorrido cuando el tiempo transcurrido ha sido de 30 s.

Respuesta

a) En el primer tramo (entre 0 y 20 s) el movimiento es MRUA, ya que, para este movimiento, la gráfica v-t es una recta cuya pendiente es la aceleración. En nuestro caso, la velocidad inicial (cuando $t = 0$ s) es $v_0 = 0$ m/s y la aceleración es:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

En el segundo tramo (entre 20 y 30 s) el movimiento es MRU, ya que, para este movimiento, la gráfica v-t es una recta horizontal. En este tramo el móvil se desplaza con velocidad constante $v = 40$ m/s.

En el tercer tramo (entre 30 y 40 s) el móvil se desplaza con MRUA. La aceleración es, en este caso:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{40 \text{ s} - 30 \text{ s}} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Para calcular el espacio recorrido por el móvil durante los primeros 30 s, debemos considerar por separado los dos tramos.

En el primero, como vimos en a), el movimiento es MRUA. Para calcular el espacio recorrido podemos utilizar la ecuación:

$$e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Sustituyendo los valores: $v_0 = 0$ m/s y $a = 2$ m/s² obtenemos:

$$e = \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (20 \text{ s})^2 = 400 \text{ m}$$

En el segundo tramo, como el movimiento es MRU, la distancia recorrida viene dada sencillamente por:

$$e = v \cdot t$$

Como, en este caso, $v = 40$ m/s y $t = 10$ s (los transcurridos entre $t = 20$ s y $t = 30$ s), tenemos:

$$e = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s} = 400 \text{ m}$$

Así pues, el espacio total recorrido en los primeros 30 s ha sido:

$$e = 400 \text{ m} + 400 \text{ m} = 800 \text{ m}$$

8. La ciudad de Valencia está separada de la de Castellón 90 km. A 30 km de Valencia hay una gasolinera desde la que sale un coche, en sentido hacia Castellón, que tarda 50 minutos en llegar. Calcula la velocidad a la que se mueve, considerando el origen en la gasolinera. Repítelo colocando el origen en Valencia.

Respuesta

El objetivo del problema es que el alumno se dé cuenta de que, independientemente de qué sistema de referencia escojamos para describir el movimiento, la velocidad debe ser la misma.

En ambos casos usamos un sistema de referencia de una sola dimensión.

En el primer caso (en que el origen está situado en la gasolinera), la posición inicial (la gasolinera) está situada en 0 km y la posición final (Castellón) está situada en 60 km. Obsérvese que, puesto que el sistema de referencia es unidimensional, basta una única coordenada para describir la posición. (La ciudad de Valencia está en -30 km, pero no interviene en el cálculo.) Por tanto, el desplazamiento es:

$$\Delta x = x_{final} - x_{inicial} = 60 \text{ km} - 0 \text{ km} = 60 \text{ km}$$

Así pues, la velocidad es:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 \text{ km}}{50 \text{ min}} = \frac{60 \text{ km}}{50 \text{ min}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

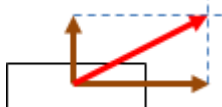
En el segundo caso (en que el origen está situado en Valencia), la posición inicial (la gasolinera) está situada en 30 km y la posición final (Castellón) está situada en 90 km. Por tanto, el desplazamiento es:

$$\Delta x = x_{final} - x_{inicial} = 90 \text{ km} - 30 \text{ km} = 60 \text{ km}$$

Así pues, la velocidad es, como era de esperar, la misma: 72 km/h.

9. Un barquero ejerce una fuerza este de 10 N, y la corriente, una fuerza norte de 6 N. ¿Cuál es la fuerza resultante sobre la barca?

Respuesta



$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(6 \text{ N})^2 + (10 \text{ N})^2} = 11,7 \text{ N (en dirección NE)}$$

10. Elena está construyendo un dinamómetro casero. Cuelga del muelle un cuerpo de 300 gramos y mide que se produce una deformación de 4 cm. Con esta medición se propone realizar la escala del dinamómetro. ¿Qué valor de la deformación corresponde con una fuerza efectuada sobre el dinamómetro de 1 N? ¿Y con una fuerza de 10 N?

