

Módulo IV Optativo. Ampliación de Física y Química. Bloque 1. Unidad 1
Estudio de los movimientos

La naturaleza es un permanente espectáculo de cuerpos en movimiento: nuestro propio planeta se mueve y dentro de él el agua de los ríos y de los mares, las nubes, los seres vivos y vehículos de todo tipo.

Según vayamos avanzando en el estudio de la materia aprenderemos que en lo más íntimo de su estructura los electrones también se mueven girando alrededor de los núcleos atómicos.

El movimiento de los cuerpos ha planteado muchos interrogantes a lo largo de la historia. El primer científico que estudio el movimiento fue Galileo (1564-1642)

En esta unidad distinguiremos cuando un cuerpo está en movimiento, definiremos las magnitudes correspondientes a su estudio y haremos una clasificación de los distintos tipos de movimientos uniformes

Para la resolución de los ejercicios utilizaremos ecuaciones lineales y representaciones de funciones lineales.

Módulo IV Optativo

Unidad 1

Índice

1	La física	3
1.1	Magnitudes escalares y vectoriales	3
1.2	Suma de vectores	3
2	El movimiento de los cuerpos	4
2.1	Sistemas de referencia	4
2.2	Posición	5
2.3	Trayectoria	6
2.4	Desplazamiento y espacio recorrido	7
2.5	Velocidad	8
3	Movimiento rectilíneo (MRU)	10
3.1	Fórmulas del MRU	10
3.2	Gráficas del MRU	11
4	Aceleración	12
5	Movimiento circular uniforme	13
5.1	Magnitudes del movimiento circular uniforme	14
5.2	El movimiento circular como movimiento periódico	15

1 La física

¿Qué es la física?

La Física es la parte de la ciencia que estudia los fenómenos físicos: los describe, los analiza y descubre las leyes que los rigen.

Un fenómeno físico es el movimiento de los cuerpos.

La parte de la física que estudia el movimiento es la **Mecánica** y comprende dos ramas:

1. **Cinemática** es la parte de la física que estudia el movimiento sin tener en cuenta las causas que lo producen.
2. **Dinámica** es la parte de la física que estudia el movimiento teniendo en cuenta las causas que lo producen.

Fenómeno físico:

Son los cambios que no modifican las propiedades de la materia.

1.1 Magnitudes escalares y vectoriales

Magnitud escalares son aquellas que quedan definidas con un número y su unidad.

Ejemplo la masa, el volumen, la densidad, etc.

Magnitud vectorial es aquella que para definirla son necesarios cuatro elementos:

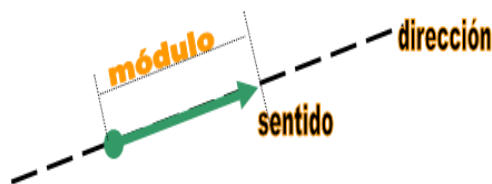
Módulo es el valor numérico.

Dirección es la de la recta que contiene al vector.

Sentido se indica con una punta de flecha. Una dirección tiene dos sentidos.

Punto de aplicación es el punto donde se aplica el vector.

Ejemplo el desplazamiento, la velocidad, la aceleración etc.

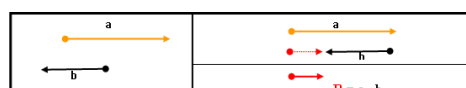


1.2 Suma de vectores

1. Suma de vectores de igual dirección y sentidos. Se dibuja uno a continuación del otro, el vector suma tiene la misma dirección y el mismo sentido y el módulo es la suma de las longitudes de cada uno.



2. Suma de vectores de igual dirección y sentido contrario. Se coloca uno a continuación del otro, cada uno con su sentido, el vector resultante tiene la misma dirección que ellos, sentido el de mayor módulo (longitud) y módulo la diferencia de los módulos.



2 El movimiento de los cuerpos

¿Cómo sabemos si un cuerpo se mueve?

