PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE

GRADO SUPERIOR

COMUNIDAD VALENCIANA

PARTE ESPECÍFICA

OPCIÓN C

FÍSICA

JUNIO 2019

Conceptos necesarios

Los conceptos que utilizaremos para resolver este examen son:

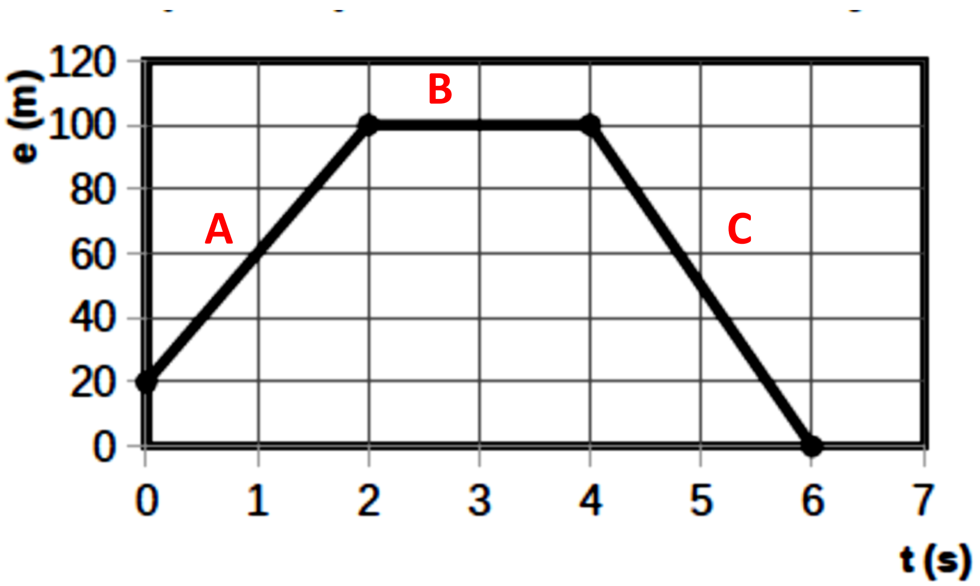
1) Cinemática.
2) Dinámica.
3) Trabajo. Conservación energía mecánica.
4) Campo eléctrico.
5) Circuitos. Ley de Ohm.
6) Movimiento armónico simple.

Ejercicio 1

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

a) El tipo de movimiento y la velocidad en cada tramo.

b) El espacio total recorrido y el desplazamiento.



Solución:

Primero asigno una letra a cada tramo.

Se observa que la gráfica es del espacio frente al tiempo.

Por ello: **Tramo A**: Movimiento Uniforme (velocidad constante).

Tramo B: El objeto está en reposo.

Tramo C: Movimiento Uniforme (velocidad constante).

La velocidad en los tramos A y C se calcula con la fórmula: $\boxed{v = \frac{\Delta e}{\Delta t}}$

Tramo A: $v = \frac{\Delta e}{\Delta t} = \frac{100 - 20}{2 - 0} = 40\ m/s$

Tramo C: $v = \frac{\Delta e}{\Delta t} = \frac{0 - 100}{6 - 4} = -50\ m/s$

La velocidad en el tramo A es de 40 m/s, en el tramo B el objeto está quieto y en el tramo C su velocidad es de 50 m/s. El valor negativo de este último tramo nos indica que el objeto está acercándose al punto que se toma como origen.

