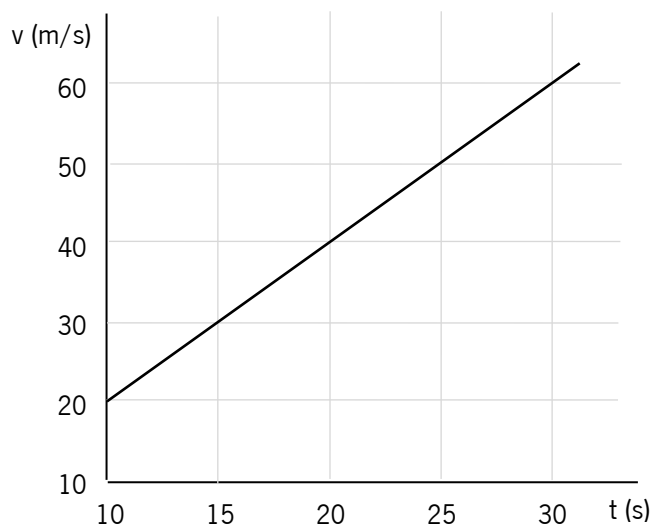


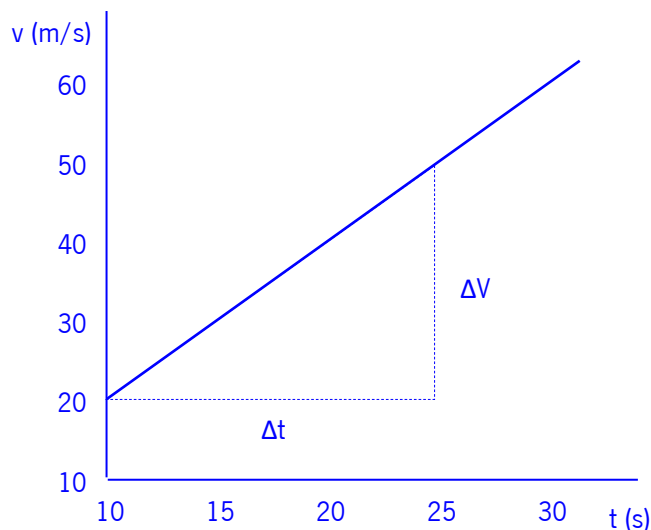
FÍSICA Y QUÍMICA (1^{er} curso) con FÍSICA (2^o curso)

A. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (40 puntos)

- 1.** En la siguiente gráfica se representa la variación de la velocidad de un automóvil con el tiempo. Calcula:
(20 puntos, 10 por apartado)



- A.** La aceleración y velocidad del automóvil en el instante inicial, $t=0$.
Al tratarse de una recta, la aceleración es constante.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 - 20}{25 - 10};$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

Se aplica la fórmula $v=v_0+a \cdot t$ para calcular la velocidad en el instante inicial y elegimos cualquier punto de la recta, por ejemplo el punto (10,20).

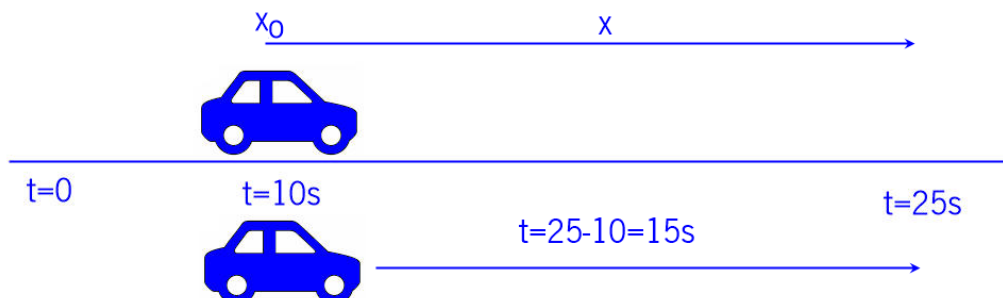


$$20 = v_0 + 2 \cdot 10;$$

$$v_0 = 0$$

- B.** La aceleración que debería llevar un segundo coche para que alcance al primero, referido en el apartado anterior, en el instante $t = 25$ s, sabiendo que este segundo empieza a moverse partiendo del reposo justo en el instante en el que el primero pasa por su lado, en el instante $t = 10$ s.

Está claro que ambos tendrán la misma posición cuando lo alcance.



Aplicamos la fórmula $x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ a ambos móviles situando el sistema de referencia en el punto de partida del segundo coche.