Imagínate en las siguientes situaciones: sentado/a en el aula; de pie en la parada, esperando el autobús; viajando en el autobús a 80 km/h. ¿En cuáles de estos casos estas en movimiento? Pues... ¡realmente no podemos contestar! Analicemos las situaciones:

Estamos en clase. Si nos preguntan: ¿se mueve el encerado?, decimos que no, ya que lo vemos parado. Y si nos preguntan: ¿se mueve la Tierra?, decimos que sí, porque sabemos que da vueltas alrededor del Sol. Pero el encerado está en la Tierra, y si ésta se mueve entonces el encerado también está en movimiento. Luego ¿se mueve o no se mueve? Pues sí y no, o mejor, depende. Respecto de las paredes del aula, no se mueve; respecto de la Tierra sí que se mueve.

Decimos que el movimiento es relativo: los cuerpos se mueven unos respecto de los otros. Es imposible saber si hay algún objeto en reposo en el universo.

2.1 Sistemas de referencia

Para poder contestar bien a la pregunta de si un cuerpo se mueve o no, tenemos que tomar otro como referencia. A este último se le llama sistema de referencia.

Un sistema de referencia es el punto o el objeto que utilizamos para determinar si un cuerpo se mueve.

Para simplificar el estudio del movimiento suponemos que el sistema de referencia está en reposo. En el ejemplo anterior tomamos como referencia el aula, luego el encerado no se mueve.

Un cuerpo está en movimiento cuando cambia su posición con respecto al sistema de referencia a medida que pasa el tiempo, y está en reposo si su posición no cambia.



Imagen 1. Reposo y movimiento. Iniciación a la física.

<http://www.gobiernodecanarias.org/>

En la imagen tomamos como referencia el edificio, el coche B está en movimiento porque se aleja del edificio pero el coche A está parado, la distancia al edificio siempre es la misma.

Ejemplo

Si viajamos en el autobús y elegimos como referencia la calle estamos en movimiento, pero si elegimos como referencia el autobús estamos en reposo.

En la práctica un sistema de referencia le representaremos mediante unos ejes de coordenadas en cuyo origen está situado el observador. Meter ejes.

Todos los cuerpos en movimiento tienen masa y volumen, sin embargo para facilitar los cálculos y la representación de los movimientos prescindiremos de su masa y dimensiones y los consideraremos reducidos a un punto. En estas condiciones les llamaremos Móviles.

2.2 Posición

Para estudiar el movimiento de los móviles debemos de conocer siempre su posición, que se determina siempre con respecto al sistema de referencia, en cada instante.

La posición de un cuerpo es el punto en el que está el móvil en un instante determinado. La podemos determinar de tres formas diferentes:

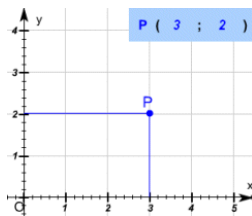


Imagen 2. Coordenadas cartesianas.

<http://www.educaplus.org>



Imagen 3. Distancia desde el origen de referencia.

<http://www.gobiernodecanarias.org/>

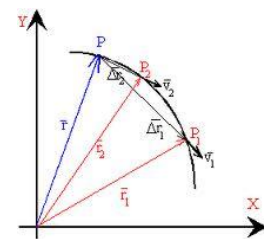
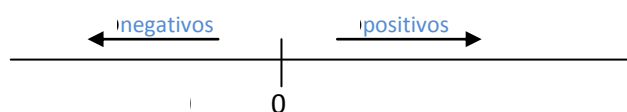


Imagen 4. Vectores de posición.

<http://www.iesincagarcilaso.com>

1. Coordenadas cartesianas (x, y) del punto en unos ejes de coordenadas: El móvil está en la posición (3,2). Imagen 2
2. Distancia (s) a la que está el móvil desde el origen de referencia, medida sobre ella: el móvil está en la posición 10u. Imagen3
3. El vector de posición, r, tiene su origen en el origen del sistema de referencia y su extremo en el punto donde se encuentre el móvil, además indica en qué dirección y en qué sentido se encuentra el móvil en cada instante. Imagen 4. Cada punto (P, P₁, P₂..) se representa por un vector de posición.
4. Si el movimiento es rectilíneo se representa sobre una recta. El origen es el punto O. Del origen hacia la izquierda marcamos los valores negativos y hacia la derecha los positivos.



