FÍSICA

FÍSICA – Ficha 18

SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE 2016

1. Un camión circula por una carretera, en línea recta, a una velocidad constante de 75 km/h. En un momento dado, se encuentra a una distancia de 30 km por detrás, un coche que viaja con velocidad constante de 90 km/h. Calcula:

a) ¿Cuándo tardará el coche en alcanzar al camión? *(1,5 puntos)*
b) ¿Qué distancia habrá recorrido cada vehículo? *(0,5 puntos)*

MRU $v_{camión}$ constante = 75 km/h = 75000 m / 3600 s = 20,83 m/s
MRU v_{coche} constante = 90 km/h = 90000 m / 3600 s = 25 m/s

$v = e/t \quad e = v.t$

a) El coche alcanzará al camión en un tiempo "t".
Tomamos como origen el punto y el momento en el que sale el camión (el comienzo del problema)
Espacio recorrido por el camión: $e_{camión} = e_0 + v_{camión} . t$
Espacio recorrido por el coche: $e_{coche} = v_{coche} . t$
$e_{camión} = e_0 + v_{camión} . t =$ 30000 + 20,83 . t
$e_{coche} = v_{coche} . t =$ 25.t
Cuando el coche alcance al camión la posición (e) de ambos debe ser la misma
30000 + 20,83 . t = 25 . t   30000 = 25 . t - 20,83 . t   30000 = 4,17.t
t = 30000 / 4,17 = 7194,25 s = **2 h**
EL PROBLEMA TAMBIÉN SE PUEDE HACER SIN CAMBIAR LAS UNIDADES AL S.I., DEJANDO LOS KM Y LAS HORAS

b) $e_{camión} = e_0 + v_{camión} . t =$ 30000 + 20,83 . t o bien (en km y h): $e_{camión}$ = 30 + 75 . t = 75.2 = **150 km**
$e_{coche} = v_{coche} . t =$ 25.t o bien (en km y h): e_{coche} = 90 . t = 90.2 = **180 km**

2. Cambia a unidades del Sistema Internacional *(0,2 puntos por apartado)*:

a) 77 μN
b) 153 km/h
c) 56 GHz
d) 40,2 cm^3
e) 91,65 ms
f) 2800 kA
g) 10 nm
h) 27ºC
i) 3600 L/min
j) 0,85 g/mL

ES LA ÚNICA VEZ QUE HA SALIDO UN CAMBIO DE UNIDADES. Se puede hacer por factores de conversión o no.

a) 77 μN = 77.10^{-6} N = $7,7.10^{-5}$ N
b) 153 km/h = 153000 m / 3600 s = 42,5 m/s
c) 56 GHz = 56.10^{6} Hz = $5,6.10^{7}$ Hz
d) 40,2 cm^3 = $40,2.10^{-3}$ dm^3 = $40,2.10^{-6}$ m^3 = $4,02.10^{-5}$ m^3
e) 91,65 ms = $91,65.10^{-3}$ s = $9,165.10^{-2}$ s
f) 2800 kA = 2800.10^{3} A = $2,8.10^{6}$ A
g) 10 nm = 10.10^{-9} m = 10^{-8} m
h) 27 ºC = 27 + 273 = 300 K
i) 3600 L/min = 3600 dm^3/min = 3600.10^{-3} m^3 / 60 s = 3,6 / 60 = 0,06 m^3/s

j) 0,85 g/mL = $0{,}85.10^{-3}$ kg / 10^{-3} L = $0{,}85.10^{-3}$ kg / 10^{-3} dm^3 = $0{,}85.10^{-3}$ kg / $10^{-3}.10^{-3}$ m^3 = $0{,}85.10^{-3}$ kg / $10^{-3}.10^{-3}$ m^3 = 0,85 kg / 10^{-3} m^3 = 0,85 . 10^3 kg / m^3

> 3. Un coche de 1700 kg se mueve con una velocidad constante de 100 km/h. Calcula:
> a) El trabajo que realizan los frenos para detenerlo completamente. (0,8 puntos)
> b) La fuerza que deben realizar los frenos para que se pare, después de recorrer 100 m, desde que el conductor comienza a frenar. (1,2 puntos)

Coche: m = 1700 kg v = 100 km/h = 100000/3600 = 27,8 m/s

a) Siempre se cumple que es trabajo W es igual a la variación de energía cinética ΔEc

$W = \Delta Ec$ $W = Ec_f - Ec_i = ½\, m\, v_f^2 - ½\, m\, v_i^2 = ½\, m\, (v_f^2 - v_i^2)$

Si se para: $v_f = 0$ y $v_i = 27{,}8$ m/s

$W = ½\, m\, (v_f^2 - v_i^2) = ½\, 1700\, (0 - 27{,}8^2) =$ **- 656914 J** (Es negativo porque frena)

b) El trabajo W también es: W = F . e F = W/e = -656914 / 100 = **-6569,14 N**

> 4. Un cuerpo de 400 g oscila según un movimiento armónico simple de 10 Hz de frecuencia y con una amplitud de 20 cm. En el instante inicial se encuentra en su posición de equilibrio. ¿En qué posición se halla cuando su energía potencial es la mitad de su energía cinética? Razona tu respuesta.

