

FÍSICA – Ficha 16

SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE 2018

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

JUNIO 2018

PARTE ESPECÍFICA: OPCIÓN C

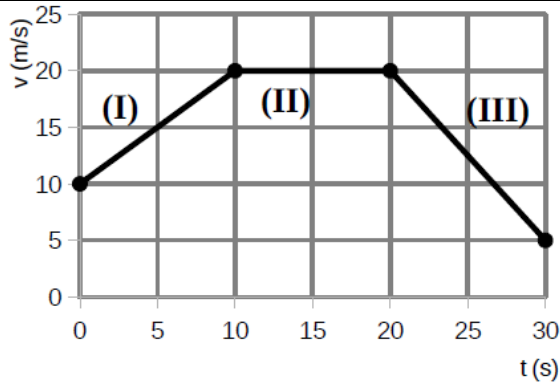
FÍSICA

Duración: 1 h 15 minutos

Elegir 5 de las 6 cuestiones propuestas. Puedes utilizar calculadora no programable.

1. A partir de los datos de la gráfica velocidad-tiempo. Determina:

- El tipo de movimiento y la aceleración en cada tramo. (1 punto)
- La velocidad media en los 30 segundos representados (1 punto)



Es una gráfica v-t

- m.u.a. (acelerado con aceleración positiva)
 $a = (v_f - v_i) / t = (20 - 10) / 10 = 1 \text{ m/s}^2$
 - m.r.u (uniforme)
 $a = 0$
 - m.u.a. (acelerado con aceleración negativa)
 $a = (v_f - v_i) / t = (5 - 20) / 10 = -1,5 \text{ m/s}^2$
- La velocidad media es dividir todo el espacio recorrido entre todo el tiempo empleado
 - $e = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^2 = 100 + 50 = 150 \text{ m}$
 - $e = v \cdot t = 20 \cdot 10 = 200 \text{ m}$
 - $e = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 20 \cdot 10 + \frac{1}{2} (-1,5) \cdot 10^2 = 200 - 150 = 50 \text{ m}$

Espacio total recorrido = $150 + 200 + 50 = 400 \text{ m}$
 Tiempo total empleado = 30 s
 Velocidad media = $e/t = 400 / 30 = 13,33 \text{ m/s}$

2. Se dispara un proyectil de 8 kg de masa, con un cañón de 1200 kg, tras lo cual, el cañón sufre un retroceso a una velocidad de 1 m/s.

- ¿Cuál será la velocidad a la que ha salido disparado el proyectil? (1 punto)
- Si pasan 3 s hasta que se para ¿Qué fuerza actúa sobre el proyectil? (1 punto)

TEORÍA Y EJEMPLOS:

Cantidad de movimiento e Impulso

La cantidad de movimiento o momento lineal es $\mathbf{p} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}$

Se define el impulso que actúa sobre un objeto como,

$$(\text{Impulso}) = (\text{Fuerza sobre un objeto}) \cdot (\text{Intervalo de tiempo}) \quad \mathbf{I} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{t}$$

El impulso actúa sobre un objeto. Siempre que ejerces una fuerza sobre algo, también ejerces un impulso

El impulso está relacionado con la cantidad de movimiento por,

$$(\text{Variación de la cantidad de movimiento}) = (\text{Impulso})$$

O sea:

$$\Delta \mathbf{p} = \mathbf{I} \qquad \mathbf{p}_f - \mathbf{p}_i = \mathbf{I} \qquad \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}_f - \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}_i = \mathbf{F} \cdot \mathbf{t} \qquad \mathbf{m} \cdot (\mathbf{v}_f - \mathbf{v}_i) = \mathbf{F} \cdot \mathbf{t}$$

Choques

La cantidad de movimiento neta se conserva en los choques antes, durante y después del choque

La cantidad de movimiento neta antes del choque es igual a la cantidad de movimiento después del choque.

Como la variación de la cantidad de movimiento en un choque es igual y opuesta, la cantidad de movimiento que gana un objeto es la que pierde el otro.

Debido a que la cantidad de movimiento de un sistema aislado se conserva en cualquier colisión, podemos decir que la cantidad total de movimiento antes de la colisión es igual a la cantidad total de movimiento del sistema combinado después de la colisión.

$$\mathbf{P}_{\text{antes del choque}} = \mathbf{P}_{\text{después del choque}}$$

Ejemplos:

Una pelota de béisbol de 0,15 kg de masa se está moviendo con una velocidad de 40 m/s cuando es golpeada por un bate que invierte su dirección adquiriendo una velocidad de 60 m/s, ¿qué fuerza promedio ejerció el bate sobre la pelota si estuvo en contacto con ella 5 ms ($5 \cdot 10^{-3}$ s)?