2.3 Trayectoria

Toma una moneda (móvil) y una hoja de papel. Desplaza la moneda sobre el papel y marca con una cruz todos los puntos por los que pasa dicha moneda. Une los puntos.

La trayectoria es la línea que se obtiene uniendo todos los puntos por los que pasa el móvil.

A veces la vemos por el rastro que dejan los cuerpos al moverse: el vapor creado por los aviones en el cielo, la huella de los caracoles, el rotulador en el encerado, los esquís en la nieve. Son ejemplos de las trayectorias que ha seguido cada móvil.

En la figura se presentan las trayectorias seguidas por una abeja y por una bola que rueda en la pista de una bolera, entre dos instantes de tiempo.

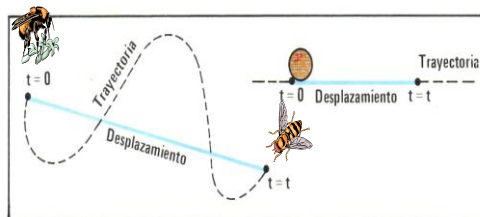


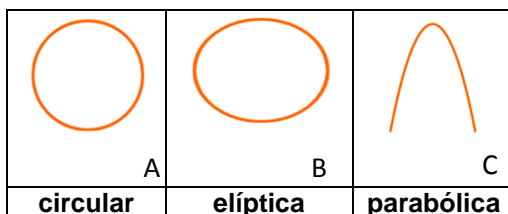
Imagen 5. Tipos de trayectorias.

<http://www.gobiernodecanarias.org/>

La primera es una trayectoria curvilínea y la segunda rectilínea.

Los movimientos se clasifican según la trayectoria en:

- a) **Rectilíneos** si la trayectoria es una línea recta.
- b) **Curvilíneos** si la trayectoria es una línea curva. La forma de la curva da nombre a la trayectoria y al movimiento. En la figura representamos distintos tipos de trayectorias.



2.4 Desplazamiento y espacio recorrido

No podemos confundir trayectoria con desplazamiento. Vamos a fijarnos en la imagen 5, la trayectoria es el camino seguido por la abeja o por la pelota. **El desplazamiento es la distancia más corta desde el instante (t es el tiempo) $t=0$ al $t=t$.**

Si medimos **la longitud de la trayectoria coincide con el espacio recorrido**. El espacio recorrido es una magnitud escalar Se expresa $\Delta S = S_2 - S_1$ Δ es un símbolo que indica diferencia. S_2 es el espacio final. S_1 es el espacio inicial. En el S.I. se mide en m.

Si nos fijamos en la imagen 6 el primer dibujo vemos la diferencia entre desplazamiento y espacio recorrido. En el segundo dibujo representa el circuito en el que Álvaro Bautista da una vuelta completa al circuito de Jerez y recorre una distancia de 4.423,101 m, pero el final del recorrido coincide con el inicio, el desplazamiento es cero.



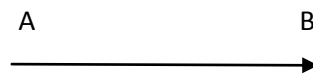
Imagen 6. Diferencia entre trayectoria y desplazamiento. Vector desplazamiento.

<http://www.educaplus.org>

El desplazamiento es un vector que tiene su origen en el punto inicial del movimiento y el extremo en el punto final. En la imagen 6 representa un movimiento curvilíneo, calculamos el vector desplazamiento del punto P a P_1 , restando los vectores de posición $r_2 - r_1 = \Delta r$.

En el **movimiento rectilíneo la dirección no cambia**. Vamos a ver la diferencia entre espacio recorrido y desplazamiento en un movimiento rectilíneo:

Si la trayectoria es recta y el móvil no cambia de sentido el espacio recorrido y el desplazamiento coinciden, longitud de A a B.