ESTE ES UN POCO COMPLICADO

Teoría:

La ecuación general de un **mas** es $x = A \cos (\omega.t + \varphi_0)$

La velocidad es la derivada respecto al tiempo $v = - A.\, \omega \,\text{sen}\, (\omega.t + \varphi_0)$

La energía cinética es: $Ec = ½\, m\, v^2$ $Ec = ½\, m\, (- A.\, \omega \,\text{sen}\, (\omega.t + \varphi_0))^2$ = se sigue operando…

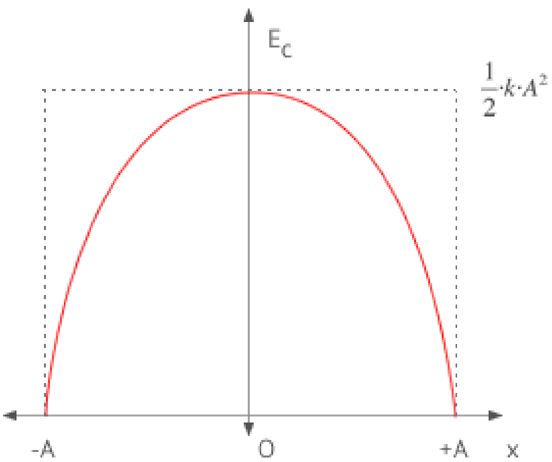
Se introduce una constante $k = m.\, \omega^2$

Después de operar y sustituir se llega a las fórmulas de la Ec y Ep

Energía cinética: En función de x $Ec = ½\, k\, (A^2 - x^2)$

Energía potencial: En función de x $Ep = ½\, k\, x^2$

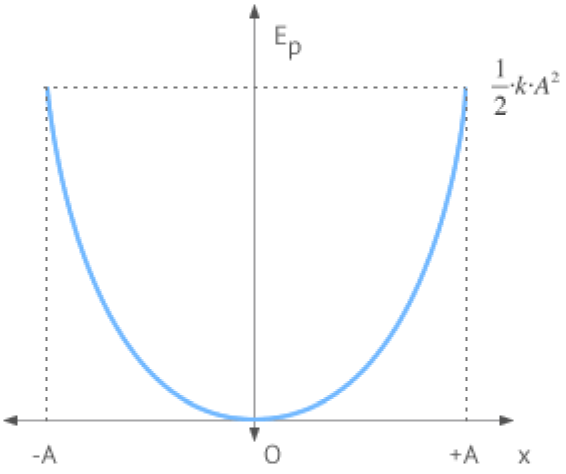
Gráfica energía cinética - posición



Gráfica E_C-x

la energía cinética en un oscilador armónico obtiene su valor más alto (máximo) en la posición de equilibrio y su valor más bajo (mínimo) en los extremos.

Gráfica energía potencial - posición



Gráfica E_p-x

la energía potencial en un oscilador armónico obtiene sus valores más altos (máximos) en los extremos del movimiento y su valor más bajo (mínimo) en la posición de equilibrio.

La Energía mecánica total: $E = Ec + Ep = ½\ k\ (A^2 – x^2) + ½\ k\ x^2 = ½\ k\ (A^2 - x^2 + x^2) =$
$E = ½\ k\ A^2$

<u>En este problema, tenemos:</u>

m = 400 g f = 10 Hz A = 20 cm = 0,2 m

Para t = 0 x = 0

Debemos saber las siguientes fórmulas:

$x = A \cos(\omega.t + \varphi_0)$

$k = m.\ \omega^2$

$Ec = ½\ k\ (A^2 – x^2)$

$Ep = ½\ k\ x^2$

Nos dicen que hallemos la posición x cuando Ep = ½ Ec 2.Ep = Ec

Si 2.Ep = Ec $2\ (1/2\ k\ x^2) = ½\ k\ (A^2 – x^2)$ $2\ .1/2\ k\ x^2 = ½\ k\ A^2 – ½\ k\ x^2$

$k\ x^2 = ½\ k\ A^2 – ½\ k\ x^2$ $k\ x^2 + ½\ k\ x^2 = ½\ k\ A^2$ $3/2\ k\ x^2 = ½\ k\ A^2$

$3/2\ k\ x^2 = ½\ k\ A^2$ $3x^2 = A^2$ $x^2 = A^2 / 3$ $x = \sqrt{(A^2/3)} = A/\sqrt{3}$

Una raíz siempre tiene dos soluciones (- y +)

$x_1 = + A/\sqrt{3} = 0{,}2/1{,}73 = 0{,}12$ m = **12 cm**

$x_2 = - A/\sqrt{3} = - 0{,}2/1{,}73 = - 0{,}12$ m = **- 12 cm**

5. Una patinadora de 70 kg se desliza en una pista de hielo a 8,0 m/s, por detrás de su hijo, de 14 kg, que se desplaza en la misma dirección y sentido a 2,0 m/s. Cuando llega a él, lo coge en brazos y siguen moviéndose juntos. Calcula con qué velocidad se moverán cuando patinan juntos e indica la dirección y sentido de su movimiento.

Principio de conservación de la cantidad de movimiento (la cantidad de movimiento es p = m.v)

$\Delta p = 0$ $p_{inicial} = p_{final}$

<u>Inicialmente</u> (la madre y el hijo están separados, cada uno tiene su "p")

madre: m = 70 kg v = 8 m/s $p_{i(madre)} = m.v = 70\ .\ 8 = 560$ kg.m/s

hijo: m = 14 kg v = 2 m/s $p_{i(hijo)} = m.v = 14\ .\ 2 = 28$ kg.m/s

<u>Al final</u> (la madre lo coge y ambos unidos llevan la misma v)

madre: m = 70 kg v = ¿? $p_{f(madre)} = m.v = 70\ .\ v$

hijo: m = 14 kg v = ¿? $p_{f(hijo)} = m.v = 14\ .\ v$

$p_{inicial} = p_{final}$ $\quad$ $p_{i(madre)} + p_{i(hijo)} = p_{f(madre)} + p_{f(hijo)}$

560 + 28 = 70v + 14v $\quad$ 588 = 84v $\quad$ v = 588/84 = **7 m/s**

en la misma dirección y sentido

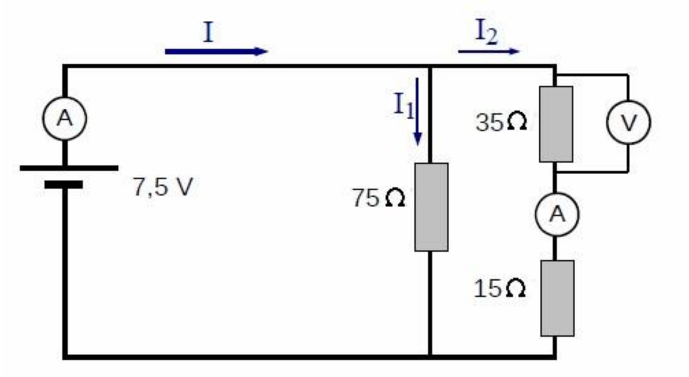
6.

a) Dibuja el esquema de un circuito eléctrico que consta de una resistencia de 75 Ω, conectada en paralelo a otras dos, en serie, de 35 Ω y 15 Ω, respectivamente, y alimentado por una batería de 7,5 V. Coloca dos amperímetros: uno a la salida de la batería y otro entre las dos resistencias de 35 y 15 Ω, y un voltímetro, conectado a los bornes de la resistencia de 35 Ω. *(1,1 puntos).*

b) Calcula los valores teóricos de las lecturas de los amperímetros y de voltímetro. Razona tus respuestas. *(0,9 puntos).*

Nota: *Considera que la resistencia de los conductores es insignificante, la resistencia interna de la batería es nula, las resistencias internas de los amperímetros son despreciables y la del voltímetro, muy grande.*

a)



b) Hallamos la resistencia equivalente:

Las dos en serie: 35 + 15 = 50 Ω y éstas en paralelo con la de 75:

1/R = 1/50 + 1/75 $\quad$ 1/R = 0,02 + 0,01333 = 0,0333 $\quad$ R = 1/0,0333 = 30 Ω

Por la ley de Ohm hallamos la Intensidad total I:

V=IR $\quad$ I = V/R = 7,5/30 = **0,25 A**

Como ves en el esquema la intensidad total se divide: $I = I_1 + I_2$ y se mantienen los V = 7,5 V

I_1: Le aplicamos la ley de Ohm para la resistencia que atraviesa $\quad I_1 = V/R_1 = 7,5 / 75 = 0,1$ A

Si la $I = I_1 + I_2$ $\quad$ $I_2 = I – I_1 = 0,25 – 0,1 =$ **0,15 A**

Por el voltímetro V pasa la intensidad I_2 y una R de 35 Ω. Aplicamos la ley de Ohm:

V = IR = 0,15 . 35 = **5,2 V**

NUEVO EXAMEN PARA RESOLVER
CFGS JUNIO 2015

Pregunta 1

Se deja caer una bola de acero desde la terraza de un edificio de 80 m de altura. Suponiendo que el rozamiento entre la bola y el aire es despreciable, calcula:

a) El tiempo que tarda la bola en llegar al suelo.

b) La velocidad con la que impacta con el suelo.

