

Se ponen en orden cronológico inverso los problemas asociables a Mecánica (cinemática, dinámica) de "física y química" dentro de la parte científico-tecnológica ó científico-técnica, sin incluir los que son exclusivamente de matemáticas/biología/geología.

Para conseguir que esta recopilación tenga suficiente número de problemas se toman de varias comunidades autónomas, inicialmente Madrid y Castilla-La Mancha

Madrid-2014-Mayo

1. a) Pasamos datos al mismas unidades: 30 m/s=108 km/h

Tomamos sistema de referencia: s=0 en Madrid y s positivas hacia Guadalajara, con lo que la posición de Guadalajara será x=59 km.

Ambos llevan un MRU, y con el sistema de referencia elegido la velocidad del coche será positiva y la velocidad de la moto negativa.

MRU $s=x_0 + vt$

Para el coche: $s_{coche}=108t$

Para la moto: $s_{moto}=59-90t$

Que se encuentren supone que sus posiciones coinciden, $s_{coche}=s_{moto} \rightarrow 108t=59-90t$

Despejando $108t-90t=59 \rightarrow 18t=59 \rightarrow t=59/18=3,278 \text{ h} = 118,1 \text{ min}$

No se pide, pero en el encuentro

$s_{coche}=108 \cdot 3,278=354,024 \text{ km}$, que es lo que ha recorrido el coche.

La moto ha recorrido $59-354,024=-295,024 \text{ km}$

b) A los 15 min, que son $1/4 = 0,25 \text{ h}$.

$s_{coche}=108 \cdot 0,25=27 \text{ km}$, que es lo que ha recorrido el coche.

La moto ha recorrido $90 \cdot 0,25=22,5 \text{ km}$

No se pide, pero $s_{moto}=59-90 \cdot 0,25=36,5 \text{ km}$ (la posición de la moto respecto a la referencia)

Madrid-2014-Mayo

1. a) La aceleración, que es la pendiente de la recta, es constante en el intervalo de tiempo representado en la gráfica.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20-5}{5-0} = 3 \text{ m/s}^2$$

b) Si asumimos movimiento rectilíneo

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = 5 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 5^2 = 62,5 \text{ m}$$

b) La distancia recorrida por el móvil en el mismo intervalo.

2. a) La fuerza resultante de fuerzas aplicadas en la misma línea de acción es una fuerza con módulo igual al valor absoluto de la diferencia de fuerzas que actúan en un sentido menos las que actúan en el otro. Usando el diagrama del enunciado, hacia la derecha suman 8 N, y hacia la izquierda 7 N, por lo que la resultante es una fuerza de 1 N hacia la derecha.

b) Para que el sistema esté en equilibrio la fuerza total tiene que ser nula, por lo que la fuerza a aplicar tiene que tener mismo módulo y dirección que la resultante de todas las demás, pero sentido opuesto, por lo que será una fuerza F4 de módulo 1 N dirigida hacia la izquierda del diagrama.

Castilla-La Mancha-2013-Septiembre

5.b. Al llegar instantáneamente la luz, los 5 s es el tiempo que tarda el sonido en llegar.

$$e = v \cdot t = 340 \cdot 5 = 1700 \text{ m}$$

Madrid-2013-Junio

1. a) Utilizando el teorema de Pitágoras, podemos plantear que

$$25^2 = F^2 + 7^2 \Rightarrow F = \sqrt{625 - 49} = 24$$

b) Representamos la fuerza de 7 N verticalmente y la fuerza de 24 N horizontalmente. El cálculo gráfico de la resultante se puede realizar encadenando un vector tras otro.

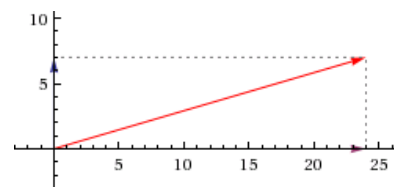
2. a) Realizando el cambio de velocidad para ponerlo en m/s