Respuesta

La masa de 300 g tiene un peso de:

$$P = m \cdot g = 0,3 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2,94 \text{ N}$$

Utilizando la ley de Hooke podemos determinar la constante elástica del muelle:

$$F = K \cdot \Delta l \Rightarrow K = \frac{F}{\Delta l} = \frac{2,94 \text{ N}}{4 \text{ cm}} = 0,735 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Por tanto, al aplicar una fuerza de 1 N el dinamómetro sufrirá una deformación de:

$$F = K \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{F}{K} = \frac{1 \text{ N}}{0,735 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = 1,36 \text{ cm}$$

Al aplicar una fuerza de 10 N la deformación será:

$$F = K \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{F}{K} = \frac{10 \text{ N}}{0,735 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = 13,61 \text{ cm}$$

11. Sabes que el agua de un recipiente se evapora con el tiempo y observas que la velocidad a la que lo hace depende de la temperatura del líquido y de su superficie. Plantea las hipótesis necesarias e idea un experimento para contrastar tus hipótesis.

Respuesta

Buscamos que el alumno sea capaz de enunciar una hipótesis correcta que verifique los criterios del libro, y diseñe el experimento adecuado a la verificación de las mencionadas hipótesis.

No se debe penalizar que las hipótesis sean falsas, eso se comprobará en el experimento, sino que entienda que un enunciado debe cumplir determinados requisitos para ser hipótesis.

Aunque existen multitud de soluciones la mayoría de los alumnos postularán:

- Cuanto mayor es la temperatura, mayor es el ritmo de evaporación.
- Cuanto mayor es la superficie del líquido, mayor es el ritmo de evaporación.

Respecto al experimento asociado a cada una de las hipótesis, puesto que se deberían comprobar por separado podría ser:

- Determinación de la influencia de la temperatura: Tómense dos vasos y colóquese idéntica cantidad de agua caliente en uno de ellos y fría en el otro. Sitúese el primero en un lugar soleado pero abrigado del viento, y el segundo protegido de la luz directa del astro. Compruébese el nivel del agua cada diez minutos durante unas dos horas y represéntese la altura frente al tiempo transcurrido.
- Determinación de la influencia de la superficie: colóquese idéntica cantidad de agua en un plato llano y en un vaso de agua. Colóquense ambos recipientes al sol (protegidos del viento tras una ventana) y obsérvese el nivel de líquido cada diez minutos durante dos o tres horas.

12. ¿Por qué las tijeras de cortar papel tienen las hojas más largas y el mango corto, mientras que en las de podar ocurre al revés?

Respuesta

En el caso de las tijeras de papel no se precisa vencer grandes resistencias. Más bien al contrario, a veces es preciso reducir la fuerza que se aplica en el mango. Para ello se hace el brazo de potencia (el mango) más corto que el brazo de resistencia (la hoja), de manera que el cociente entre resistencia y potencia es menor que 1.

En el caso de las tijeras de podar sí es necesario vencer grandes resistencias. Al hacer el brazo de potencia (el mango) más largo que el brazo de resistencia (la hoja) se consigue que el cociente entre resistencia y potencia sea mayor que 1, aumentando la fuerza aplicada.

13. Convierte las unidades:

- 6 730 cm → km
- 4,5 hg → dg
- 1 semana → minutos
- 2,5 hL → mL
- 4 h 15 min → s
- 10 hm³ → hL

Respuesta

Aplicando los factores de conversión oportunos

$$a) 6730 \text{ cm} \cdot \left(\frac{1 \text{ km}}{100\,000 \text{ cm}} \right) = 0,0673 \text{ km}$$

$$b) 4,5 \text{ hg} \cdot \left(\frac{1 \text{ hg}}{1000 \text{ dg}} \right) = 0,0045 \text{ hg}$$

$$c) 1 \text{ semana} \cdot \left(\frac{7 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \right) \cdot \left(\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \right) \cdot \left(\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \right) = 10\,080 \text{ min}$$

$$d) 2,5 \text{ hL} \cdot \left(\frac{100\,000 \text{ mL}}{1 \text{ hL}} \right) = 2\,500\,000 \text{ mL}$$

e) Hay dos formas de hacerlo:

- Sabiendo que $2 \text{ h } 30' = 2,5 \text{ h}$ y convertir este valor:

$$4,25 \text{ h} \cdot \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 15300 \text{ s}$$

- Hacerlo por separado y luego sumarlo:

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ h} \cdot \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 14\,400 \text{ s} \\ 15 \text{ min} \cdot \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) = 900 \text{ s} \end{array} \right\} 14\,400 \text{ s} + 900 \text{ s} = 15\,300 \text{ s}$$

$$f) 10 \text{ hm}^3 \cdot \left(\frac{10 \text{ dm}}{1 \text{ hm}} \right)^3 \cdot \left(\frac{1 \text{ L}}{1 \text{ dm}^3} \right) \cdot \left(\frac{1 \text{ hL}}{100 \text{ L}} \right) = 10 \text{ hm}^3 \cdot \left(\frac{10^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ hm}^3} \right) \cdot \left(\frac{1 \text{ L}}{1 \text{ dm}^3} \right) \cdot \left(\frac{1 \text{ hL}}{100 \text{ L}} \right) = 100 \text{ hL}$$

:

- 14.** Si tu viaje al instituto en bicicleta lo haces con una rapidez media de 20 km/h y tardas 13 minutos en llegar, ¿a qué distancia de tu casa se encuentra el instituto?

Respuesta

El desplazamiento ha sido:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 13 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 4,33 \text{ km}$$

- 15.** Un avión a reacción posee una aceleración de 6 g , donde g es la aceleración de la gravedad y su valor es de $9,81 \text{ m/s}^2$. Calcula el tiempo que tarda en pasar de 300 km/h a velocidad supersónica (340 m/s).

Respuesta

La velocidad inicial, expresada en m/s , es:

$$v_{\text{inicial}} = 300 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 83,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Entonces:

$$\Delta v = v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 83,33 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 256,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La aceleración es, en este caso:

$$a = 6 \cdot g = 6 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 58,86 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Podemos calcular el tiempo solicitado en el ejercicio despejando en la expresión de la aceleración:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{256,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{58,86 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 4,36 \text{ s}$$

16. El coeficiente de rozamiento entre el vidrio y la madera es de 0,25, y entre la madera y la madera es de 0,4. Calcula la velocidad que tendrá un bloque de madera de 400 gramos que es empujado con una fuerza constante de 4 N, tres segundos después de comenzar a moverse desde el reposo si:
- Desliza por una mesa de vidrio.
 - Desliza por una mesa de madera.

Respuesta

a) En el caso de un bloque de madera sobre una superficie horizontal de vidrio, la fuerza de rozamiento tiene un valor: Esta fuerza se opone al movimiento inducido por la fuerza F de 4 N: tiene la misma dirección que ésta, pero

$$F_r = \mu \cdot m \cdot g = 0,25 \cdot 0,4 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,98 \text{ N}$$

sentido opuesto. Por tanto, la fuerza total, F_T , que actúa sobre el bloque es:

$$F_T = F - F_r = 4 \text{ N} - 0,98 \text{ N} = 3,02 \text{ N}$$

En virtud de la 2.ª ley de Newton, la aceleración será:

$$F_T = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F_T}{m} = \frac{3,02 \text{ N}}{0,4 \text{ kg}} = 7,55 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Utilizando una de las ecuaciones del MRUA, y teniendo en cuenta que $v_0 = 0 \text{ m/s}$, podemos calcular la velocidad del bloque al cabo de 3 segundos:

$$v = v_0 + a \cdot t = 7,55 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s} = 22,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) El cálculo es igual en este caso. La única diferencia es el distinto valor del coeficiente de rozamiento entre madera y madera, 0,4. Así pues:

$$F_r = \mu \cdot m \cdot g = 0,4 \cdot 0,4 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,57 \text{ N}$$

$$F_T = F - F_r = 4 \text{ N} - 1,57 \text{ N} = 2,43 \text{ N}$$

$$F_T = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F_T}{m} = \frac{2,43 \text{ N}}{0,4 \text{ kg}} = 6,08 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = v_0 + a \cdot t = 6,08 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s} = 18,24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

17. ¿Por qué es más difícil girar en el supermercado con un carrito lleno que con uno vacío?

Respuesta

De acuerdo a la 2.ª ley de Newton, cuanto mayor es la masa de un cuerpo, mayor debe ser la fuerza que se le aplique para que adquiera la misma aceleración. Así pues, para impartir la misma aceleración a un carrito lleno que a uno vacío, es preciso aplicar una fuerza mayor.

Asimismo, como se verá más adelante en la Unidad (sección 4.3.), la fuerza de rozamiento, que es una fuerza que se opone al movimiento de un cuerpo que se desliza sobre otro, es proporcional al peso del cuerpo. Por tanto, cuanto más cargado esté el carrito, mayor será la fuerza de rozamiento entre las ruedas del carrito y el suelo.