Si la trayectoria es recta y el móvil cambia de sentido el desplazamiento es la longitud AC, mientras que el espacio recorrido es la longitud desde A a B y desde B a C. No coincide el espacio recorrido con la longitud del desplazamiento.



2.5 Velocidad

La velocidad es una magnitud vectorial.

Su módulo se llama celeridad o rapidez.

La celeridad de un móvil es el espacio que recorre en la unidad de tiempo.

Para calcular la celeridad media dividimos el espacio recorrido entre el tiempo empleado:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t} . \text{ La unidad en el S.I. es } \frac{m}{s}$$

El punto de aplicación es donde está el móvil en cada instante.

La dirección si el movimiento es rectilíneo es la de la trayectoria. Cuando el movimiento es curvilíneo la dirección es la de la tangente a la curva en ese punto.

El sentido es el del movimiento.

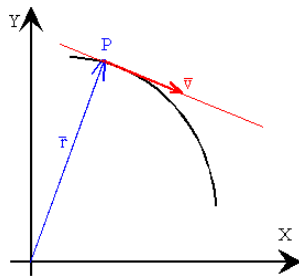


Imagen 7. La dirección de la velocidad siempre es tangente a la trayectoria.

<http://www.sc.ehu.es>

En el movimiento rectilíneo la dirección es la de la recta que contiene al movimiento, y en ella podemos definir dos sentidos: a derecha (positivo) y a izquierda (negativo). La recta indica la dirección y la punta de flecha el sentido.

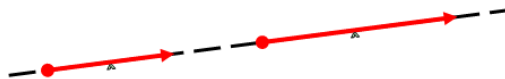


Imagen 8. Dirección de la velocidad en un movimiento rectilíneo.

¿Por qué decimos que la velocidad es una magnitud vectorial?

Imagina que un amigo nos dice que va por la carretera a 100km/h. No le entenderíamos.

Necesitamos la dirección, (en qué carretera está) y hacia donde se dirige (sentido). La

información correcta sería voy por la carretera de Palencia a Valladolid a 100 km/h; es distinto

si nos dice de Valladolid a Palencia. La dirección no cambia, solo cambia el sentido.

2.5.1 Velocidad media y velocidad instantánea

Si nos desplazamos de Ávila a Valladolid, la distancia que separa a estas dos poblaciones es de 140 km. Este trayecto se hace por autovía, donde la velocidad máxima permitida es de 120km/h. Si tardamos 1h y 30 min en recorrer los 140 km, podemos calcular la velocidad media:

$$V_m = \frac{\text{espaciorecorrido}}{\text{tiempo}} = \frac{140 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 93,33 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

No hemos ido todo el trayecto a la misma velocidad, hay tramos donde por diversas causas, hemos ido más despacio. Significa que en una hora recorrería 93,33 km, de ir siempre con la misma velocidad.

Pero es claro que en un viaje la velocidad no es siempre la misma: aceleramos, frenamos. Si durante el viaje observas el velocímetro, conocerás la velocidad instantánea y comprobarás que, unas veces es superior y otras inferior a la velocidad media.

Velocidad instantánea es la que marca el velocímetro del coche en cada instante.

En las carreteras, los radares miden la velocidad instantánea de los vehículos.

El velocímetro del coche señala la velocidad km/h. En los ejercicios que realizamos se utiliza la unidad m/s. ¿cómo cambiamos de unidad?

Ejemplo:

En la siguiente tabla se recogen los datos de un coche que va desde Palencia a Valladolid.

Tiempo (h)	15	15,15	15,25	15,35	15,45
Posición (Km)	0	20	20	35	47

Indica:

- El tiempo que estuvo el coche parado y en marcha.
- El tiempo que duro el viaje.
- Calcula la velocidad media.

Solución:

- Estuvo parado de 15,15 a 15,25
- $15,45 - 15 = 0,45$

c)
$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{47 - 0}{15,45 - 15} = 104,44 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Cuando se resuelven ejercicios siempre se expresa la velocidad en m/s. Es frecuente realizar cambios de unidades de km/h a m/s y viceversa.