Datos:

$$m = 0,15 \text{ kg}$$

$$v_i = 40 \text{ m/s}$$

$v_f = -60 \text{ m/s}$ (el signo es negativo ya que cambia el sentido)

$$t = 5 \text{ ms} = 0,005 \text{ s}$$

Solución

$$\Delta \mathbf{p} = \mathbf{I}$$

$$p_f - p_i = I$$

$$m \cdot v_f - m \cdot v_i = F \cdot t$$

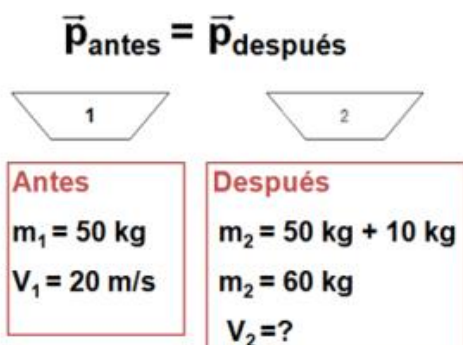
$$F = m \cdot (v_f - v_i) / t$$

$$F = 0,15 \text{ kg} \cdot (-60 \text{ m/s} - 40 \text{ m/s}) / 0,005 \text{ s}$$

$$F = 0,15 \text{ kg} \cdot (-100 \text{ m/s}) / 0,005 \text{ s}$$

$$F = -3.000 \text{ N}$$

Un bote de 50 kg de masa se desliza libremente sobre el agua a la velocidad de 20 m/s. Al bote le está entrando agua poco a poco, debido a un agujero en el fondo. ¿Qué velocidad tendrá el bote cuando le haya entrado 10 kg de agua?



$\bar{\mathbf{p}}_{\text{antes}} = \bar{\mathbf{p}}_{\text{después}}$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 = m_2 \cdot \vec{v}_2$$

$$v_2 = \frac{m_1 \cdot v_1}{m_2}$$

$$v_2 = \frac{50 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m/s}}{60 \text{ kg}}$$

$$v_2 = \frac{100 \text{ m/s}}{6} = 16,67 \text{ m/s}$$

Una escopeta de 2 kg dispara cartuchos que contienen 100 perdigones de 0,5 g cada uno con una velocidad de 300 m/s. ¿Cuál será la velocidad de retroceso del arma?

Pasamos todos los datos a unidades del S.I.:

$$m_p (\text{perdigones}) = 100 \cdot 0,5 = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$v_p (\text{perdigones}) = 300 \text{ m/s}$$

$$m_e (\text{escopeta}) = 2 \text{ kg}$$

No intervienen fuerzas externas al sistema. Por lo tanto se conserva la cantidad de movimiento:

P antes del disparo = P después ($\mathbf{p_i = p_f}$)

P_i antes = p_i (escopeta) + p_i (perdigones) = $m_e \cdot v_e + m_p \cdot v_p$ (ya que aún no ha disparado, las velocidades son 0)

P_i antes = $m_e \cdot v_e + m_p \cdot v_p = 0 + 0 = 0$ O sea $\mathbf{p_i = 0}$

La velocidad hacia la derecha la consideramos positiva y hacia la izquierda negativa.

Los perdigones salen disparados hacia la derecha y la escopeta retrocede hacia la izquierda.

Después del disparo: P_f después = p_f (escopeta) + p_f (perdigones) = $m_e \cdot v_e + m_p \cdot v_p = 2 \cdot v_e + 0,05 \cdot 300$

$\mathbf{p_i = 0}$

$\mathbf{p_i = p_f}$ $0 = 2 \cdot v_e + 0,05 \cdot 300$ $v_e = - 7,5 \text{ m/s}$

Un taco golpea a una bola de billar ejerciendo una fuerza promedio de 50 N durante un tiempo de 0,01 s, si la bola tiene una masa de 0,2 kg, ¿qué velocidad adquirió la bola luego del impacto?