Primer móvil:

$$x = 0 + 20 \cdot (25-10) + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (25-10)^2$$

Segundo móvil:

$$x = 0 + 0 \cdot (25-10) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (25-10)^2$$

Igualando:

$$525 = 112,5 \cdot a$$

$$a = 4,67 \text{ m/s}^2$$

- 2.** En un punto A se encuentra un electrón en reposo separado 2 cm de una carga puntual de +2 nC. Debido a la acción del campo eléctrico, el electrón se desplaza hasta otro punto B que se encuentra a 5 cm de la carga citada.

Averigua:

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_{\text{electrón}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

(20 puntos, 10 por apartado)

- A.** El trabajo realizado por el campo eléctrico en ese desplazamiento.

El trabajo realizado por una fuerza conservativa, como es la del campo eléctrico, coincide con la variación de la energía potencial cambiada de signo.

$$W_{\text{conservativo}} = -\Delta E_p$$

$$W_{\text{conservativo}} = -(E_{pB} - E_{pA})$$

Teniendo en cuenta que la energía potencial se calcula con la fórmula $E_p = K \frac{q \cdot q'}{r}$

$$W_{\text{conservativo}} = - \left(9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-9} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{5 \cdot 10^{-2}} - 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-9} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2 \cdot 10^{-2}} \right);$$

$$W_{\text{conservativo}} = 8,64 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$



B. La velocidad con la que el electrón llega al punto B.

Aplicamos el principio de conservación de la energía:

$$\Delta E_c = -\Delta E_p$$

$$E_{cB} - E_{cA} = -\Delta E_p$$

$$\frac{1}{2} 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v_B^2 - 0 = 8,64 \cdot 10^{-17}$$

$$v_B = 1,38 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

B. CUESTIONES BREVES DE RAZONAMIENTO, DESCRIPCIÓN, FORMULACIÓN. (40 puntos)

3. Justifica a qué altura de la superficie terrestre la gravedad se reduce a la quinta parte de su valor. Expresa el resultado en función del radio de la Tierra.

(10 puntos)

El módulo de la gravedad viene dado por la siguiente expresión:

$$g = G \cdot \frac{M_T}{r^2}$$

En la superficie de la Tierra el valor de la gravedad, g_0 , es:

$$g_0 = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$$

A una altura h :

$$g = \frac{g_0}{5} = G \cdot \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$$

Si dividimos ambas expresiones:

$$5 = \left(\frac{R_T + h}{R_T} \right)^2$$

$$\sqrt{5} = 1 + \frac{h}{R_T}$$

Despejando h :

$$h = (\sqrt{5} - 1) \cdot R_T$$

4. Un rayo de luz incide sobre una lámina de vidrio de caras paralelas de 15 cm de espesor. Si el ángulo de incidencia es 30° , calcula cuánto se habrá desplazado el rayo una vez haya atravesado la lámina.

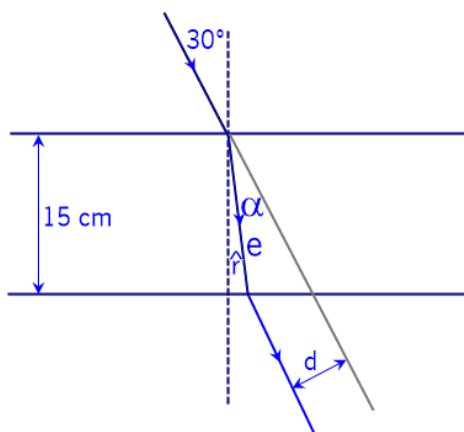
Dato: $n_{\text{vidrio}} = 1,5$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

(10 puntos)

Aplicamos la ley de Snell para calcular el ángulo de refracción:

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$





$$1 \cdot \sin 30 = 1,5 \cdot \sin r$$

$$\sin r = 0,333; r = \arcsin 0,333 = 19,47^\circ$$

Al ser el espesor de la lámina de 15 cm, podemos calcular el recorrido, e , que hace el rayo dentro de ella:

$$e = \frac{15}{\cos 19,47} = 15,91 \text{ cm}$$

Con el valor de e y el ángulo α que resulta de restar al ángulo de incidencia el ángulo de refracción, podemos calcular el valor de d .

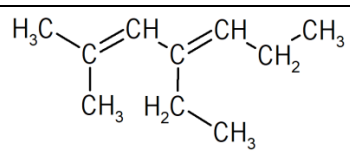
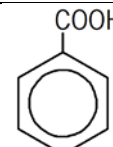
$$\alpha = 30 - 19,47 = 10,53^\circ$$

$$d = e \cdot \sin \alpha$$

$$d = 15,91 \cdot \sin 10,53;$$

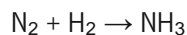
$$d = 2,91 \text{ cm}$$

5. Formula o nombra los siguientes compuestos:
(10 puntos, 2 por apartado)

Nombre	Fórmula
Ácido bromhídrico	HBr
Sulfuro de cadmio	CdS
Hidrogenocarbonato de potasio	KHCO ₃
4-etil-2-metilhepta-2,4-dieno	
Ácido benzoico	



6. El amoníaco, NH_3 , se obtiene a partir de esta reacción sin ajustar:

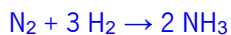


Determina la cantidad de hidrógeno necesaria para obtener 150 g de amoníaco si el rendimiento de la reacción es del 10 %.

Datos: Masas atómicas: N=14; H=1.

(10 puntos)

Ajustamos la reacción:



Calculamos la masa teórica de hidrógeno necesaria suponiendo que la reacción transcurre con un 100 % de rendimiento.

$$\frac{6 \text{ g de H}_2}{34 \text{ g de NH}_3} \cdot 150 \text{ g de NH}_3 = 26,5 \text{ g de H}_2$$

Los 26,5 g de H_2 deben ser el 10 % de lo que realmente se utilice.

$$\frac{10\%}{26,5 \text{ g}} = \frac{100\%}{x}$$

$x = 265 \text{ g de H}_2$ necesarios.

C. PREGUNTAS BREVES DE DIVERSA TIPOLOGÍA. (20 puntos)

7. En un proceso espontáneo...

(5 puntos)

- ☐ siempre se desprende calor.
☐ no cambia la entropía.
☐ es necesario que ΔH sea positivo y ΔS negativo.
☒ la variación de energía libre debe ser negativa.

8. Tenemos una cuerda que vibra de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$y = 0,2 \cdot \sin \left(2 \cdot \pi \cdot \frac{x}{5} \right) \cdot \cos (10 \cdot \pi \cdot t) \quad \text{Unidades del SI}$$

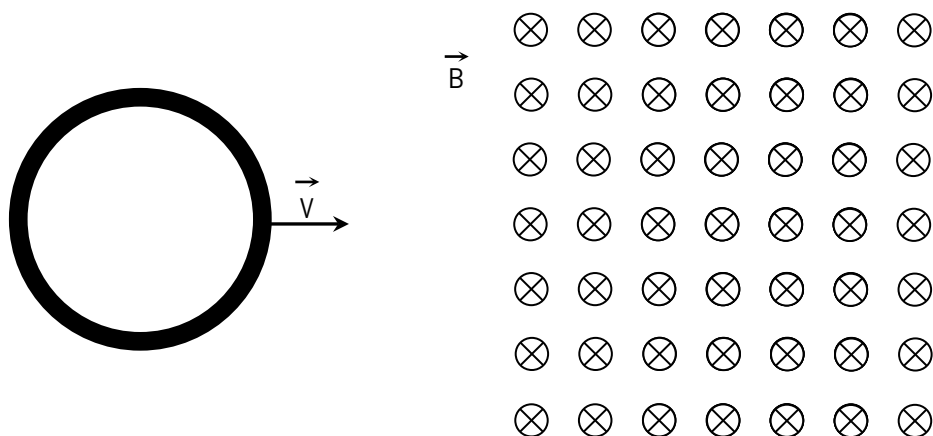
Indica la velocidad de las ondas cuya interferencia genera esta perturbación.

(5 puntos)

- ☒ 25 m/s
☐ 50 m/s
☐ 100 m/s
☐ 6,28 m/s
☐ 0,8 m/s

9. Una espira conductora penetra con una velocidad, v , perpendicularmente a un campo magnético tal y como se muestra en la siguiente figura.





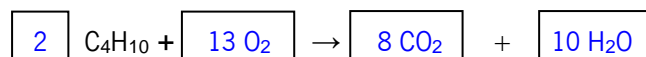
Señala la opción correcta.

(5 puntos)

- ☐ Se inducirá una *fem* cuando la espira se mueva dentro del campo magnético.
- ☒ Se inducirá una *fem* cuando la espira comience a entrar en el campo magnético.
- ☐ Se inducirá una *fem* cuando la espira se encuentre en reposo dentro del campo magnético.
- ☐ En ningún caso se producirá una *fem* inducida.

10. Completa la reacción de combustión del butano.

(5 puntos)



Otra posible solución:

