PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

COMUNIDAD VALENCIANA

PARTE ESPECÍFICA

OPCIÓN C

FÍSICA

MAYO 2022

Conceptos necesarios

Los conceptos que utilizaremos para resolver este examen son:

1) Cinemática.
2) Dinámica.
3) Trabajo, energía y potencia.
4) Campo eléctrico. Potencial eléctrico.
5) Ley de Ohm.
6) Movimiento armónico simple.

OBSERVACIONES

DURACIÓN: 1 HORA 15 MINUTOS

Elija 5 de las 6 cuestiones propuestas. Puede utilizar calculadora no programable.

Ejercicio 1

Desde lo alto de una torre situada a 190 m sobre el suelo se dispara verticalmente y hacia arriba, una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcule:

a) Tiempo empleado en alcanzar la altura máxima, así como el valor de la misma.

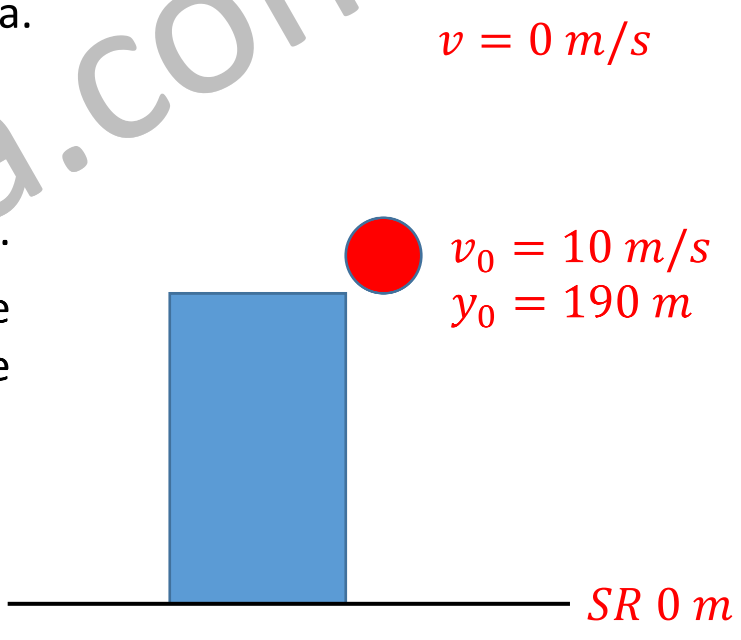
b) Tiempo en llegar al suelo y velocidad con la que llega.

Solución:

La piedra alcanza la altura máxima en el instante en el cual su velocidad es cero.

Por otro lado, la piedra tiene un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La aceleración es la de la gravedad. Tomamos como sistema de referencia el suelo y por ello, la gravedad es negativa (ya que va hacia abajo).

Se hace un esquema para visualizar la situación.



Se aplica la ecuación de la velocidad para calcular el tiempo que tarda en detenerse la piedra.

$$v = v_0 - g \cdot t \longrightarrow t = \frac{v_0 - v}{g} = \frac{10 - 0}{9'8} \approx \mathbf{1\ s}$$

Se calcula al altura en ese instante:

$$y = y_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 190 + 10 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 9'8 \cdot 1^2 \approx \mathbf{195\ m}$$

El tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima es 1 **segundo** y la altura máxima alcanzada es **195 metros**.

Ejercicio 1

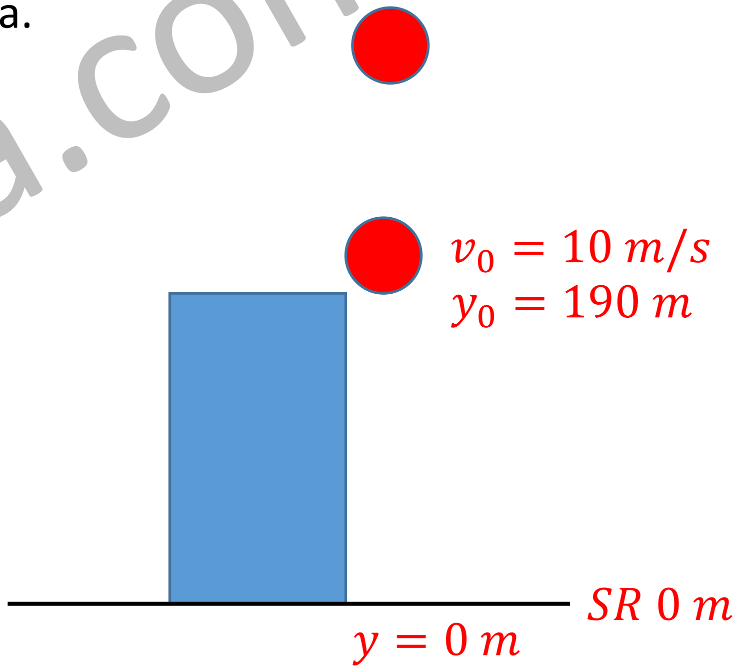
Desde lo alto de una torre situada a 190 m sobre el suelo se dispara verticalmente y hacia arriba, una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcule:

a) Tiempo empleado en alcanzar la altura máxima, así como el valor de la misma.

b) Tiempo en llegar al suelo y velocidad con la que llega.

Solución:

Se hace un esquema para visualizar la situación.



Se aplica la ecuación que relaciona la altura con el tiempo en un movimiento de caída libre.

$$y = y_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \longrightarrow 0 = 190 + 10 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9'8 \cdot t^2$$

Se obtiene una ecuación de segundo grado.

$$4'9 \cdot t^2 - 10t - 190 = 0$$

Se resuelve en la siguiente diapositiva.

Ejercicio 1

$$4'9 \cdot t^2 - 10t - 190 = 0$$

$$t = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 4'9 \cdot (-190)}}{2 \cdot 4'9} \longrightarrow t = \frac{10 \pm \sqrt{3824}}{9'8} \longrightarrow \begin{cases} \boldsymbol{t_1} = \dfrac{10 + 61{,}84}{9'8} \approx 7'33 \\ \boldsymbol{t_2} = \dfrac{10 - 61{,}84}{9'8} \approx -5'3 \end{cases}$$

El tiempo que tarda en caer al suelo es **7’33 segundos** (la solución negativa, se descarta).

Se aplica la ecuación de la velocidad para calcular la velocidad con la que llega al suelo.

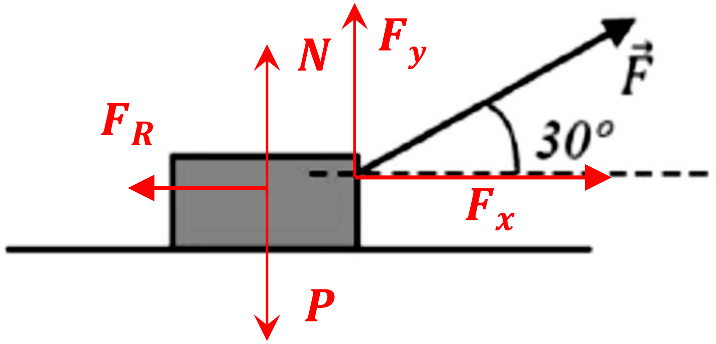
$$v = v_0 - g \cdot t \quad = 10 - 9'8 \cdot 7'33 \approx \boldsymbol{-61{,}83\ m/s}$$

La velocidad con la que llega al suelo es **61’83 m/s** (la solución es negativa en la ecuación, porque el objeto está cayendo).

Ejercicio 2 (Idéntico al de Mayo de 2021)

Un bloque de 25 kg inicialmente en reposo, comienza a deslizar por una superficie horizontal con la que tiene un rozamiento de coeficiente μ=0,2 por la acción de una fuerza de 125 N que forma un ángulo de 30°. Calcule la aceleración con la que se mueve.

Solución:



Se hace un esquema con las fuerzas que actúan en el sistema.