Datos:

$m = 0,2 \text{ kg}$

$F = 50 \text{ N}$

$t = 0,01 \text{ s}$

$v_i = 0 \text{ m/s}$

Solución

$\Delta p = I$

$p_f - p_i = I$

$m \cdot v_f - m \cdot v_i = F \cdot t$

$m \cdot (v_f - v_i) = F \cdot t$

$v_f - v_i = F \cdot t / m$

$v_f = F \cdot t / m$

$v_f = 50 \text{ N} \cdot 0,01 \text{ s} / 0,2 \text{ kg}$

$v_f = 2,5 \text{ m/s}$

2. Se dispara un proyectil de 8 kg de masa, con un cañón de 1200 kg, tras lo cual, el cañón sufre un retroceso a una velocidad de 1 m/s.

a) ¿Cuál será la velocidad a la que ha salido disparado el proyectil? (1 punto)

b) Si pasan 3 s hasta que se para ¿Qué fuerza actúa sobre el proyectil? (1 punto)

Proyectil: $m_p = 8 \text{ kg}$ $v_p = ?$

Cañón: $m_c = 1200 \text{ kg}$ $v_c = 1 \text{ m/s}$

a) P antes del disparo = P después ($\mathbf{p_i = p_f}$)

P_i antes = p_i (proyectil) + p_i (cañón) = $m_p \cdot v_p + m_c \cdot v_c$ (ya que aún no ha disparado, las velocidades son 0)

P_i antes = 0 O sea $\mathbf{p_i = 0}$

Después del disparo: P_f después = p_f (proyectil) + p_f (cañón) = $m_p \cdot v_p + m_c \cdot v_c = 8 \cdot v_p + 1200 \cdot (-1)$

$\mathbf{p_i = 0}$

$\mathbf{p_i = p_f}$ $0 = 8 \cdot v_p + 1200 \cdot (-1)$ $8 \cdot v_p = 1200 \cdot 1$ $v_p = - 1200 / 8 = \mathbf{150 \text{ m/s}}$

b) $\Delta p = I$ $p_f - p_i = I$ $p_f - p_i = F \cdot t$ $m \cdot v_f - m \cdot v_i = F \cdot t$ $m \cdot (v_f - v_i) = F \cdot t$

$F = m \cdot (v_f - v_i) / t = 8 \cdot (0 - 150) / 3 = - 1200 / 3 = \mathbf{- 400 \text{ N}}$

3. Para subir el primer tramo de una montaña rusa, hasta los 5 m de altura, el motor de la atracción debe realizar un trabajo de 10000 J durante 25 s.

a) ¿Qué potencia desarrolla el motor? (0,5 puntos)

b) Al llegar arriba del todo, se suelta y se deja caer libremente por todo el recorrido.

Calcula la velocidad que lleva la vagoneta cuando se encuentra en lo alto de un bucle a 3 m del suelo. (1,5 puntos)

DATOS: Toma $g = 10 \text{ m/s}^2$

a) Potencia = Trabajo/ tiempo $P = W / t = 10000 \text{ J} / 25 \text{ s} = \mathbf{400 \text{ W}}$

b) Sube hasta los 5 m de altura con lo que adquiere una Energía potencial: $E_p = mgh$

E_p a los 5 m de altura: $E_{p_a} = m \cdot 10 \cdot 5 \text{ J}$

E_p a los 3 m de altura: $E_{p_b} = m \cdot 10 \cdot 3 \text{ J}$

Al bajar hasta los 3 m de altura (desde los 5 m) adquiere una energía cinética: $E_c = \frac{1}{2} m v^2$
 E_c a los 3 m de altura: $E_{c_b} = \frac{1}{2} m v_b^2$
 Como la energía se conserva:
 Toda la energía a los 5 m de altura = Toda la energía a los 3 m de altura
 $E_{c_a} + E_{p_a} = E_{c_b} + E_{p_b}$ $0 + m \cdot 10.5 = \frac{1}{2} m v_b^2 + m \cdot 10.3$ $m \cdot 10.5 = m (\frac{1}{2} v_b^2 + 10.3)$
 Simplificando las "m": $10.5 = \frac{1}{2} v_b^2 + 10.3$ $50 - 30 = \frac{1}{2} v_b^2$ $20 \cdot 2 = v_b^2$
 $40 = v_b^2$ $v_b = \text{raíz de } 40 = \mathbf{6,32 \text{ m/s}}$

4. Dos cargas idénticas se encuentran en el vacío, separadas una distancia de 25 cm. Si la fuerza de repulsión entre ellas es de 150 N, determina el valor de las cargas en μC . (2 puntos)
 DATOS: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Ley de Coulomb: $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$

Datos: $q_1 = q_2 = q$ (son iguales) $r = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ $F = 150 \text{ N}$ $K = 9 \cdot 10^9$