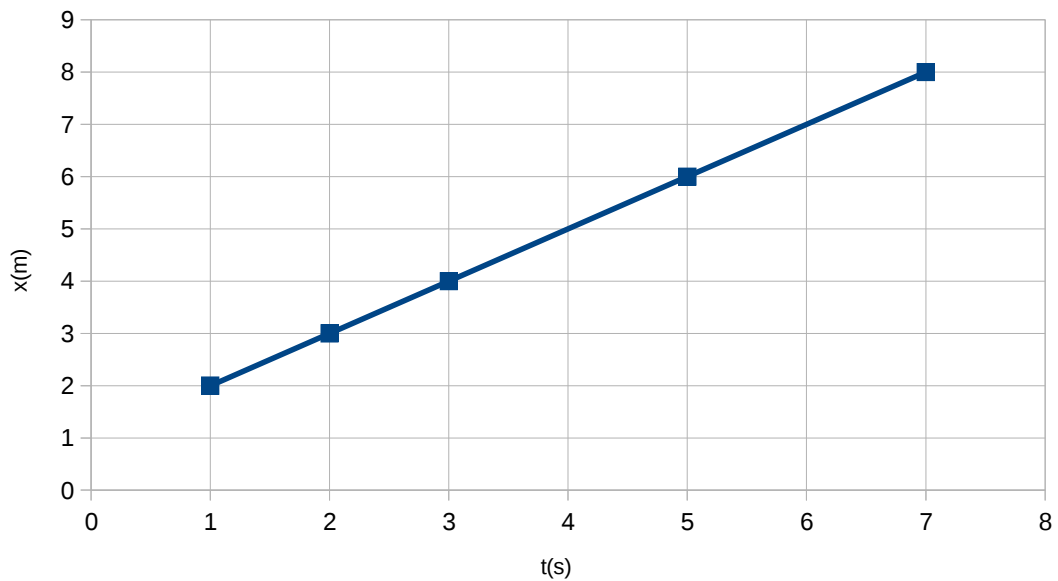
$$3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}$$

Se trata de un MRU, $x = x_0 + vt$, si tomamos $x_0 = 1 \text{ m}$, $x = 1 + t$

Si calculamos las posiciones para los instantes de tiempo indicados

t(s)	1	2	3	5	7
x(m)	2	3	4	6	8





Madrid-2012-Mayo

1ª.- a) Comparamos las velocidades expresándolas en las mismas unidades

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 33,33 \text{ m/s}$$

Como $69,44 > 33,33$, va más rápido el AVE que el TALGO.

b) Para el AVE $t=e/v=623000/69,44=8972 \text{ s}=2 \text{ h } 29 \text{ min } 32 \text{ s}$ ($8972=2 \cdot 3600+29 \cdot 60+32$)

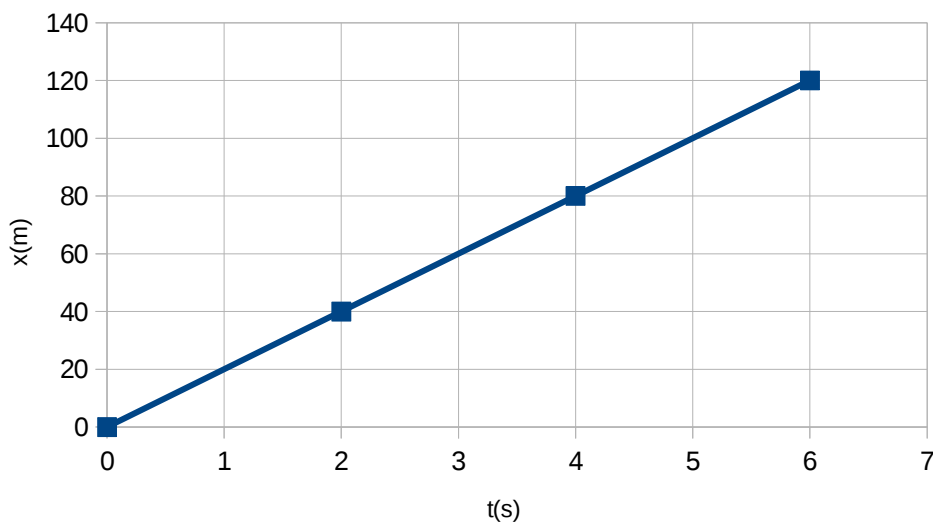
Para el TALGO $t=e/v=623000/33,33=18692 \text{ s}=5 \text{ h } 11 \text{ min } 32 \text{ s}$ ($18692=5 \cdot 3600+11 \cdot 60+32$)

Madrid-2010-Junio

2ª.- a) Representamos la gráfica

b) Se trata de un MRU, ya que la gráfica x-t es una línea recta; la posición aumenta a ritmo constante, por lo que la velocidad es constante.

$$c) \quad v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{120-0}{6-0} = 20 \text{ m/s} \quad 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 72 \text{ km/h}$$



Madrid-2009-Junio

1ª).- a) Realizamos cambio de unidades

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

b) La aceleración es la variación de velocidad en un intervalo de tiempo

$$a = (v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}}) / \text{tiempo} = (20 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}) / 5 \text{ s} = 4 \text{ m/s}^2$$

Madrid-2008-Junio

4. a)

Tramo	Intervalo de tiempo	Duración	Características de la velocidad y aceleración	Tipo de movimiento
1	entre $t=0$ s y $t=10$ s	10 s	Velocidad aumenta uniformemente Aceleración constante. $a = (20 \text{ m/s})/10 \text{ s} = 2 \text{ m/s}^2$	MRUA
2	entre $t=10$ s y $t=25$ s	15 s	Velocidad constante. No acelera. Aceleración es 0.	MRU
3	entre $t=25$ s y $t=30$ s	5 s	Velocidad disminuye uniformemente Aceleración constante con valor negativo $a = (-20 \text{ m/s})/5 \text{ s} = -4 \text{ m/s}^2$	MRUA (con aceleración negativa por ser frenado)

b) El espacio recorrido entre los dos semáforos es la suma del recorrido en los tres tramos.

Tramo 1: $e = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 100 \text{ m}$

Tramo 2: $e = v \cdot t = 20 \cdot 15 = 300 \text{ m}$

Tramo 3: $e = v \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 20 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot (-4) \cdot 5^2 = 100 - 50 = 50 \text{ m}$

En total ha recorrido $450 \text{ m} = 100 + 300 + 50$

Madrid-2007-Junio

Ejercicio nº 4.

a)

Tramo	Intervalo de tiempo	Duración	Características de la velocidad	Tipo de movimiento
1	entre $t=0$ s y $t=4$ s	4 s	velocidad constante de 20 m/s	MRU
2	entre $t=4$ s y $t=7$ s	3 s	Durante 3 segundos frenado en el que la velocidad disminuye de manera constante, hasta que se detiene (velocidad = 0 m/s).	MRUA (con aceleración negativa por ser frenado)
3	entre $t=7$ s y $t=12$ s	5 s	Durante 5 segundos está parado ($v=0$ m/s).	Reposo
4	entre $t=12$ s y aprox. $t=15$ s	Aprox. 3 s	Durante aproximadamente 3 segundos acelera y la velocidad aumenta de manera constante, hasta que alcanza de nuevo la velocidad de 20 m/s. Dura aproximadamente 3 s porque es una pendiente similar al tramo 2 pero positiva (de aceleración) en lugar de negativa (frenado)	MRUA

b) En los 4 primeros segundos es un movimiento con velocidad constante, por lo que el espacio $e = v \cdot t = 20 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} = 80 \text{ m}$

Madrid-2006-Junio

EJERCICIO Nº 5

a) Por simetría las fuerzas se anulan (la fuerza 1 y la 4 tienen misma dirección y valor pero sentidos opuestos, y lo mismo ocurre con la 2 y 3), por lo que la fuerza resultante será nula, y la estaca no se moverá.

b) En este caso las fuerzas 2 y 3 se siguen anulando, pero las fuerzas 1 y 4 no se anularían. Al ser de misma dirección y sentidos opuestos, y ser mayor fuerza 1 que 2, la fuerza resultante sería una fuerza en la misma dirección y sentido que la fuerza 1 pero con un valor de 1000 N (el resultado de restar a los 2000 N de la fuerza 1 los 1000 N de la fuerza 4 que se opone a ella)

Madrid-2005-Junio

EJERCICIO Nº 1

a) $D = v \cdot t$; D = desplazamiento, v = velocidad y t = tiempo.

b) Desplazamiento que realiza el ciclista durante las dos primeras horas y media.

$$D = 30 \cdot 2,5 = 75 \text{ km}$$

Desplazamiento que realiza en las segundas 2 horas:

$$D = 30 \cdot 20 = 60 \text{ km}$$

Desplazamiento total:

$$D = 75 + 60 = 135 \text{ km}$$

$$t = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{velocidad}} = \frac{135 \text{ km}}{30 \text{ km/h}} = 4,5 \text{ h}$$

Tardó en volver 4 horas y media.

c) Tiempo de ida: $2,5 + 0,5 + 2 + 1,5 = 6,5 \text{ h}$. 6 horas y media

Tiempo de vuelta: 4,5 horas
 Total: $6,5 + 4,5 = 11$ horas.
 d)