Utilizamos factores de conversión. Un factor de conversión es una fracción que expresa la equivalencia entre dos unidades que se desean transformar (recuerda: 1 km = 1.000 m y 1 h = 3.600 s). Cada factor de conversión vale la unidad.

Ejemplo:

Pasar de 90 km/h a m/s.

$$\frac{m}{s} = 90 \frac{km}{h} \cdot \frac{1h}{3600s} \cdot \frac{1000m}{1km} = 25 \frac{m}{s}$$

Significa que en cada segundo recorremos 25 metros.

Ejemplo:

Pasar 10m/s a km/h

$$\frac{km}{h} = 10 \frac{m}{s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h} = 36 \frac{km}{h}$$

Practica 1: Cambio de unidades

Comprueba utilizando factores de conversión que 36m/s es igual a 129,6 km/h

3 Movimiento rectilíneo (MRU)

Es el movimiento que lleva un móvil cuando su trayectoria es una línea recta y su velocidad es constante en módulo (celeridad) dirección y sentido.

En el movimiento uniforme la velocidad media y la velocidad instantánea tienen el mismo valor.

3.1 Fórmulas del MRU

Como la velocidad es constante, es igual a la velocidad media; partimos de esta fórmula donde:

V = la velocidad; S_0 = es el espacio para t_0 . S_f = es el espacio recorrido hasta t_f .

$v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	$v = \frac{s_f - s_0}{t} = \frac{\Delta s}{t} \quad S$ i t_0 es 0	$s_f = s_0 + vt$	$t = \frac{s_f - s_0}{v}$
---	--	------------------	---------------------------

Ejemplo:

Un coche que se mueve con MRU pasa por la posición 25 m en el instante $t_0 = 5s$ y por la posición 120 m a los 45s.

- Calcula la velocidad del coche.
- ¿Cuánto tiempo tardará en pasar por la posición 500m?

Solución:

$$a) v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0} = \frac{120 - 25}{45 - 5} = 2,38 \frac{m}{s}$$

$$b) t = \frac{s_f - s_0}{v} = \frac{500 - 25}{2,38} = 199,58s$$

3.2 Gráficas del MRU

3.2.1 Gráfica posición-tiempo

Estas gráficas permiten visualizar rápidamente muchas de las características de este tipo de movimiento.

Para ello utilizamos los ejes de coordenadas cartesianas. En el eje X se colocan los valores del tiempo y en el eje Y los valores del espacio, que calculamos aplicando la fórmula $s_f = s_0 + vt$.

Las magnitudes representadas siempre van acompañadas de sus unidades.

Ejemplo:

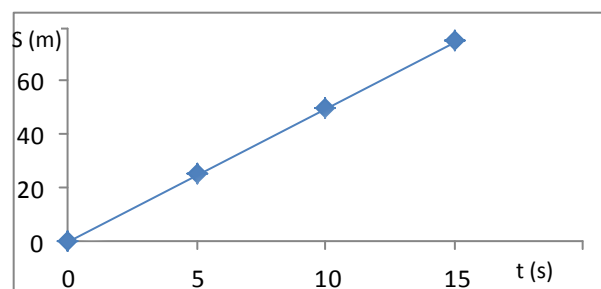
Vamos a dibujar la gráfica s/t de un móvil que en el instante inicial está en la posición 0m y se mueve con una velocidad de 5m/s.

Escribimos la ecuación $s_f = s_0 + vt$

El espacio inicial es 0 por lo tanto $s_f = vt$

Hacemos una tabla de valores: (el tiempo nunca puede tener valores negativos)

t	$s = s_0 + vt$
0	$5 \cdot 0 = 0$
5	$5 \cdot 5 = 25$
10	$5 \cdot 10 = 50$
15	$5 \cdot 15 = 75$



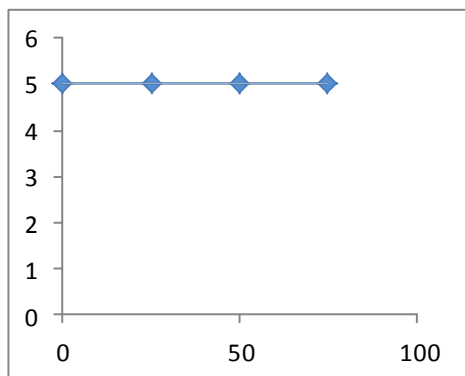
Cuanto mayor sea la velocidad del móvil, más inclinada es la línea recta de la gráfica.