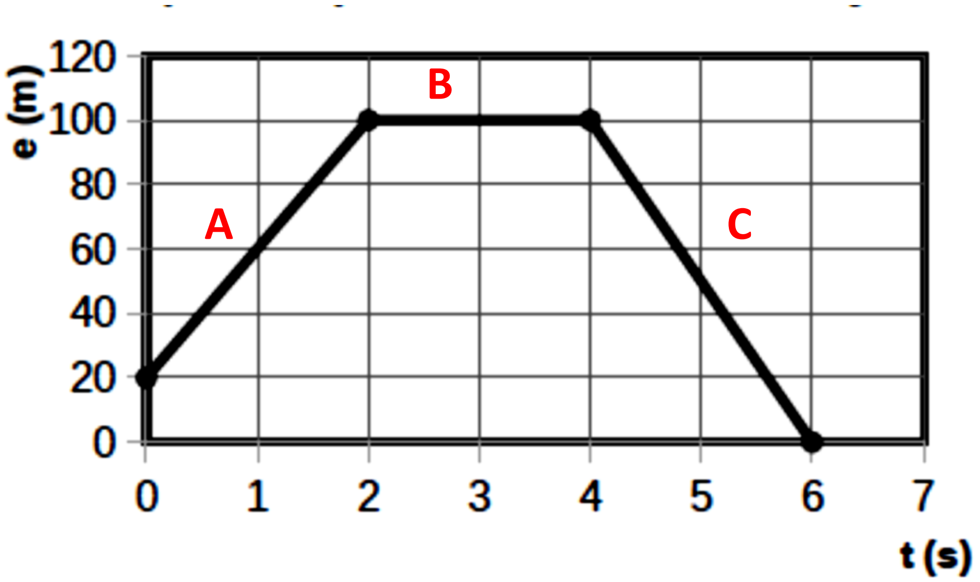
Ejercicio 1

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

a) El tipo de movimiento y la velocidad en cada tramo.

b) El espacio total recorrido y el desplazamiento.

Solución:



El espacio total recorrido lo calculamos sumando el espacio recorrido en cada tramo.

Por ello: **Tramo A**: $\Delta e = 100 - 20 = 80 \text{ m}$

Tramo B: $\Delta e = 100 - 100 = 0 \text{ m}$

Tramo C: $|\Delta e| = |0 - 100| = 100 \text{ m}$

Como se puede comprobar, el espacio total recorrido es: $e = 80 + 0 + 100 = 180 \text{ m}$

El desplazamiento es la diferencia entre la posición final y la posición inicial.

$\Delta e = 0 - 20 = -20 \text{ m}$

El **desplazamiento del objeto** es de 20 metros. El valor negativo indica que el objeto se ha acercado al punto que se toma como origen. Y el **espacio total recorrido** es de 180 metros.

Ejercicio 2

Una ciclista de 57 kg circula a 18 km/h en su bicicleta de montaña de fibra de carbono de 10,9 kg. ¿Qué fuerza debe ejercer sobre el freno para conseguir que se detenga en 3 s? ¿Qué distancia habrá recorrido en ese tiempo?

Solución:

Tomamos datos y los convertimos a unidades del Sistema Internacional.

$$m_c = 57\ kg \quad m_b = 10'9\ kg \quad v = 18\ km/h \longrightarrow v = 18\frac{km}{h}\cdot\frac{1000\ m}{1\ km}\cdot\frac{1\ h}{3600\ s} = 5\ m/s \quad t = 3\ s$$

Según el segundo principio de la dinámica de Newton: $F = m \cdot a$

Para poder calcular la fuerza, se debe calcular la aceleración y la masa total.

Como es un MRUA: $v = v_0 + a \cdot t \longrightarrow 0 = 5 + \mathrm{a} \cdot 3$

Despejando a: $a = \frac{0-5}{3} = -1'67\ \mathrm{m}/s^2$

La masa total es la suma de ambas masas: $m = m_c + m_b = 57 + 10'9 = 67'9\ kg$

Sustituyendo: $F = 67'9 \cdot 1'67 = \boxed{113'4\ N}$

Como es un MRUA: $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Calculo s: $s = 0 + 5 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot (-1'67) \cdot 3^2 = \boxed{7'5\ m}$

Soluciones:

a) **La fuerza será 113'4 N.**

b) **El espacio recorrido de 7'5 m.**

Ejercicio 3

La central hidroeléctrica de Itaipú en Brasil, es una de las que más energía producen con 103000 millones de kWh al año.

a) Determina la energía que produce en unidades del sistema internacional.

b) Calcula la potencia de la central.

c) Si un metro cúbico de agua cae desde la compuerta de la presa a 118 m de altura, ¿con qué velocidad llegará a la turbina?