$150 = 9 \cdot 10^9 q \cdot q / 0,25^2$ $150 = 9 \cdot 10^9 q^2 / 0,25^2$ $150 \cdot 0,25^2 = 9 \cdot 10^9 q^2$
 $9,375 = 9 \cdot 10^9 q^2$ $9,375 / 9 \cdot 10^9 = q^2$
 $1,042 \cdot 10^{-9} = q^2$ $q = \text{raíz de } 1,042 \cdot 10^{-9} = 3,22 \cdot 10^{-5} \text{ C} =$
 $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ $q = 3,22 \cdot 10^{-5} / 10^{-6} = \mathbf{32,2 \mu\text{C}}$

5. En las especificaciones de una batidora podemos ver que está diseñada para desarrollar una potencia de 500 W a 220 V.
 a) Determina la intensidad de corriente y la resistencia cuando está en funcionamiento. (1 punto)
 b) Calcula la nueva intensidad, si se añade una resistencia de 100 Ω , en serie a la anterior. (1 punto)

Datos: $P = 500 \text{ W}$ $V = 220 \text{ V}$

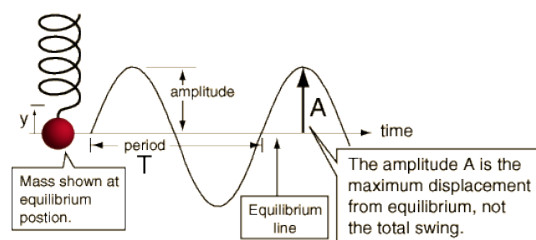
a) Ley de Ohm: $V = I \cdot R$ Potencia: $P = I \cdot V$
 Si $P = I \cdot V$ $500 = I \cdot 220$ $I = 500 / 220 = \mathbf{2,27 \text{ A}}$
 Si $V = I \cdot R$ $220 = 2,27 \cdot R$ $R = 220 / 2,27 = \mathbf{96,92 \Omega}$

b) Al añadir una resistencia en serie la resistencia total es la suma:
 $R = 96,92 + 100 = 196,92 \Omega$
 No ha cambiado V, pero sí la I: $V = I \cdot R$ $220 = I \cdot 196,92$
 $I = 220 / 196,92 = \mathbf{1,12 \text{ A}}$

6. Una partícula se mueve con un movimiento armónico simple siguiendo la ecuación:
 $x = 1,2 \text{ sen}(3\pi t + \frac{\pi}{2})$ en unidades del Sistema internacional. Determina:
 a) El período, la pulsación y la frecuencia. (1 punto)
 b) La amplitud y la fase inicial. (0,5 puntos)
 c) La elongación para $t = 0,5 \text{ s}$. (0,5 puntos)

Repaso del m.a.s.

La ecuación general de un m.a.s. es: $x = A \cdot \text{sen}(\omega t + \phi_0)$ o $x = A \cdot \text{cos}(\omega t + \phi_0)$ (son similares)
 donde:
x: Elongación (posición del móvil en m)
A: Amplitud (valor máximo de la elongación (en valor absoluto) en m)
 ω : Frecuencia angular, velocidad angular o pulsación en rad/s



T: Período de oscilación.

Tiempo que tarda el móvil en realizar una oscilación completa. Se calcula como

$$T = 2\pi / \omega \quad [T] = \text{s (S.I.)}$$

f o v: Frecuencia.

Número de oscilaciones descritas en la unidad de tiempo. Es la inversa del periodo

$$v = 1 / T = \omega / 2\pi$$

$$[v] = \text{ciclos/s} = \text{s}^{-1} = \text{Hz (Hertzio) (S.I.)}$$

 $\phi = (\omega t + \phi_0)$ Fase.

Es un ángulo que nos indica en qué estado de oscilación se encuentra el móvil. Se mide en radianes en el sistema internacional

 ϕ_0 Fase inicial.

Valor de la fase para $t = 0$, cuando comenzamos a estudiar el movimiento. Nos permite calcular cómo era el movimiento al comenzar a estudiarlo. Por ej. La posición inicial se calculará sustituyendo $t = 0$ s en la ecuación

6. Una partícula se mueve con un movimiento armónico simple siguiendo la ecuación:

$$x = 1,2 \text{ sen} \left(3\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ en unidades del Sistema internacional. Determina:}$$

- El período, la pulsación y la frecuencia. (1 punto)
- La amplitud y la fase inicial. (0,5 puntos)
- La elongación para $t = 0,5$ s. (0,5 puntos)

