

Proves d'Accés per a Majors de 25 i 45 anys Pruebas de Acceso para mayores de 25 y 45 años

Assignatura: Física

Asignatura: Física

Convocatòria:
Convocatoria:

2025

El tiempo para realizar la prueba es de una hora. Cada cuestión se calificará sobre 2 puntos.

- Una partícula puntual parte del origen ($x = 0$) con una velocidad inicial de 2 m/s y describe a lo largo de su trayectoria un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Sabiendo que la partícula ha invertido 5 s en recorrer 80 m desde el punto de partida, calcúlese:
 - La aceleración de la partícula.
 - La velocidad de la partícula transcurridos 20 s desde que partió del origen.

MRUA

Ecuación de posición

Ecuación de la velocidad

Combinación de las dos anteriores

$$x = x_0 + v_0(t-t_0) + \frac{1}{2}a(t-t_0)^2$$

$$v = v_0 + a(t-t_0)$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x-x_0) \rightarrow$$

NOTA t_0 tiene sentido en problemas que involucren dos cuerpos, en el resto de casos $t_0 = 0$

ideal cuando el tiempo es desconocido

Empleemos anotando los datos que nos proporciona el problema

$$x_0 = 0, t_0 = 0, v_0 = 2 \text{ m/s}, x = 80 \text{ m en } t = 5 \text{ s}$$

a. $x = x_0 + v_0(t-t_0) + \frac{1}{2}a(t-t_0)^2 \rightarrow 80 = 2 \cdot 5 + \frac{1}{2}a \cdot 5^2 \rightarrow 80 = 10 + 12,5a$

sustituimos nuestros datos

$$80 - 10 = 12,5a \rightarrow 12,5a = 70 \rightarrow a = \frac{70}{12,5} \rightarrow a = 5,6 \text{ m/s}^2$$

la partícula aumenta su velocidad en $5,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ cada segundo

b. veamos qué velocidad tiene la partícula a los 20 s de iniciado el movimiento

$$v = v_0 + a(t-t_0) = 2 + 5,6 \cdot 20 = 2 + 112 = 114 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v = 114 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Dos cuerpos, cuya masa total es de 18 kg, se mueven en la misma dirección y sentidos opuestos con velocidades de 6,3 m/s y 9,2 m/s, respectivamente, hasta que experimentan un choque central inelástico. Como consecuencia de la colisión ambos cuerpos quedan unidos y se mueven con una velocidad común de 0,37 m/s.

- a) Aplicando el principio de la conservación de la cantidad de movimiento, también conocido como conservación del momento lineal, obténganse las masas de cada uno de los cuerpos.
b) ¿Cuánta energía cinética se ha perdido como consecuencia de la colisión inelástica?

La cantidad de movimiento o momento lineal se define como el producto de la masa por la velocidad del cuerpo y mide cuán difícil es detenerlo.

$$p = m \cdot v \quad (\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

Teorema de Conservación de la cantidad de movimiento

En un sistema aislado (donde no existen fuerzas externas, como el rozamiento) la cantidad de movimiento total no cambia, aunque los objetos choquen entre sí.

$$p_{\text{inicial}} = p_{\text{final}}$$

a. $m_1 + m_2 = 18 \text{ kg}$, si llamamos a $m_1 = m$
 $m_2 = 18 - m$

$v_{01} = 6,3 \text{ m/s}$
 $v_{02} = -9,2 \text{ m/s}$
 $v = 0,37 \text{ m/s}$

ya que se mueve en sentido opuesto

$p_0 = p$

$p_{01} + p_{02} = p \rightarrow m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = (m_1 + m_2) v$
 $m \cdot 6,3 + (18 - m) \cdot (-9,2) = (m + 18 - m) \cdot 0,37$

$6,3m - 165,6 + 9,2m = 6,66$

$6,3m + 9,2m = 6,66 + 165,6$

$15,5m = 172,2$

$m = \frac{172,2}{15,5} \rightarrow$

$m = 11,11 \text{ kg} \rightarrow m_1 = 11,11 \text{ kg}$

$m_2 = 18 - m = 18 - 11,11$
 $= 6,89 \text{ kg} \rightarrow m_2 = 6,89 \text{ kg}$

b.