18. El caudal del río Amazonas es de $0,215 \text{ hm}^3/\text{s}$. ¿Cuántos metros cúbicos vierte al océano por segundo? ¿Y L/s? ¿Cuántos km^3 al año llegan al océano? ¿Cómo se llama este océano y qué países atraviesa el río?

Respuesta

Se pretende que el estudiante observe un caso real y sea capaz de trabajar las unidades y factores de conversión en situaciones cotidianas. Nuevamente se le demanda competencia social al pedirle que averigüe el entorno social de río Amazonas.

Las respuestas son:

En un segundo vierte

$$0,215 \text{ hm}^3 \cdot \left(\frac{1\,000\,000 \text{ m}^3}{1 \text{ hm}^3} \right) = 215\,000 \text{ m}^3$$

Convertimos el caudal sin tocar el tiempo:

$$0,215 \frac{\text{hm}^3}{\text{s}} \cdot \left(\frac{100^3 \text{ m}^3}{1 \text{ hm}^3} \right) \cdot \left(\frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \right) = 215\,000\,000 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

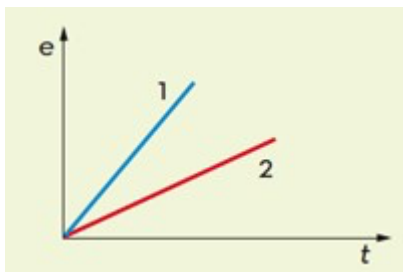
En esta ocasión recomendamos convertir primero a km^3 y luego llevar a un año (Si se desea incluir los bisiestos, utilizaremos 365,25 días/año). Dependiendo del alumnado, se puede realizar por etapas o todo en un cálculo:

$$0,215 \frac{\text{hm}^3}{\text{s}} \cdot \left(\frac{1 \text{ km}^3}{1\,000 \text{ hm}^3} \right) \cdot \left(\frac{3\,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) \cdot \left(\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \right) \cdot \left(\frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \right) = 6780,24 \frac{\text{km}^3}{\text{año}}$$

• Hay que considerar que puede aparecer una discrepancia en la interpretación de la pregunta. Una es considerar los países que atraviesa el río, y otra su cuenca hidrográfica, es decir, aquellos países que aportan agua al río a través de sus afluentes pero no poseen el cauce principal:

Países que atraviesa	Países pertenecientes a su cuenca
Perú, Colombia y Brasil	Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guayana, Guayana Francesa y Surinam

19. En la gráfica de la figura adjunta se representa la gráfica del movimiento de dos coches.
- ¿Cuál ha circulado a mayor velocidad?
 - ¿Qué tipo de movimiento han tenido?



Respuesta

- Circula a mayor velocidad aquel cuya recta tiene una pendiente mayor, pues la velocidad es la pendiente de la recta que se obtiene al representar el espacio recorrido frente al tiempo en un MRU. Por tanto, la respuesta es que el coche cuyo movimiento está representado por la recta 1 es el que ha circulado a mayor velocidad. Otra forma de deducir que el coche cuyo movimiento está representado por la recta 1 ha circulado a mayor velocidad que el de la recta 2 consiste en trazar una recta vertical en cualquier valor de $t > 0$. La intersección de esta recta vertical con la recta 1 corresponde a un valor de e mayor que la intersección con la recta 2: esto significa que, en un tiempo t cualquiera, el coche 1 ha recorrido una distancia mayor que el coche 2. Por tanto, su velocidad ha sido mayor.
- Ambos coches se han desplazado con MRU pues a este tipo de movimiento le corresponde una recta en la representación $e-t$:

$$e = v \cdot t$$
 (donde v es la pendiente).

20. El movimiento, sobre una línea horizontal, correspondiente a un móvil viene dado por la expresión: $e = 10 + 20 \cdot t$, donde el espacio viene en metros y el tiempo en segundos. Calcula:
- La posición del objeto a los 30 segundos.
 - El tiempo transcurrido hasta que el móvil se encuentre a 500 metros del origen.
 - ¿Cuál es la velocidad del móvil?
 - Representa la gráfica del movimiento.