Practica 2: Comprueba la inclinación de la recta y observa que la inclinación de la recta aumenta. Realiza un ejercicio igual que el del ejemplo anterior de la gráfica espacio tiempo, si la velocidad es 10m/s

3.2.2 gráfica velocidad-tiempo

La gráfica velocidad-tiempo en el MRU siempre es una recta paralela al eje X.

Hacemos una tabla de valores y representamos. La velocidad es constante=5m/s.



t (s)	v (m/s)
0	5
25	5
50	5

4 Aceleración

La mayor parte de las ocasiones los móviles no se mueven siempre a la misma velocidad, sino que esta va cambiando a lo largo del recorrido. Si vamos conduciendo en el coche, por ciudad a 50km/h; un semáforo se pone en rojo, frenamos y en 10s paramos. Cuando está verde aceleramos para volver a la velocidad de 50km/h.

Para estudiar estos movimientos definimos una nueva magnitud vectorial:

La aceleración mide lo que varía la velocidad de un móvil en la unidad de tiempo. Tiene la dirección y el sentido de la velocidad.

$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}; \text{ En el S.I su unidad es m/s}^2$$

v_f es la velocidad para t_f , v_0 es la velocidad inicial, para t_0 ; Δ indica diferencia entre dos magnitudes.

Si la velocidad aumenta la **aceleración es positiva**, el movimiento se llama acelerado y si la velocidad disminuye (frenamos) **aceleración es negativa** y el movimiento se llama decelerado.

En el MRU la **aceleración es cero**.

Vamos a utilizar la fórmula para calcular la aceleración de frenado, en el ejemplo que hemos planteado al comienzo:

Cambiamos la velocidad de 50km/ a m/s:

$$\frac{m}{s} = 50 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \frac{1h}{3600s} = 13,89$$

Datos: $v_f = 0$ m/s; $v_0 = 13,89$ m/s; $t_f - t_0 = 10$ s

$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} = \frac{0m - 13,89m/s}{10s} = -1,39 \frac{m}{s^2}$$

¿Qué indica una aceleración de $-1,39 \text{ m/s}^2$? Quiere decir que su velocidad disminuye $1,39 \text{ m/s}$ cada segundo.

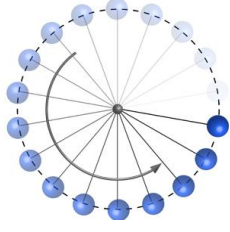
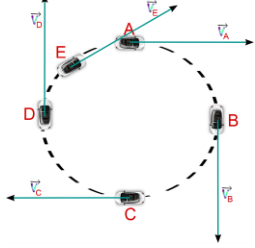
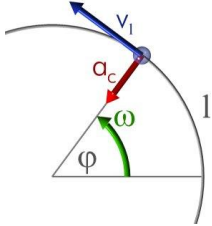
Solo en el movimiento rectilíneo la velocidad es constante en dirección, por lo tanto la aceleración tiene su misma dirección y sentido.

Practica 3: Explica por qué en el MRU la aceleración es cero.
Repasa los conceptos de la aceleración y los del MRU.

5 Movimiento circular uniforme

Los engranajes, las ruedas, las agujas de un reloj, los loopings de las montañas rusas, etc., Los movimientos circulares nos rodean; de todos éstos sólo vamos a estudiar los más sencillos: los uniformes

Un movimiento circular es el que tiene un móvil cuya trayectoria es una circunferencia y gira con velocidad constante.