Recordar que

$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ (J)

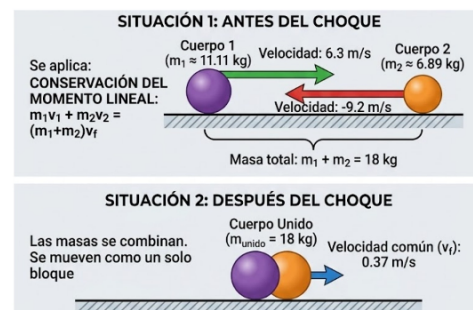
$m \rightarrow \text{kg}$
 $v \rightarrow \text{m/s}$
 $J \equiv \text{Joules}$

$E_{c0} = E_{c01} + E_{c02} = \frac{1}{2} m_1 v_{01}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{02}^2$
 $= \frac{1}{2} 11,11 \cdot 6,3^2 + \frac{1}{2} 6,89 \cdot (-9,2)^2$
 $= 240,47 + 291,58 = 532,05 \text{ J}$

$E_c = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 = \frac{1}{2} 18 \cdot 0,37^2 = 1,23 \text{ J}$

$E_{c\text{perdida}} = E_c - E_{c0} = 1,23 - 532,05 = -510,82 \text{ J} \rightarrow E_{c\text{perdida}} = -510,82$

indica que la energía del sistema no disminuyó



3. Un electrón, con una velocidad inicial de 10 km/s, es acelerado por un campo eléctrico de intensidad 20 N/C. Obténgase:
- La aceleración adquirida por el electrón en el seno del campo eléctrico.
 - La velocidad alcanzada por el electrón al cabo de 20 ns (1 ns = 10^{-9} s)

Datos: $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg, $q_e = -1,6 \times 10^{-19}$ C

a. $v = 10 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 10.000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $E = 20 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$F_e = m \cdot a \rightarrow E q = m a \rightarrow m a = q \cdot E \rightarrow a = \frac{q E}{m} = \frac{(-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 20}{9,1 \cdot 10^{-31}}$

$a = -3,516 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow \boxed{a = -3,516 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

El signo - nos indica que la fuerza eléctrica empuja al e^- en sentido opuesto al campo eléctrico E.

b. $t = 20 \text{ ns} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$

$v = v_0 + a (t - t_0) = 10.000 - 3,516 \cdot 10^{12} \cdot 2 \cdot 10^{-8} = 10.000 - 70.320 = -60.320 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow$

$\boxed{v = -60.320 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$

El e^- se movía inicialmente hacia la derecha ($v_0 > 0$) pero como la fuerza lo empuja hacia la izquierda ($a < 0$) el e^- irá perdiendo velocidad hasta que se haga cero y empiece a ganar velocidad en sentido negativo (hacia la izquierda).

4. Considérese un movimiento armónico simple descrito por la ecuación $x = 10 \cos(2t + 2\pi)$, donde x viene expresada en metros y t en segundos. Calcúlese:
- La amplitud, el periodo de las oscilaciones y la posición inicial.
 - La velocidad máxima.

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

ECUACIÓN DEL MAS

La posición de un objeto que realiza un MAS viene dada por:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Donde:

- $x(t)$: posición en el instante t (m)
- A : amplitud (m) $\rightarrow$ desplazamiento máximo respecto al equilibrio
- ω : frecuencia angular (rad/s)
- t : tiempo (s)
- φ : fase inicial (rad) $\rightarrow$ determina la posición inicial

POSICIÓN INICIAL

En $t = 0$:

$$x(0) = A \cos \varphi$$

- Si $\varphi = 0 \rightarrow x(0) = A$ (empieza en el extremo positivo)
- Si $\varphi = \pi/2 \rightarrow x(0) = 0$ (pasa por el equilibrio)
- Si $\varphi = \pi \rightarrow x(0) = -A$ (empieza en el extremo negativo)

DERIVADAS IMPORTANTES

Velocidad: $v(t) = \frac{dx}{dt} = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$

Aceleración: $a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x(t)$

RELACIONES CLAVE

- La aceleración es proporcional y opuesta al desplazamiento: $a(t) = -\omega^2 x(t)$
- ω (frecuencia angular) y el periodo T se relacionan: $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- Frecuencia f y periodo T : $f = \frac{1}{T}$
- Velocidad máxima: $v_{max} = A\omega$
- Aceleración máxima: $a_{max} = A\omega^2$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

UNIDADES (SI)

x, A : metros (m)	f : hercios (Hz)
t, T : segundos (s)	v : m/s
ω : radianes por segundo (rad/s)	a : m/s ²

DIAGRAMA FÍSICO

0. $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi) = 10 \cdot \cos(2t + 2\pi) \rightarrow \boxed{A = 10 \text{ m}}$ amplitud