Respuesta

- Basta con sustituir $t = 30$ s en la ecuación:

$$e = 10 \text{ m} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 30 \text{ s} = 610 \text{ m}$$

- En este caso debe sustituirse $e = 500$ m en la misma ecuación:

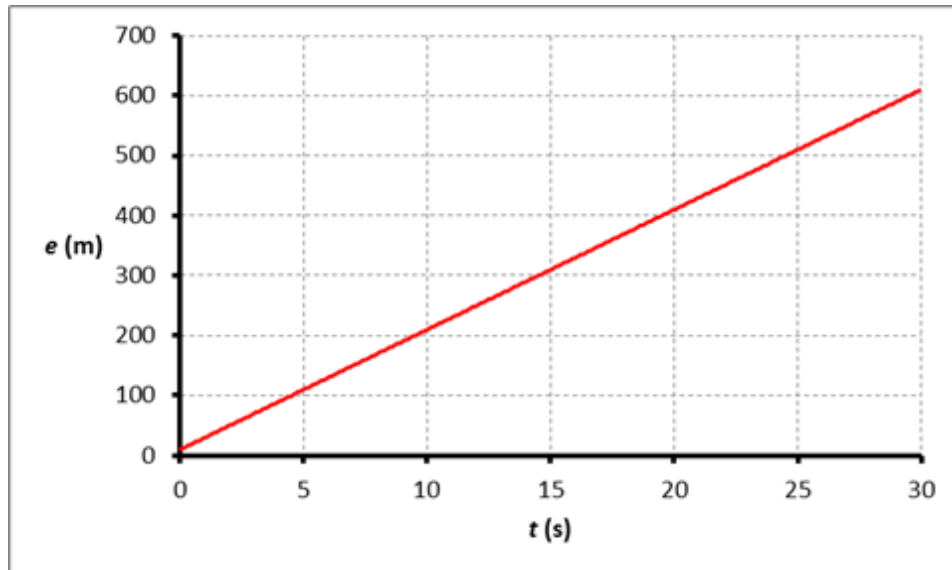
$$500 \text{ m} = 10 \text{ m} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \Rightarrow t = \frac{500 \text{ m} - 10 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 24,5 \text{ s}$$

- La ecuación del MRU tiene la misma forma que la considerada aquí:

$$x = x_0 + v \cdot t$$

En esta ecuación la velocidad es el coeficiente del tiempo. Por tanto, en el problema que nos ocupa, la velocidad es: $v = 20$ m/s.

- La gráfica $e-t$ de un MRU es una recta cuya pendiente es la velocidad (20 m/s en este caso) y cuya ordenada en el origen es la posición inicial del móvil (10 m en este caso). Así pues:



2ª EVALUACIÓN

1. Un globo de feria hinchado con 600 mL de helio a nivel del mar se escapa y comienza a ascender. Si sabemos que el globo explota cuando su volumen es de 700 mL, ¿cuál es la presión mínima(*) que soporta y por qué es contaminante?

Respuesta:

(*) En el enunciado se habla de presión mínima cuando a lo que se refiere es a una presión mínima.

NOTA: recordar que cuando se hincha el globo a nivel de la superficie terrestre, este lo hace hasta que su presión interna coincide con la externa, luego la presión inicial es de 1 atmósfera.

Es un problema de interacción entre la presión y el volumen si asumimos que la temperatura sea constante. Corresponde a la ley de Boyle-Mariotte:

La presión mínima soportada por el gas será de 0,857 atm.

2. Cuando cargamos el teléfono móvil, el cargador se comporta como un transformador, ya que transforma la tensión de los enchufes (220 V) a una más baja. Mira en la batería de tu móvil y di qué voltaje utiliza.

Respuesta:

La mayor parte de los teléfonos móviles utilizan baterías de 3,7 V; aunque cuando está completamente cargada su voltaje suele ser algo mayor. Además de mirar la batería del móvil el alumnado puede inspeccionar la etiqueta con las especificaciones del cargador, donde figuran el voltaje de entrada (input), es decir, el de la red (220 V), y el de salida (output), que debe corresponder al de la batería de su móvil. Puede repetir el mismo ejercicio con otros aparatos: el ordenador portátil, la tableta, etc.

3. En un pistón de 10 cm de diámetro se introduce nitrógeno a 20 °C cuando el émbolo deja una cavidad de 6 cm de largo. ¿Cuál sería la posición del émbolo si la temperatura alcanza los 50 °C? ¿Y si baja a 10 °C?