Comparamos la ecuación general y la que nos dan:

$$x = A \cdot \text{sen} (\omega t + \phi_0)$$

$$x = 1,2 \text{ sen} (3\pi t + \pi/2)$$

Con lo que vemos que:

$$A = 1,2$$

$$\omega = 3\pi$$

$$\phi_0 = \pi/2$$

- Conocemos por la comparación, la pulsación o frecuencia angular $\omega = 3\pi \text{ rad/s}$
El periodo: $T = 2\pi / \omega$ $T = 2\pi / 3\pi = 2/3 = 0,67 \text{ s}$
La frecuencia: $f = 1 / T$ $f = 1 / 0,67 = 1,49 \text{ ciclos/s o Hz}$
- $A = 1,2 \text{ m}$**
 $\phi_0 = \pi/2 \text{ rad}$
- $x = 1,2 \text{ sen} (3\pi t + \pi/2)$ se sustituye $t = 0,5 \text{ s}$
 $x = 1,2 \text{ sen} (3\pi \cdot 0,5 + \pi/2) = 1,2 \text{ sen} (1,5\pi + \pi/2) = 1,2 \text{ sen} (2\pi) = 1,2 \cdot 0 = 0 \text{ m}$

NUEVO EXAMEN PARA RESOLVER

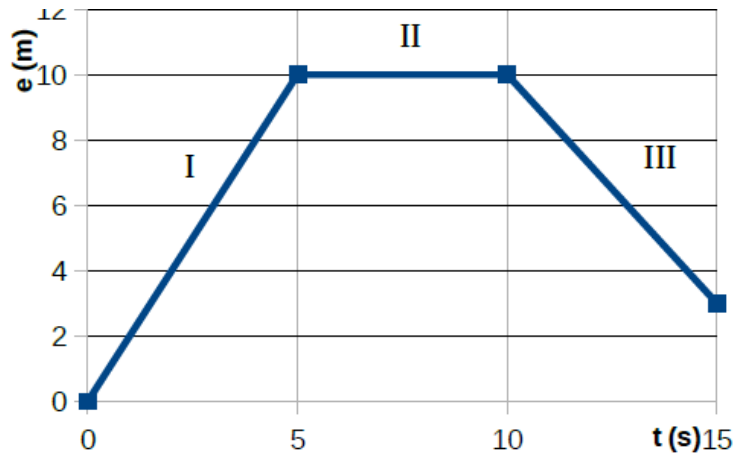
JUNIO 2017

OPCIÓN C: CIENCIAS: FÍSICA

Duración: 1h 15 minutos

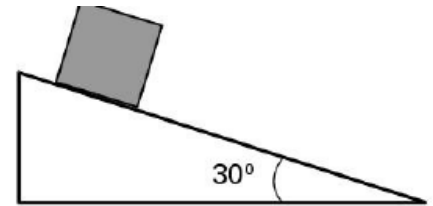
Elegir 5 de las 6 cuestiones propuestas

1. Observa el gráfico espacio-tiempo y contesta las preguntas:



- ¿Qué distancia se ha recorrido en cada tramo? (0,5 puntos)
- ¿Qué velocidad lleva el objeto en cada tramo? (1 punto)
- Indica el tipo de movimiento en cada tramo. (0,5 puntos)

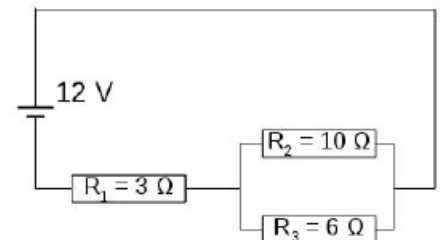
2. Calcula la aceleración con la que cae un bloque de 5 kg, que se encontraba inicialmente en reposo, por una rampa inclinada 30° . Considera despreciable el rozamiento. (2 puntos)
DATOS: Toma $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Determina la energía cinética de cada corredor. (1 punto)
- ¿Desde qué altura deberían saltar para tener una energía equivalente a su energía cinética? (0,5 puntos)
- Si partiendo del reposo, hasta que alcanzan la velocidad constante mencionada, el primero ha invertido 2 min y el segundo 1,5 min, ¿quien ha desarrollado mayor potencia? (0,5 puntos)

4. Dos cargas $q_1 = +2 \mu\text{C}$ y $q_2 = -5 \mu\text{C}$, se encuentran separadas 10 cm. Calcula el valor, la dirección y el sentido del campo eléctrico en el punto medio de la recta que une ambas cargas. DATOS: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$. (2 puntos)

5. Para el circuito de la figura, con $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$ y $R_3 = 6 \Omega$. Calcula la resistencia equivalente, la intensidad total que circula por el circuito y la potencia eléctrica. (2 puntos)



- La amplitud, la pulsación, la frecuencia, el periodo y la fase inicial. (1 punto)
- La elongación en el instante $t = 3 \text{ s}$. (1 punto)