DATOS: gravedad = 10 m/s²; densidad del agua es 1000 kg/m³

Solución:

Expreso la energía en notación científica: $103000\ millones\ de\ kWh = 103000 \cdot 10^{6}\ kWh = 1'03 \cdot 10^{11}\ kWh$

$$1'03 \cdot 10^{11}\ \cancel{kW}\ \cancel{h}\ \frac{1000\ W}{1\ \cancel{kW}} \cdot \frac{3600\ \mathrm{s}}{1\ \cancel{h}} = 3'708 \cdot 10^{17}\ W \cdot \mathrm{s} = 3'708 \cdot 10^{17}\ \frac{J}{\cancel{s}} \cdot \cancel{s} = \boxed{3'708 \cdot 10^{17}\ J}$$

La potencia es la energía por unidad de tiempo. Se calculan los segundo que hay en 1 año.

$$1\ \cancel{año}\ \frac{365\ \cancel{días}}{1\ \cancel{año}} \cdot \frac{24\ \cancel{\mathrm{h}}}{1\ \cancel{día}} \cdot \frac{3600\ \mathrm{s}}{1\ \cancel{h}} = 3'1536 \cdot 10^{7}\ \mathrm{s}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{3'708 \cdot 10^{17}\ J}{3'1536 \cdot 10^{7}\ \mathrm{s}} = \boxed{1'18 \cdot 10^{10}\ W}$$

Ejercicio 3

c) Si un metro cúbico de agua cae desde la compuerta de la presa a 118 m de altura, ¿con qué velocidad llegará a la turbina?

DATOS: gravedad = 10 m/s²; densidad del agua es 1000 kg/m³

Se aplica el principio de conservación de la energía mecánica.

Esto implica que la energía potencial que el agua tiene arriba es igual a la energía cinética del agua al llegar a la turbina.

$$Em_1 = Em_2 \longrightarrow E_{p1} + E_{c1} = E_{p2} + E_{c2} \longrightarrow m \cdot g \cdot h_1 + \cancel{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2} = \cancel{m \cdot g \cdot h_2} + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \longrightarrow \cancel{m} \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_2^2$$

Lo cual significa que la velocidad depende de la altura pero no de la masa.

Se despeja la velocidad y se calcula:

$$g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot v_2^2 \longrightarrow v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_1} \longrightarrow v_2 = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 118}$$

$$v_2 = 48'58\, m/s$$

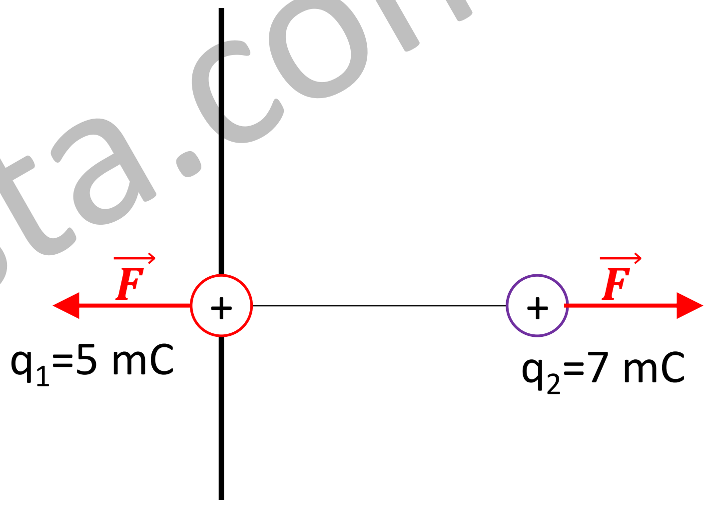
La velocidad del agua cuando llega a la turbina es de **48’58 m/s**.

Ejercicio 4

Dos cargas de 5 y 7 mC, respectivamente, se encuentran en sendos vértices de la base de un triángulo equilátero de 12 cm de lado.

a) Calcula la fuerza electrostática entre ellas e indica de qué tipo es.

b) Calcula el potencial eléctrico en el tercer vértice.
DATOS: $k = 9{\cdot}10^9\ Nm^2C^{-2}$



Solución: Hacemos un esquema de la situación.