Respuesta:

En esta ocasión se pretende que el alumnado entienda que el recipiente es una figura geométrica regular como las que se han determinado en el área de matemáticas y, por tanto, utilizando una construcción similar se puede construir un «termómetro». Hay que recordar que un error muy habitual es utilizar la temperatura en grados centígrados y no en Kelvin.

Volumen del gas encerrado en un cilindro:

Es posible resolver numéricamente el valor de volumen, pero lo interesante es que el estudiante comprenda la ventaja del cálculo algebraico:

· La temperatura alcanza los 50 °C:

De donde:

El émbolo se desplazará hasta los 6,6 cm.

Si se hubieran realizado los cálculos numéricos, el volumen inicial sería de 0,47 L.

· La temperatura baja hasta los 10 °C. Recomendar al alumnado utilizar siempre valores iniciales y no resultados intermedios que pueden estar sometidos a error de cálculo (e incluso de planteamiento):

De donde:

El émbolo se desplazará hasta los 5,4 cm. Por supuesto, al bajar la temperatura con respecto a las condiciones iniciales, la longitud del émbolo se acorta.



c/ Fernando El Católico, 8
28330 San Martín de la Vega - MADRID

91 808 79 76 / 638 082 637
secretaria@colegiovegasur.es

4. Ordena las cadenas energéticas. Indica los tipos de energía que se manifiestan y los cambios que se producen:

Respuesta:

- a) Moto/Petróleo/Gasolina/Refinería
- b) Vaca/Sol/Hierba/Leche/Tú, corriendo

5. Pon cinco ejemplos de tu vida cotidiana en los que, mediante diversas transformaciones, una parte de la energía inicial de un objeto se degrade en forma de calor. Justifica tu respuesta.

Respuesta:

El alumno puede buscar ejemplos en aquellas situaciones cotidianas en que parezca que toda (o parte de) la energía inicial se ha destruido a lo largo de un proceso: cuando un cuerpo cae desde cierta altura, cuando una pelota que rueda se detiene, etc.; o en aquellas otras situaciones en que se produzca un calentamiento evidente, pero éste no sea el objetivo del proceso: cuando un motor o un equipo electrónico se calienten al funcionar, etc.

6. La batería de un ordenador es de 11,1 V. Si en un momento dado la intensidad es de 4 A, calcula la potencia a la que está trabajando el ordenador.

Respuesta:

La potencia del ordenador será:

7. Explica las transformaciones de energía que tienen lugar cuando utilizas la batidora para hacer un dulce. Señala los cambios que producen los distintos tipos de energía que aparecen.

Respuesta:

Dejando de lado la fuente de energía primaria, de la que procede la energía eléctrica que llega hasta nuestro hogar, la cadena energética correspondiente a la batidora es:





El motor de la batidora convierte la energía eléctrica en energía mecánica (rotación de las cuchillas), si bien parte de la energía se disipa en forma de calor. Esta energía mecánica de las cuchillas se invierte en deshacer los alimentos.

8. Verifica que se cumple la ley correspondiente y determina su expresión a partir de los siguientes datos experimentales:

a) Experimento A:

b) Experimento B:

Respuesta:

Actividad de repaso y cálculo para ejercitar al alumnado. Se puede realizar real o virtual a gusto del observador.

Para este experimento se plantea la gráfica y, a partir de ella, la función que la rige y después la determinación de dicha expresión.

a) Experimento A. En este caso las magnitudes proporcionadas son correctas: La gráfica que se representa sale proporcional:

Para esta gráfica, hay que realizar una tabla buscando la expresión proporcional:

A partir de ella es fácil determinar la constante para cada pareja y después determinar la media de los valores:

El valor medio de la constante viene determinado por $k = 4,99412$.
Por lo que la expresión que liga las magnitudes es:

Se cumple así la ley de Charles:

b) Experimento B. En primer lugar hay que darse cuenta de que hay que convertir la temperatura a la escala Kelvin y trabajar con estas unidades:

Realizando la gráfica:

A la vista de la gráfica se observa que es una función proporcional:

A partir de ella es fácil determinar la constante para cada pareja y después determinar la media de los valores:

9. <p>A partir del circuito de la figura, calcula:

a) La resistencia equivalente.



- b) La intensidad total y la que circula por cada resistencia.
- c) La potencia liberada en la resistencia R_3 .