EJERCICIO N° 4

Se calculan las resultantes en los ejes de coordenadas X e Y:

a. Eje X: Fuerzas en la misma dirección y sentido contrario

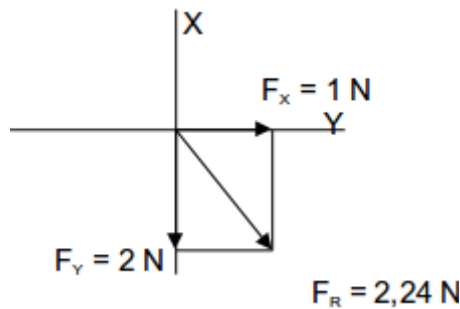
$$F_2 - F_4 = 6 \text{ N} - 5 \text{ N} = 1 \text{ N}$$

b. Eje Y: Fuerzas en la misma dirección y sentido contrario

$$F_3 - F_1 = 4 \text{ N} - 2 \text{ N} = 2 \text{ N}$$

Como las dos resultantes son perpendiculares, se aplica el teorema de Pitágoras para calcular la

fuerza resultante: $F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} = 2,24 \text{ N}$



Madrid-2002

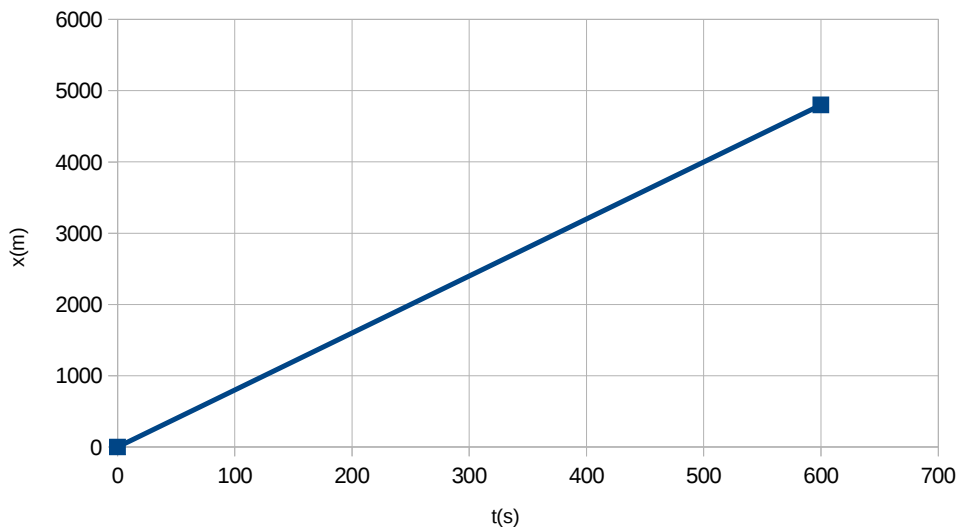
1. a) Ciclista 6 m/s: $e=v \cdot t=6 \cdot 10 \cdot 60=3600 \text{ m}$

Ciclista 8 m/s: $e=v \cdot t=8 \cdot 10 \cdot 60=4800 \text{ m}$

b) Utilizando el teorema de Pitágoras

$$D = \sqrt{3600^2 + 4800^2} = 6000 \text{ m}$$

c) Para representar la gráfica espacio (m) frente a tiempo (s) del ciclista que va a 8 m/s, como es un MRU (a velocidad es constante), bastan dos puntos. El punto inicial ($t=0 \text{ s}$, $x=0 \text{ m}$) y $t=600 \text{ s}$, $x=4800 \text{ m}$



2. a) Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son:

- Verticalmente: peso (dirigida hacia abajo), y normal (dirigida hacia arriba, módulo igual al peso)
- Horizontalmente: solamente la fuerza de rozamiento, opuesta al movimiento.

b) Utilizando la segunda ley de Newton $a = \frac{F}{m} = \frac{-20/100 \cdot m \cdot g}{m}$

El enunciado no indica el valor de g, tomamos $9,8 \text{ m/s}^2$
 $a = -1,96 \text{ m/s}^2$

Para un MRUA podemos plantear $v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow 0 - 10^2 = 2 \cdot (-1,96) \cdot s \Rightarrow s = 25,5 \text{ m}$

c) Para calcular la energía cinética en ese instante calculamos la velocidad. Al ser un MRUA $v = v_0 + at$
La ecuación de velocidad es $v = 10 - 1,96t$

Para $t = 1 \text{ s}$ tenemos $v = 8,04 \text{ m/s}$

La energía cinética en ese instante es $E_c = \frac{1}{2} m v^2 = 0,5 \cdot 2 \cdot 8,04^2 = 64,64 \text{ J}$

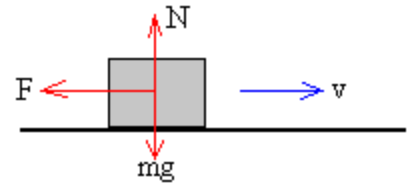


Imagen tomada de www.sc.ehu.es