Pregunta 2

Un vagón de 4000 kg de masa se desplaza por una vía rectilínea a 4,0 m/s y choca contra otro vagón de 5000 kg que se mueve por la misma vía y a la misma velocidad, pero en sentido contrario. Después del choque permanecen enganchados y se mueven juntos.

a) Calcula la velocidad de los vagones después del choque.

b) ¿Se conserva la cantidad de movimiento antes y después del choque? ¿Por qué? ¿Y la energía mecánica? ¿Por qué?

Pregunta 3

Un esquiador de 75 kg realiza un salto desde un trampolín de saltos de esquí. La rampa de despegue del trampolín está a 90 m de altura y acaba a 15 m sobre el suelo. Suponiendo que el rozamiento entre los esquíes y la rampa es nulo, calcula:

a) La velocidad a la que el esquiador abandona la rampa e inicia el vuelo.

b) La velocidad con que aterriza sobre el suelo.

Dato: $g = 9{,}81\ m/s^2$.

Pregunta 4

Dos cargas de +10 nC y – 10 nC respectivamente están en el vacío, separadas por una distancia de 2,5 m. Calcula:

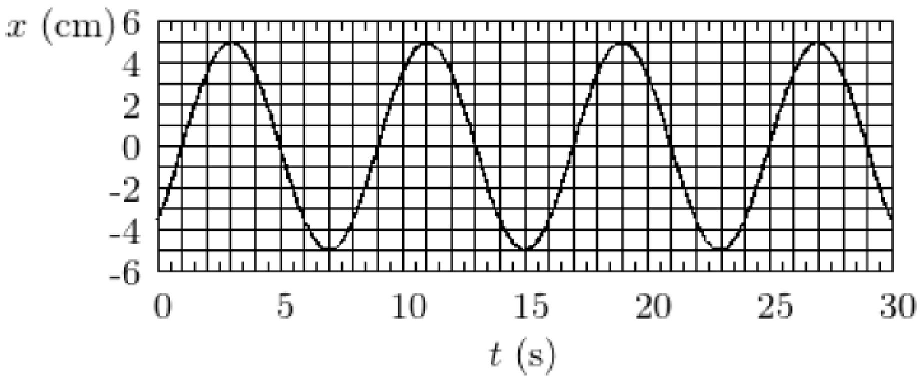
a) El vector campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) en el punto medio entre ambas cargas.

b) El potencial eléctrico en dicho punto.

Dato: $K_0 = 9{,}0 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$.

Pregunta 5

En la figura se representa un movimiento armónico simple (MAS) de un cuerpo de 3 kg.

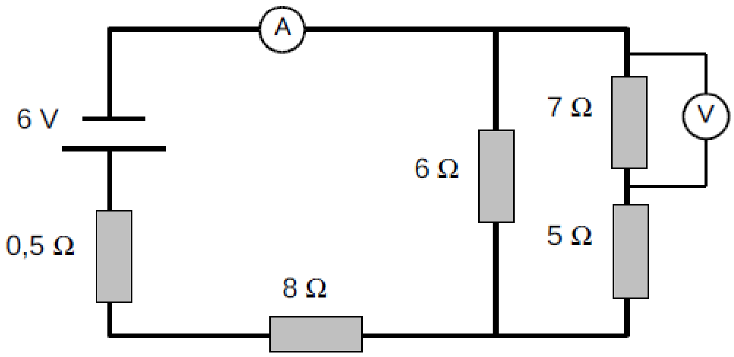


a) Estima los valores de la pulsación o frecuencia angular, el periodo, la amplitud y la fase inicial del MAS representado.

b) Escribe la ecuación del MAS utilizando la función del seno y la ecuación de la velocidad del cuerpo.

Pregunta 6

Dado el esquema del circuito de la figura, determina las lecturas del amperímetro y del voltímetro. Razona tus respuestas.



Nota: *La resistencia interna del amperímetro es despreciable y la del voltímetro, muy grande.*