Respuesta:

a) Para calcular la resistencia equivalente del circuito, el alumnado debe proceder paso a paso, agrupando las resistencias correctamente. En este caso, lo más sencillo es calcular, en primer lugar, la resistencia equivalente a R_2 y R_3 , que, como puede comprobarse en el esquema, están conectadas en paralelo. Si llamamos R_{23} a la resistencia equivalente, tenemos:

Ahora tenemos tres resistencias, R_1 , R_{23} y R_4 conectadas en serie. La resistencia equivalente a las mismas, R_e , que es la resistencia total del circuito, es, por tanto:

b) La intensidad total que recorre el circuito se obtiene a partir de la resistencia equivalente, R_e , y la tensión del circuito, V , utilizando la ley de Ohm:

Esta intensidad es, naturalmente, la que circula por las resistencias R_1 y R_4 . Las intensidades que circulan por R_2 y R_3 son menores que esta. Para calcularlas es preciso conocer primero el valor de la ddp entre los extremos de ambas. Usando la corriente total, I , y la resistencia equivalente a R_2 y R_3 , tenemos:

Entonces:

El alumnado debe comprobar que la suma de I_2 e I_3 es, efectivamente, I .

c) La potencia liberada en la resistencia R_3 , a la que llamaremos P_3 , puede calcularse con cualquiera de las expresiones de la potencia, por ejemplo:

O bien:

10. Calcula la carga que adquiere un cuerpo cuando toma 5 billones de electrones.

Respuesta:

Al tomar electrones un cuerpo queda cargado negativamente. La carga negativa que adquiere es de igual valor a la contenida en los electrones tomados. En nuestro caso, por tanto, la carga adquirida por el cuerpo es:



c/ Fernando El Católico, 8
28330 San Martín de la Vega - MADRID

91 808 79 76 / 638 082 637
secretaria@colegiovegasur.es

11. Calcula la concentración, expresada en g/L, que tiene una disolución preparada al mezclar 25 g de sal común (NaCl) con 500 g de agua, sabiendo que el volumen total resultante es de 511 mL. ¿Cuál sería su densidad?

Respuesta:

Actividad encaminada a adquirir destreza y practicar con las expresiones, en este caso son la concentración en unidades de masa por unidad de volumen así como como la densidad:

Con lo que:

Para determinar la densidad es necesario considerar la masa de toda la disolución (525 g) por lo que resulta:

12. Realiza la cadena energética que tiene lugar cuando montas en moto. Comienza en el combustible fósil que te permite coger la moto. Indica los cambios que producen los distintos tipos de energía que aparecen.

Respuesta:

La cadena energética de la moto, dejando de lado la fuente de energía primaria que permite obtener el combustible, es:

El motor de combustión de la moto convierte la energía química del combustible en energía mecánica (rotación de las ruedas), si bien parte de la energía se disipa en forma de calor. Esta energía mecánica permite el movimiento de la moto.

13. Indica cuántos gramos de una disolución de cloruro sódico (NaCl) al 10% en masa son necesarios para tener 20 g de NaCl puro.

Respuesta:

Actividad encaminada a adquirir destreza y practicar con las expresiones:

Con lo que:





c/ Fernando El Católico, 8
28330 San Martín de la Vega - MADRID

91 808 79 76 / 638 082 637
secretaria@colegiovegasur.es

14. A una pila de 4,5 V se conectan dos resistencias en serie, una de 40 Ω y otra de 80 Ω . En equipos organizados, calculad la ddp en los extremos de la resistencia de 40 Ω y la intensidad que circula por el circuito.

Respuesta:

Para determinar la ddp en los extremos de la resistencia de 40 Ω es preciso conocer primero la intensidad que circula por el circuito, así que calculamos esta en primer lugar. Para ello, a su vez, es preciso conocer la resistencia equivalente del circuito: como las dos resistencias están conectadas en serie, la resistencia equivalente es la suma de las dos:

La intensidad se calcula utilizando la ley de Ohm:

Ahora ya estamos en condiciones de calcular la ddp, a la que llamaremos V_1 , entre los extremos de la resistencia R_1 , de 40 Ω :

15. Una tostadora tiene una potencia de 800 W. ¿Cuánta corriente circula por ella cuando se conecta a la red (220 V)? ¿Cuánto vale su resistencia?