		
<p>Imagen 9. Movimiento circular. http://fisicacom.host22.com</p>	<p>Imagen 10. Cambio de dirección en la velocidad. http://www.fotosimagenes.org/movimiento-circular-uniforme</p>	<p>Imagen 11 Aceleración en el MCU. http://www.sc.ehu.es http://es.wikipedia.org</p>

Aunque el **movimiento circular sea uniforme** y su rapidez sea constante, su velocidad es variable porque la dirección, que es tangente a la trayectoria en cada punto (imagen10), cambia continuamente y por lo tanto **es acelerado**. Imagen 11

Recuerda que la **celeridad** es una magnitud **escalar** que no cambia durante el MCU, mientras que la **velocidad es un vector** que sí cambia constantemente, porque cambia su dirección.

El MCU siempre tiene aceleración. Su dirección es radial y sentido hacia el centro de la circunferencia.

5.1 Magnitudes del movimiento circular uniforme

En el movimiento circular vamos a relacionar magnitudes lineales y angulares.

Espacio recorrido. Cuando el móvil recorre la trayectoria desde P_1 a P_2 (arco de circunferencia) el radio barre el ángulo φ .

El ángulo se mide en radianes y el arco en m.

Para establecer una relación entre el ángulo y el arco se define el radian.

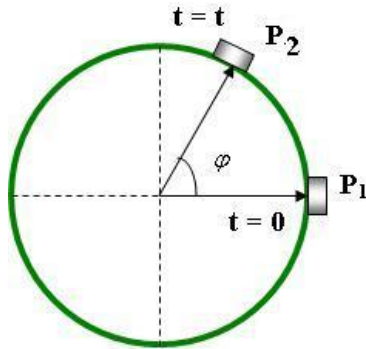


Imagen 12. Relación entre ángulo y arco.
<http://centros5.pntic.mec.es>

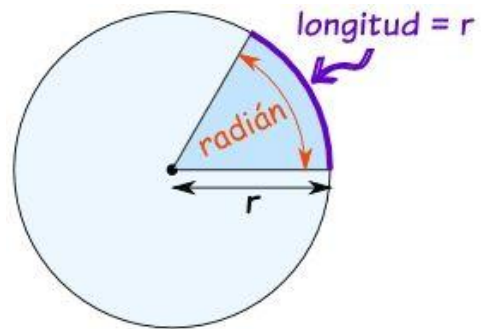


Imagen13. Definición de radian
<http://www.fotosimágenes.org/radian>

Un radian es un ángulo inscrito en una circunferencia que delimita un arco con una longitud igual al radio. Imagen 13.

Para determinar el ángulo, en radianes, de un arco de longitud s en una circunferencia de radio r utilizamos la expresión: $\varphi = s/r$.

El ángulo en radianes de toda la circunferencia: $2\pi r/r = 2\pi$ rad

El espacio lineal lo despejamos de la fórmula $\varphi = s/r$; $s = \varphi \cdot r$, la unidad es el m. Cuanto mayor sea el radio mayor será el arco.

Velocidad en un movimiento circular uniforme, ω , es la relación entre el ángulo φ , medido en radianes y el tiempo que tarda en recorrerlo: $\omega = \varphi/t$, la unidad es rad/s.

Se utiliza con frecuencia otra unidad rpm (revoluciones o vueltas por minuto)

$$\text{Relación entre rpm y rad/s: } \frac{\text{rad}}{s} = \frac{1 \text{ vuelta}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60s} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 0,1$$

$$\text{Relación entre la velocidad angular y lineal: } \omega = \varphi/t; \omega = \frac{s}{r} = \frac{v}{rt} = \frac{v}{r}; v = \omega \cdot r$$

Magnitudes angulares	φ espacio angular rad	ω velocidad angular rad/s
Magnitudes lineales	s espacio lineal m	V velocidad lineal m/s
Relación entre ambas	$s = \varphi \cdot r$	$v = \omega \cdot r$

5.2 El movimiento circular como movimiento periódico

Como la velocidad de un móvil que tiene MCU es constante, el movimiento se repite cada cierto tiempo; se dice que es un movimiento periódico.

Estos movimientos se caracterizan por dos magnitudes: el periodo y la frecuencia.