$\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, \quad \varphi = 2\pi \text{ rad}$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2} = \pi \rightarrow \boxed{T = \pi \text{ s}}$ periodo

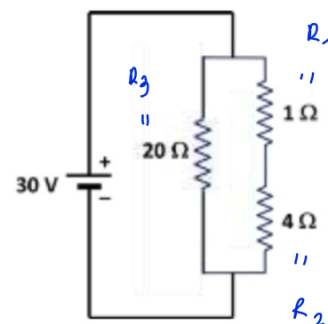
posición inicial $\equiv$ es la posición cuando $t = 0$ $x(0) = 10 \cos(2 \cdot 0 + 2\pi) = 10 \underbrace{\cos 2\pi}_1$

$\rightarrow \boxed{x(0) = 10 \text{ m}}$ el objeto empieza a moverse en su amplitud máxima positiva

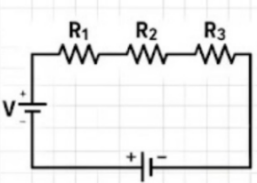
b. $v_{max} = A\omega = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s} \rightarrow \boxed{v_{max} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$

5. Se aplica una diferencia de potencial de 30 V entre los extremos de un circuito que contiene dos resistencias en serie de 1 Ω y 4 Ω , en paralelo con una resistencia de 20 Ω , tal y como se indica en la figura.

- a) ¿Cuál es el valor y el sentido de la corriente que circula por la resistencia de 4 Ω ?
b) ¿Qué potencia se disipa en dicha resistencia?

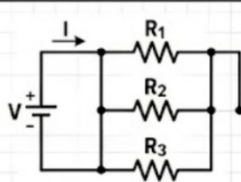


**ASOCIACIÓN EN SERIE
(SERIES ASSOCIATION)**



- Único camino para la corriente (Single current path).
- Intensidad (Current) I es la misma:
 $I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$
- Voltaje (Voltage) V se divide:
 $V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$
- Resistencia Equivalente (Equivalent Resistance) R_{eq} es la suma:
 $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

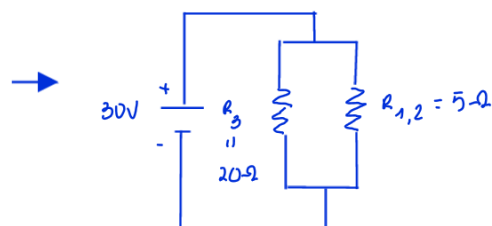
**ASOCIACIÓN EN PARALELO
(PARALLEL ASSOCIATION)**



- Múltiples caminos para la corriente (Multiple current paths).
- Voltaje (Voltage) V es el mismo en todas:
 $V_{total} = V_1 = V_2 = V_3$
- Intensidad (Current) I se divide en las ramas:
 $I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$
- Resistencia Equivalente (Equivalent Resistance) R_{eq} es:
 $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$

TABLA COMPARATIVA		
Característica	Serie	Paralelo
Camino	Único	Múltiple
Voltaje (V)	Se Divide	Mismo
Intensidad (I)	Misma	Se Divide
R_{eq}	Aumenta	Disminuye

a. Como R_1 y R_2 están en serie $R_{1,2} = R_1 + R_2 = 1 + 4 = 5 \Omega$ →



La dirección de la corriente siempre es de polo positivo a polo negativo

Como $R_{1,2}$ y R_3 están en paralelo

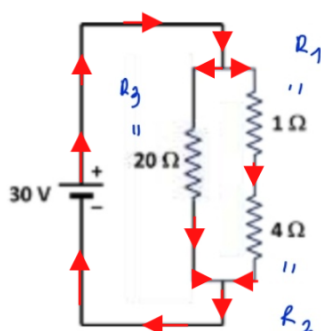
$$V_{1,2} = V_3 = V_{total} = 30V \rightarrow V_{1,2} = 30V$$

y aplicando la LEY DE OHM

$$V_{1,2} = R_{1,2} \cdot I_{1,2} \rightarrow I_{1,2} = \frac{V_{1,2}}{R_{1,2}} = \frac{30}{5} = 6A \rightarrow$$

$$6 = I_{1,2} = I_1 = I_2 \rightarrow I_2 = 6A$$

ya que R_1 y R_2 están en serie



b. La potencia disipada por la resistencia de 4 Ω es:

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = R_2 \cdot I_2 \cdot I_2 = R_2 I_2^2 = 4 \cdot 6^2 = 4 \cdot 36 = 144W$$

$$V_2 = R_2 I_2$$

$$P_2 = 144W$$