Respuesta:

16. Calcula la intensidad que circula por una placa vitrocerámica de 6300 W cuando se conecta a 230 V.

Respuesta:

El alumnado puede resolver el problema de varias maneras utilizando distintas expresiones de la potencia. Puede, por ejemplo, calcular primero la resistencia utilizando la expresión:

Y, a continuación, obtener la intensidad a partir de R y V usando la ley de Ohm. El docente debe llamar su atención sobre el hecho de que la resolución del problema se simplifica considerablemente si elige la expresión más apropiada de la potencia a la vista de los datos disponibles:





c/ Fernando El Católico, 8
28330 San Martín de la Vega - MADRID

91 808 79 76 / 638 082 637
secretaria@colegiovegasur.es

17. Un dron de 2 kg de masa vuela a una altura de 50 m. Si se desplaza a una velocidad de 70 km/h, calcula su energía cinética, su energía potencial y su energía mecánica.

Respuesta:

La energía mecánica es la suma de la energía cinética (E_c) y la energía potencial (E_p):

Para calcular la energía cinética en julios debemos expresar la velocidad en m/s:

Así pues:

18. Explica algunas de las transformaciones que pueden producir los siguientes objetos por el hecho de poseer energía: un coche, el agua caliente, el viento, un bocadillo, un avión y la gasolina. Di qué cambios pueden provocar a su alrededor y si, al hacerlo, sufren ellos alguna modificación.

Respuesta:

Un coche puede, por ejemplo, desarrollar trabajo al moverse: para ello, su motor transforma la energía química de la gasolina en energía mecánica. Parte de la energía, no obstante, se disipa en forma de calor.

El agua caliente, en contacto con un cuerpo más frío, le transfiere energía en forma de calor, lo que hace que la temperatura del cuerpo aumente y la del agua disminuya.

El viento, aire en movimiento, puede desarrollar trabajo moviendo las aspas de un molino.

Las moléculas de las sustancias que componen el bocadillo almacenan energía química. Al digerirlo, el cuerpo humano hace uso de esa energía para diversos fines: mantener la temperatura corporal; sintetizar otras moléculas; realizar trabajo muscular; etc.

Un avión en vuelo posee una gran energía mecánica: energía cinética por el hecho de estar en movimiento y energía potencial gravitatoria, por estar a una cierta altura sobre la superficie terrestre. Parte de esta energía se transfiere al entorno en forma de calor, parte se invierte en realizar trabajo al desplazarse, etc.



La gasolina posee energía química, que, en el motor de combustión de un vehículo, por ejemplo, puede transformarse en energía mecánica (y calor) accionando el movimiento de los pistones. Al quemarse, la gasolina produce diversos residuos gaseosos, entre otros, CO_2 .

19. Realiza las gráficas siguientes con un tiempo arbitrario:

- a) Calentamiento de la acetona desde $100\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $100\text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Enfriamiento de la acetona desde los $50\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $150\text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Calentamiento del bromo desde $0\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $100\text{ }^\circ\text{C}$.
- d) Enfriamiento del yodo desde los 423 K hasta los 373 K .

Respuesta:

Actividad encaminada a trabajar la competencia en ciencia y tecnología de manera que los estudiantes recuerden cómo se realiza un gráfica y, de paso, interioricen el concepto de cambio de estado y temperaturas de cambio de estado.

- a) Calentamiento de la acetona desde $100\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $100\text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Enfriamiento de la acetona desde los $50\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $150\text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Calentamiento del bromo desde $0\text{ }^\circ\text{C}$ hasta los $100\text{ }^\circ\text{C}$.
- d) Enfriamiento del yodo desde los 423 K hasta los 373 K .

20. <p>Determina la expresión que explica el comportamiento descrito en la tabla.

Respuesta:

La actividad pretende reforzar nuevamente el aspecto gráfico y que el estudiante interiorice nuevamente que lo que ha estudiado/aprendido en la primera unidad no ha sido en vano sino que le sirve para identificar comportamientos físicos reales.

Por tanto, el procedimiento que se debe estudiar es el mismo que en la Unidad 1 o en el ejemplo resuelto 2.

En primer lugar se representa la gráfica de la presión frente al volumen obteniendo:

Lo que corresponde a una función hiperbólica del tipo:

dónde es fácil determinar el valor de la constante a partir de . Aplicándolo para las diferentes parejas y obteniendo el valor medio:



c/ Fernando El Católico, 8
28330 San Martín de la Vega - MADRID

91 808 79 76 / 638 082 637
secretaria@colegiovegasur.es

Siendo k una constante cuyo valor es de 2,25 atm/L.
Resulta en una función hiperbólica o inversa de expresión:

