

PRUEBA ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

Septiembre 2019

OPCIÓN B: FÍSICA

DATOS DEL ASPIRANTE		CALIFICACIÓN PRUEBA
Apellidos:		Nombre:
DNI o Pasaporte:	Fecha de nacimiento: / /	

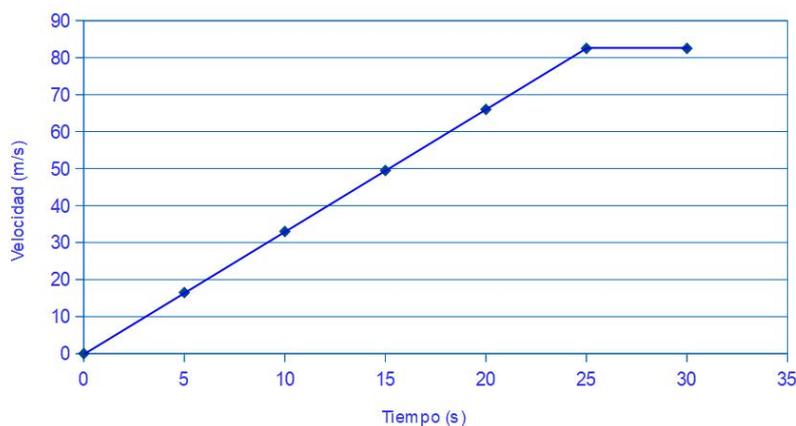
Instrucciones:

- **Lee atentamente las preguntas antes de contestar.**
- **La puntuación máxima de cada pregunta está indicada en su enunciado.**
- **Revisa cuidadosamente la prueba antes de entregarla.**

1. Un coche, inicialmente en reposo, acelera hasta que alcanza una velocidad de $82,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. A partir de ese momento sigue con velocidad constante. Resuelve los siguientes apartados basándote en la siguiente tabla que muestra cómo va cambiando la velocidad del vehículo durante los primeros 30 segundos de su movimiento. (2 puntos; 0,5 por apartado)

Tiempo (s)	0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
Velocidad ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	0	16,5	33,0	49,5	66,0	82,5	82,5

- A. Dibuja la gráfica velocidad-tiempo.



- B. Calcula la aceleración del coche durante los primeros 25 segundos.

Durante los primeros 25 segundos el vehículo sigue un MRUA, por lo que la aceleración se calcula con la fórmula:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Para los instantes $t=0 \text{ s}$ y $t=25 \text{ s}$:

$$a = \frac{82,5 - 0}{25 - 0} = 3,3 \text{ m/s}^2$$

- C. Halla la distancia recorrida por el coche durante los primeros 25 segundos.

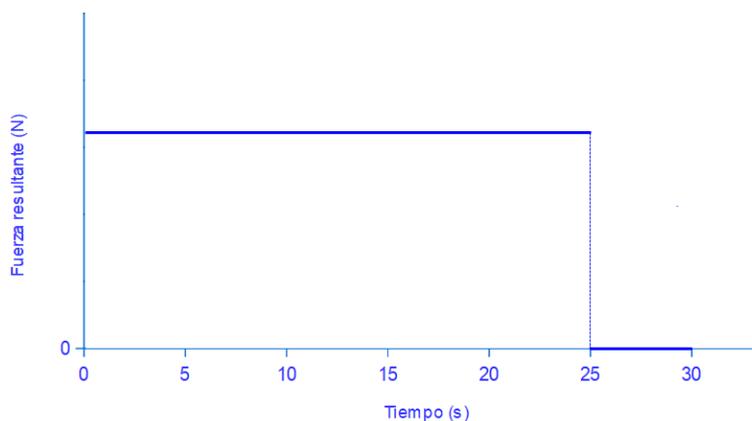
Aplicamos la fórmula $e=e_0+v_0\cdot t+1/2\cdot a\cdot t^2$

Sabiendo que en el instante inicial $e_0=0$ y $v_0=0$:

$$e=1/2\cdot 3,3\cdot 25^2= 1031,25 \text{ m}$$

- D. Dibuja una gráfica que represente cómo varía la fuerza resultante por unidad de masa que actúa sobre el coche durante los primeros 30 segundos del movimiento (gráfica fuerza resultante-tiempo).





2. La Tierra se puede considerar como una esfera uniforme cuya masa, M , está concentrada en su centro. Un satélite de masa m gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio r . Responde a los siguientes apartados: (2 puntos; 1 el apartado A y 0,5 los apartados B y C)

A. Demuestra que la velocidad del satélite viene dada por la siguiente expresión:

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

Cuando un satélite orbita alrededor de la Tierra se encuentra sometido a la fuerza gravitatoria. Al ser esta la responsable de que el satélite describa un movimiento circular y uniforme, podemos igualar su expresión con la fuerza centrípeta.

$$G \frac{M \cdot m}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Despejando, obtenemos la expresión para la velocidad orbital del satélite.

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

B. Escribe, para este satélite (y en función de G , M , m y r) las expresiones para las siguientes magnitudes:

Energía cinética	Energía potencial gravitatoria	Energía total
$E_c = G \frac{M \cdot m}{2 \cdot r}$	$E_p = -G \frac{M \cdot m}{r}$	$E_{total} = -G \frac{M \cdot m}{2 \cdot r}$

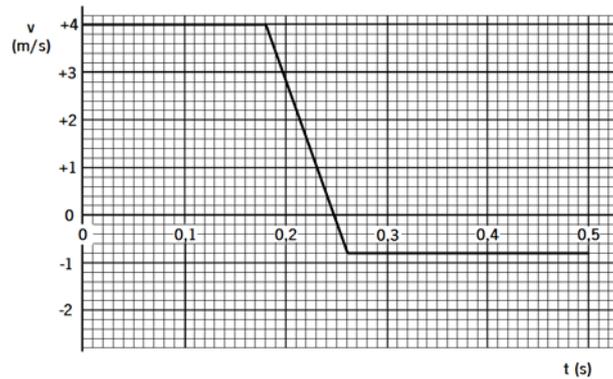
C. La energía total del satélite disminuye gradualmente. Explica el efecto que esto produce sobre el radio r de la órbita y la velocidad v del satélite.

Si la energía total disminuye entonces $-G \frac{M \cdot m}{2 \cdot r}$ es menor o, lo que es lo mismo, $G \frac{M \cdot m}{2 \cdot r}$ se hace más grande, por lo que r disminuirá.

3. Una bola A de masa 1,2 kg se mueve por una superficie horizontal sin rozamiento con velocidad constante y choca con una bola B de masa 3,6 kg que se encuentra en reposo. Contesta los siguientes apartados basándote en la información de la gráfica que refleja la variación de la velocidad en el tiempo de la bola A, antes y después de la colisión con la bola B.

(2 puntos; 0,5 por apartado)





- A.** Explica el significado de los valores positivos y negativos de la velocidad de la bola A.
El valor negativo de la gráfica se debe a que después del choque la bola A se mueve en sentido contrario al inicial.
- B.** Calcula la variación del momento lineal de la bola A durante la colisión.

$$\Delta p = m \cdot v_{\text{final}} - m \cdot v_{\text{inicial}} = m \cdot (v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}})$$

Luego:

$$\Delta p = 1,2 \cdot (4 - (-0,8)) = 5,76 \text{ N} \cdot \text{s}$$

- C.** Determina el valor de la fuerza que actúa sobre la bola A.
Teniendo en cuenta que para el cambio de velocidad se han necesitado 0,08 s:

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{5,76}{0,08} = 72 \text{ N}$$

- D.** Halla la velocidad de la bola B después del choque.
Por el principio de conservación del momento lineal:

$$p_{\text{antes}} = p_{\text{después}}$$

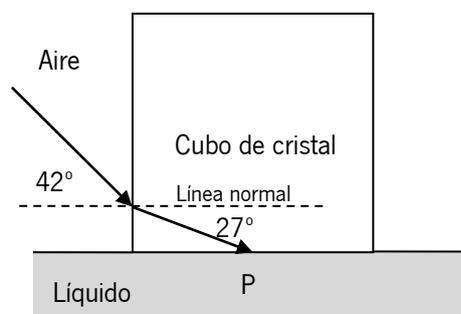
$$m_A \cdot v_{A \text{ antes}} = m_A \cdot v_{A \text{ desp}} + m_B \cdot v_{B \text{ desp}}$$

Por lo tanto:

$$5,76 = 3,6 \cdot v_{B \text{ desp}}$$

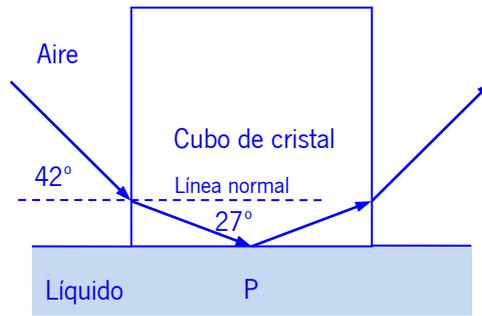
$$v_{B \text{ desp}} = 1,6 \text{ m/s}$$

- 4.** Un cubo de cristal se encuentra en contacto con un líquido. Un rayo de luz entra en el cubo por una de sus paredes verticales formando un ángulo de 42° con la normal, se refracta en un ángulo de 27° y posteriormente se refleja totalmente en el punto P por primera vez. Resuelve los siguientes apartados:
(2 puntos; 0,5 por apartado)



- A.** Completa la imagen anterior para que muestre la trayectoria que sigue el rayo después de llegar al punto P hasta que vuelva a propagarse por el aire.





- B.** Calcula el índice de refracción del cristal.
Según una de las leyes de la refracción:

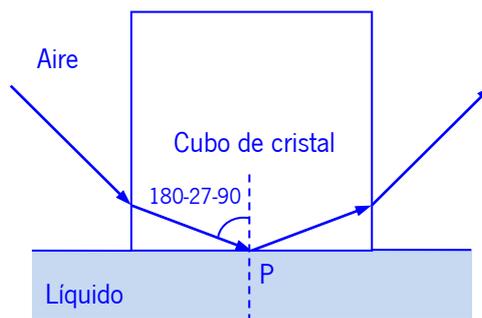
$$n_{\text{aire}} \cdot \text{sen } i = n_{\text{cristal}} \cdot \text{sen } r$$

Como $n_{\text{aire}}=1$:

$$n_{\text{cristal}} = \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{\text{sen } 42}{\text{sen } 27} = 1,47$$

- C.** Halla el ángulo límite entre el cristal y el líquido.

Como ocurre una reflexión total por primera vez entre el cristal y el líquido el ángulo límite corresponderá con el ángulo de incidencia con la superficie del líquido.



$$\text{Ángulo límite} = 180 - 27 - 90 = 63^\circ$$

- D.** Averigua el índice de refracción del líquido.

Aplicando de nuevo la ley de la refracción justo antes de la reflexión total:

$$n_{\text{cristal}} \cdot \text{sen } i = n_{\text{líquido}} \cdot \text{sen } 90$$

$$1,47 \cdot \text{sen } 63 = n_{\text{líquido}};$$

$$n_{\text{líquido}} = 1,31$$

- 5.** Un electrón es acelerado desde el reposo por la acción de una diferencia de potencial de $1,2 \cdot 10^4$ V.

Datos: carga del electrón = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C; masa del electrón = $9 \cdot 10^{-31}$ kg.

(2 puntos; 0,5 por apartado)

- A.** Demuestra que la velocidad final del electrón es $6,5 \cdot 10^7$ m·s⁻¹.

Aplicando el principio de conservación de la energía:

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

$$\Delta E_c = -q \cdot \Delta V$$

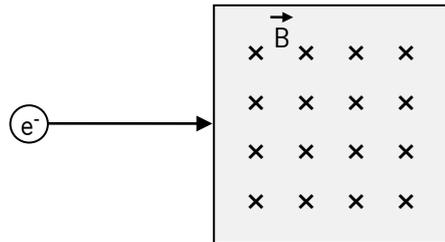
$$\frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 - 0 = -(-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 1,2 \cdot 10^4;$$



$$v = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,2 \cdot 10^4 \cdot 2}{9 \cdot 10^{-31}}};$$

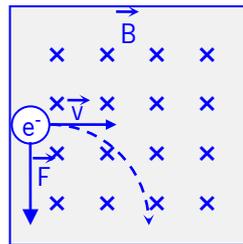
$$v = 6,5 \cdot 10^7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

- B.** El electrón entra con esa velocidad en una región afectada por un campo magnético tal y como se muestra en la figura. Explica qué tipo de trayectorias seguirá el electrón tanto dentro del campo magnético como cuando lo abandone.



Aplicando la ley de Lorentz ($\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$) y la regla del sacacorchos para el producto vectorial observamos:

- Dentro del campo magnético sobre el electrón se ejerce una fuerza dirigida hacia abajo provocando que el electrón describa una trayectoria circular.



- Cuando abandone el campo magnético no estará sometido a fuerza alguna con lo que seguirá una trayectoria rectilínea.

- C.** Explica cómo hubiese afectado a la trayectoria del electrón si la diferencia de potencial utilizada para acelerarlo hubiese sido menor.

Con una diferencia de potencial menor, la velocidad con la que hubiese entrado en el campo magnético también hubiese sido menor y, por ende, también la fuerza de Lorentz (fuerza centrípeta). Al ser menor la fuerza centrípeta el radio de la trayectoria circular hubiese sido mayor.

- D.** Justifica cómo hubiese afectado a la trayectoria del electrón si el campo magnético hubiese sido mayor.

Con un campo magnético más intenso la fuerza de Lorentz (fuerza centrípeta) hubiese sido mayor y como consecuencia, el radio de la trayectoria circular hubiese sido menor.