Se calcula el valor de las componentes X y Y de la fuerza:

$$F_x = F \cdot cos(30°) = 125 \cdot 0'866 = 108'25\ N$$

$$F_y = F \cdot sen(30°) = 125 \cdot 0'5 = 62'5\ N$$

Se aplican los principios de la dinámica de Newton a los ejes X e Y:

$$\begin{cases} \boldsymbol{EJE\ X}: F_x - F_R = m \cdot a \\ \boldsymbol{EJE\ Y}: F_y + N - P = 0 \longrightarrow \mathrm{N} = \mathrm{P} - F_y = m \cdot g - F_y = 25 \cdot 9'8 - 62'5 = 182'5\ N \end{cases}$$

Calculo la fuerza de rozamiento a partir de su definición: $F_R = \mu \cdot N = 0'2 \cdot 182'5 = \mathbf{36'5\ N}$

Despejo a la aceleración de la primera ecuación:

$$a = \frac{F_x - F_R}{m} = \frac{108'25 - 36'5}{25} = \mathbf{2'87\ m/s^2}$$

La aceleración del bloque es $\mathbf{2'87\ m/s^2}$.

Ejercicio 3 (Idéntico al de Julio de 2020)

Una grúa eleva una masa de 200 Kg a una altura de 8 m a una velocidad constante en 4 s. Calcule:

a) La fuerza realizada por la grúa. b) El trabajo físico realizado por esa fuerza. c) La potencia desarrollada por la grúa.

Solución:

Puesto que la grúa eleva la masa a velocidad constante, según el primer principio de la dinámica, la fuerza neta es igual a cero. Por ello, la fuerza que hace la grúa es igual al peso de la masa que levante.

$$F = P = m \cdot g = 200 \cdot 9'8 = \boldsymbol{1960\ N}$$

La fuerza aplicada por la grúa es $\boldsymbol{1960\ N}$

El trabajo que realiza la grúa es igual a la variación de la energía potencial.

$$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot \Delta h = 200 \cdot 9'8 \cdot 8 = \boldsymbol{15680\ J}$$

El trabajo físico realizado por esa fuerza es $\boldsymbol{15680\ J}$

Se calcula la potencia. $P = \dfrac{W}{t} = \dfrac{15680\ J}{4\ s} = \boldsymbol{3920\ W}$

La potencia desarrollada por la grúa es $\boldsymbol{3920\ W}$

Ejercicio 4

Tenemos una carga q_1 de $+2 \cdot 10^{-6}$ C en el punto (0,0). Otra carga q_2 de $-3 \cdot 10^{-6}$ C está en el punto (3,0).

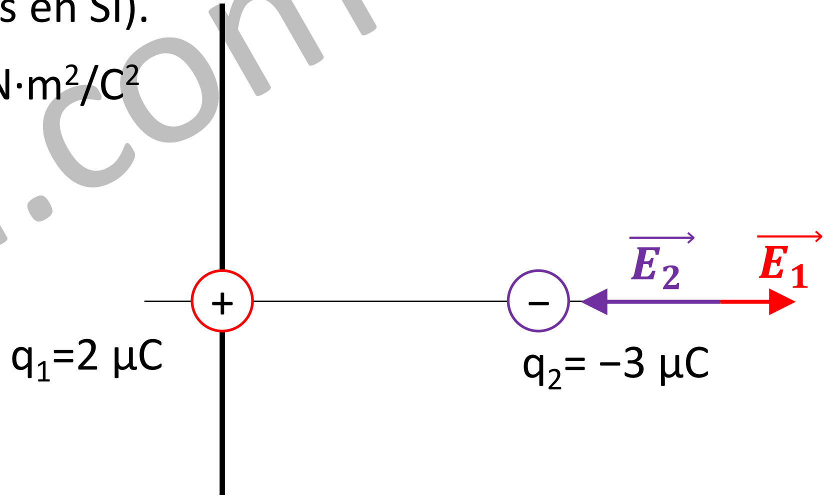
a) Calcule el valor de la intensidad del campo eléctrico en el punto (4,0) (unidades en SI).

b) Calcule el potencial creado por ambas en el punto (4,0). Datos: $k_e = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C²

Solución: Hacemos un esquema de la situación.

Se toman datos y se expresan en unidades del S.I.