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

q_1=5 mC=$5{\cdot}10^{-3}$ C q_2=7 mC=$7{\cdot}10^{-3}$ C r=12 cm=0'12 m

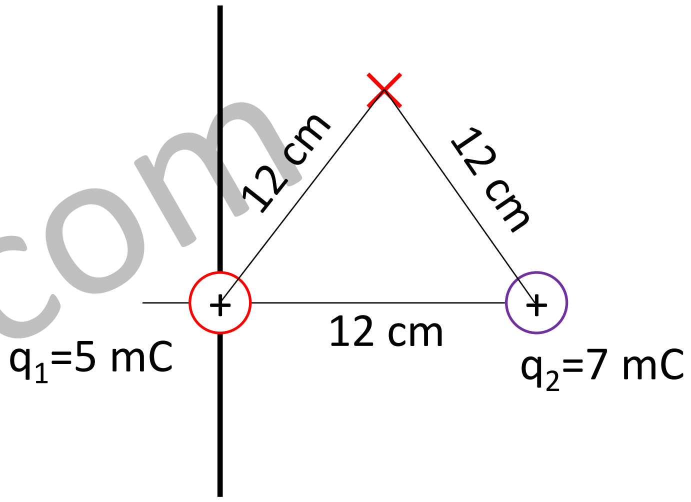
La fuerza se calcula aplicando la ley de Coulomb (en módulo):

$$F = K\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{-3}}{(0'12)^2} = \boxed{2'1875 \cdot 10^7 N}$$

La fuerza es de tipo **repulsivo** por ser las cargas del mismo signo. Y su valor es $\mathbf{2'1875 \cdot 10^7 N}$.

Ejercicio 4

b) Calcula el potencial eléctrico en el tercer vértice.
DATOS: k = $9 \cdot 10^9$ Nm^2C^{-2}



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).

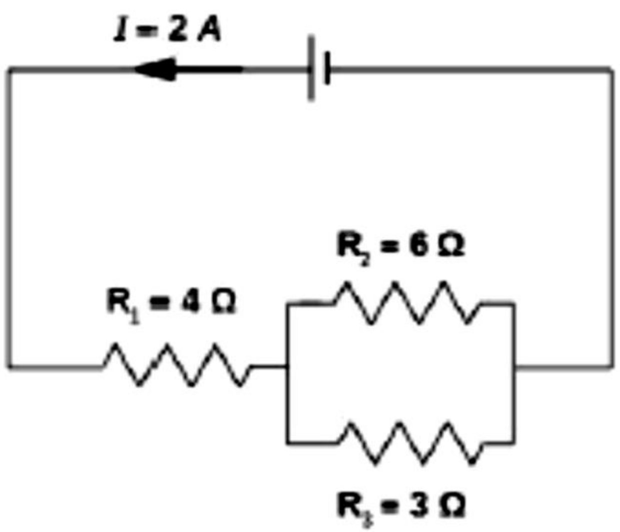
$$V_1 = K\frac{q_1}{r} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0'12} = 3'75 \cdot 10^8\ V$$

$$V_2 = K\frac{q_2}{r} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{7 \cdot 10^{-3}}{0'12} = 5'25 \cdot 10^8\ V$$

$$V = V_1 + V_2 = 3'75 \cdot 10^8 + 5'25 \cdot 10^8 = \boxed{9 \cdot 10^8\ V}$$

El potencial eléctrico en el tercer vértice es de $\mathbf{9 \cdot 10^8\ V}$

Ejercicio 5



Para el circuito eléctrico mostrado en la figura, determina:

a) El valor de la resistencia equivalente.

b) El potencial de la pila.

c) La intensidad de corriente que circula por cada resistencia.

Solución:

Nos encontramos ante un circuito mixto, donde R_2 y R_3 están en paralelo entre ellas y esa agrupación está en serie con R_1.

En primer lugar debemos calcular la resistencia equivalente que formarían R_2 y R_3.

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} \longrightarrow \boxed{R_E = \frac{6}{3} = 2\ \Omega}$$

A continuación puedo calcular la resistencia equivalente que formarían R_E y R_1.

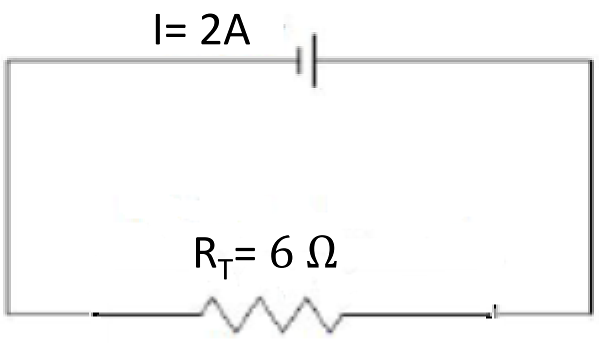
$$\boxed{R_T = R_1 + R_E = 4 + 2 = 6\ \Omega}$$

La resistencia equivalente del circuito es de 6 Ω.

Ejercicio 5

b) El potencial de la pila.

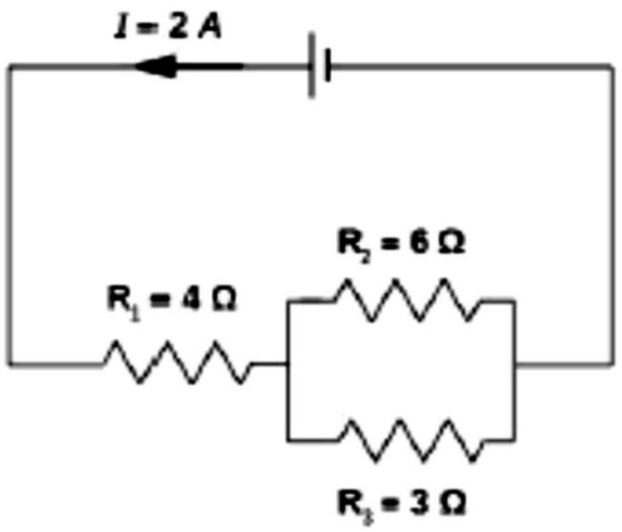
Para calcular la intensidad de corriente que circula por el circuito, aplicamos la ley de Ohm al circuito equivalente.



$$V = I \cdot R_T \longrightarrow V = 2 \cdot 6 = 12\ V$$

El potencial de la pila es 12 V

Ejercicio 5



c) La intensidad de corriente que circula por cada resistencia.

En primer lugar, tomamos el circuito en el que hemos simplificado las resistencias en paralelo.

Aplicando la ley de Ohm podemos calcular la caída de potencial que hay en R_1 y R_E.

$$V_1 = I \cdot R_1 \longrightarrow V_1 = 2 \cdot 4 = 8\ V$$

$$V_E = I \cdot R_E \longrightarrow V_E = 2 \cdot 2 = 4\ V$$

Observa que la suma de V_1 y V_E dan el voltaje total de la pila

La intensidad de corriente que circula por la resistencia R_1 es 2 A, ya que no hay ninguna bifurcación anterior a ella. Pero como las resistencias R_2 y R_3 están en paralelo, por cada una de ellas circulará una corriente I_2 e I_3.

Ahora ya podemos calcular la intensidad que circula por las ramas que contienen a R_2 y R_3.

Aplicamos la ley de Ohm a cada rama y obtendremos la intensidad que circula por cada rama.

Rama 2: $I_2 = \dfrac{V_E}{R_2} = \dfrac{4}{6} = 0'667\ A$

Rama 3: $I_3 = \dfrac{V_E}{R_3} = \dfrac{4}{3} = 1'333\ A$

Observa que la suma de I_2 e I_3 dan la intensidad de corriente total del circuito.

Por la resistencia R_1 circulan 2 A y por las resistencias R_2 y R_3, circulan 0'667 A y 1'333A respectivamente.

Ejercicio 6

Un movimiento armónico simple viene descrito por la fórmula x=2,4 ·sen(2π ·t +π) , que se encuentra expresada en unidades del sistema internacional. A partir de ella, se pide que calcules:

a) La amplitud, el período y la fase inicial.

b) El valor de la elongación a los 3 s.

Solución:

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

Comparando: $x = 2'4 \cdot sen(2\pi \cdot t + \pi) \longrightarrow A = 2'4\, m \quad \omega = 2\pi\, rad/s \quad \theta_0 = \pi\, rad$

Sólo nos queda calcular el período a partir de la frecuencia angular.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \longrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\, s$$

La amplitud es **2’4 metros**, el período **1 segundo** y la fase inicial ***π* radianes**.

El valor de la elongación a los 3 s se calcula sustituyendo en la fórmula dada en el enunciado.

$$x = 2'4 \cdot sen(2\pi \cdot 3 + \pi) = 2'4 \cdot sen(7\pi) = 0\, m$$

La elongación a los 3 segundos es **0 metros**. El objeto se encuentra en el punto de equilibrio.