$q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ C $q_2 = -3 \cdot 10^{-6}$ C $r_1 = 4$ m $r_2 = 1$ m



Según se observa en el esquema, los vectores campo eléctrico se sitúan en la dirección del eje X, pero tienen **sentidos opuestos**. Por ello, el campo eléctrico neto es la diferencia entre los módulos de los vectores campo eléctrico.

Calculo el valor de los módulos de los campos eléctricos utilizando la fórmula: $E = K\dfrac{|q|}{r^2}$

$$E_1 = K\frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-6}|}{4^2} = \mathbf{1125\ N/C}$$

$$E_2 = K\frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-3 \cdot 10^{-6}|}{1^2} = \mathbf{27000\ N/C}$$

$$E = E_2 - E_1 = 27000 - 1125 = \mathbf{25875\ N/C}$$

La intensidad del campo eléctrico en el punto (4,0) es **25875 N/C en el sentido negativo del eje X.**

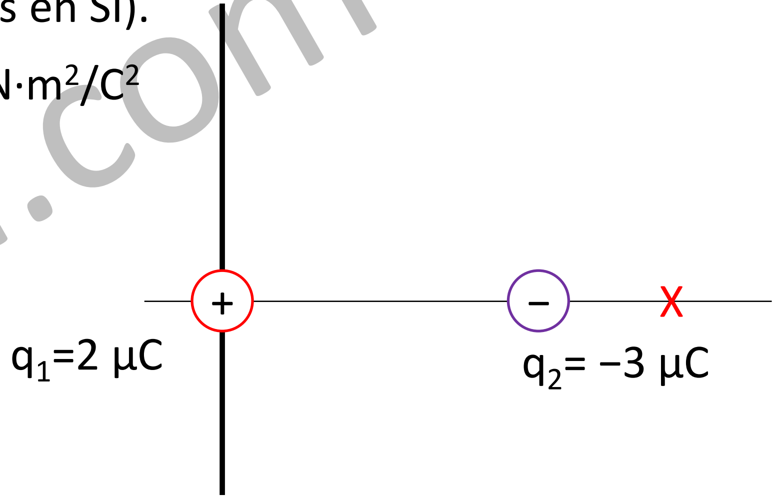
Ejercicio 4

Tenemos una carga q_1 de $+2\cdot10^{-6}$ C en el punto (0,0). Otra carga q_2 de $-3\cdot10^{-6}$ C está en el punto (3,0).

a) Calcule el valor de la intensidad del campo eléctrico en el punto (4,0) (unidades en SI).

b) Calcule el potencial creado por ambas en el punto (4,0). Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N·m²/C²

Solución: Hacemos un esquema de la situación.



El potencial total será la suma de los potenciales generados por cada una de las cargas (principio de superposición).

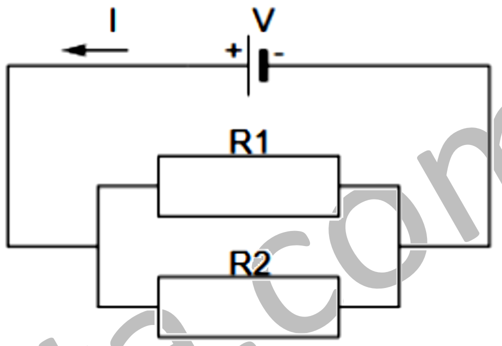
$$V_1 = K\frac{q_1}{r_1} = 9\cdot10^9\cdot\frac{2\cdot10^{-6}}{4} = \mathbf{4500\ V}$$

$$V_2 = K\frac{q_2}{r_2} = 9\cdot10^9\cdot\frac{-3\cdot10^{-6}}{1} = \mathbf{-27000\ V}$$

$$V = V_1 + V_2 = 4500 - 27000 = \mathbf{-22500\ V}$$

El potencial eléctrico en el punto (4,0) es $\mathbf{-22500\ V}$

Ejercicio 5



Datos: V = 10 V

R_1= 5 Ω

R_2= 15 Ω

Sea el circuito de la siguiente figura:

a) Calcule la resistencia equivalente del circuito.

b) Calcule la intensidad de corriente que atraviesa el circuito.

c) Calcule la diferencia de potencial en los extremos del generador.

d) Calcule la diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia y la intensidad que circula a través de ella.

Solución:

Nos encontramos ante un circuito con dos resistencias en paralelo.

En primer lugar debemos calcular la resistencia equivalente que formarían R_1 y R_2.

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{4}{15} \longrightarrow R_E = \frac{15}{4} = 3'75\ \Omega$$

La resistencia equivalente del circuito es **3'75 Ω.**

Se aplica la ley de Ohm para obtener la intensidad de corriente total.

$$V = I \cdot R_E \longrightarrow I = \frac{V}{R_E} = \frac{10}{3'75} \approx \mathbf{2'67\ A}$$

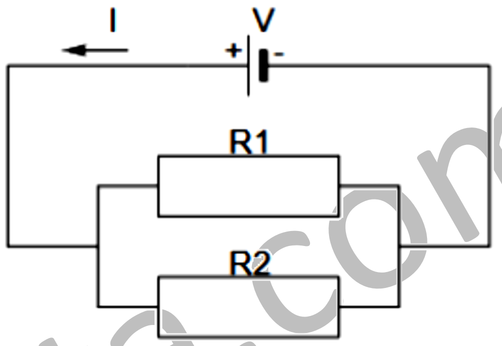
La intensidad de corriente que atraviesa el circuito es **2'67 A.**

Ejercicio 5

Datos: V = 10 V

R_1= 5 Ω

R_2= 15 Ω



c) Calcule la diferencia de potencial en los extremos del generador.

La diferencia de potencial en los bornes del generador es 10 V.
Coincide con su f.e.m. porque no tiene resistencia interna.

d) Calcule la diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia y la intensidad que circula a través de ella.

Al ser un circuito en paralelo, la diferencia de potencial entre cada resistencia coincide con la diferencia de potencial en los extremos del generador.

$$\boldsymbol{V_1 = V_2 = 10\ V}$$

Para calcular la intensidad que pasa por cada resistencia se aplica la ley de Ohm:

Rama 1: $I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{5} = \mathbf{2\ A}$

Rama 2: $I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{15} = \mathbf{0'67\ A}$

La diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia es **10 V.**
Las intensidades de corriente son **2 A y 0’67 A.**

Ejercicio 6 (Idéntico al de Junio de 2019)

La ecuación de un MAS es: $x = 3 \cdot cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$ donde x está en cm y t en s. Determine:

a) La amplitud y la fase inicial. b) La pulsación, el periodo y la frecuencia. c) El valor de la elongación en t= 2 s.

Solución:

La ecuación de posición de un objeto que describe un movimiento armónico simple es: $x = A \cdot cos(\omega \cdot t + \theta_0)$

Comparando: $x = 3 \cdot cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \longrightarrow A = 3\ cm \quad \omega = \frac{\pi}{6} rad/s \quad \theta_0 = \frac{\pi}{3} rad$

La amplitud es **3 centímetros** y la fase inicial $\boldsymbol{\pi/3}$ **radianes**.

Sólo nos queda calcular el período y la frecuencia a partir de la frecuencia angular (pulsación).

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \longrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi/6} = \boldsymbol{12\ s}$$

La frecuencia es la inversa del período.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{12} = \boldsymbol{0'083\ Hz}$$

La pulsación es $\boldsymbol{\pi/6}$ **rad/s**., el período **12 segundos** y frecuencia es $\boldsymbol{0'083\ Hz}$

Ejercicio 6 (Idéntico al de Junio de 2019)

La ecuación de un MAS es: $x = 3 \cdot cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$ donde x está en cm y t en s. Determine:

a) La amplitud y la fase inicial. b) La pulsación, el periodo y la frecuencia. c) El valor de la elongación en t= 2 s.

Solución:

El valor de la elongación a los 2 s se calcula sustituyendo en la fórmula dada en el enunciado.

$$x = 3 \cdot cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) = 3 \cdot cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot 2 + \frac{\pi}{3}\right) = \boldsymbol{-1'5\ cm}$$

La elongación a los 2 segundos es **−1’5 centímetros.**