Periodo T es el tiempo que tarda el móvil en dar una vuelta completa. Se mide en segundos

Frecuencia f es el número de vueltas que da el móvil en un segundo. La unidad es s^{-1} o ciclos/s o hercios (Hz)

Frecuencia y periodo están relacionados $T=1/f$

Actividades

Actividad 1:

Completa las siguientes frases:

- La cinemática es la parte de la física que estudia_____ sin tener en cuenta_____
- Las magnitudes vectoriales del movimiento son_____ porque para definir las se necesita conocer_____, _____, _____
- En el Movimiento rectilíneo uniforme, la trayectoria es_____ y la velocidad es_____
- La aceleración es una magnitud _____. Indica la _____ en la unidad de _____. Su unidad en el S.I es_____

Actividad 2

Indica en qué situaciones coincide el módulo del vector desplazamiento con el espacio recorrido.

Actividad 3

De las siguientes situaciones indica, teniendo en cuenta el sistema de referencia, cuando hay movimiento:

- Estás sentado en tu casa.
- Viajas en autobús a 70 km/h.

Actividad 4

Un coche lleva una velocidad constante de 120 km/h, sale de su casa a las 8 de la mañana y se desplaza a una ciudad distante 220 km. Después está en la ciudad 3h y regresa a 90 km/h a su casa. ¿A qué hora llegará?

Actividad 5

Vuelve a leer el texto de la actividad 4.

- Haz las tablas de valores s-t correspondiente a cada situación.
- Haz la gráfica correspondiente.

Actividad 6

Indica en qué situaciones la velocidad es negativa.

Actividad 7

Un coche que lleva una velocidad de 25m/s ve un objeto en la carretera y para en 20s. Calcula la aceleración de frenado.

Actividad 8

Indica qué movimiento siendo uniforme tiene aceleración. Razona la respuesta.

Actividad 9

En el movimiento circular se puede trabajar con magnitudes lineales y angulares. Escribe la relación entre ambas.

Actividad 10

Una rueda de una bicicleta tiene un radio de 40cm y da dos vueltas por segundo.

- Calcula el espacio recorrido en 10 min.
- ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 5 km?

Actividad 11

El tambor de una lavadora gira a $0,5\pi$ rad/s.

- Expresa la velocidad en rpm.
- Calcula el periodo y la frecuencia.

Ejercicios de autocomprobación.

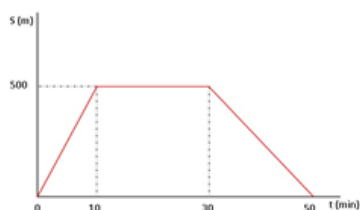
Ejercicio 1

Clasifica las siguientes trayectorias:

- El lanzamiento de un tiro libre de baloncesto.
- El movimiento de la noria.
- La de una bola de billar cuando va al encuentro de otra.

Ejercicio 2

- Interpreta la siguiente gráfica s-t.
- Calcula el espacio recorrido.
- Calcula el desplazamiento.
- ¿Coincide el desplazamiento con el espacio recorrido?
- Calcula la velocidad media del movimiento.

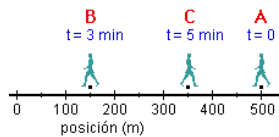


Ejercicio 3

Un atleta parte desde un punto A, situado a 500 metros del origen de referencia y llega a un punto B en un tiempo de 3 minutos. Luego cambia de sentido y alcanza el punto C a los 5 minutos de haber comenzado a caminar y se detiene.

- Determina la rapidez media.
- Calcula la velocidad media.

La situación descrita se corresponde con el siguiente esquema:



Ejercicio 4

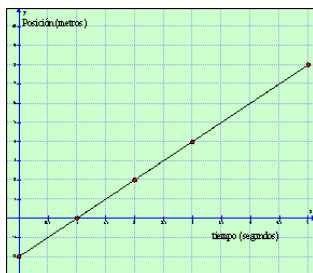
Ordena de mayor a menor las siguientes velocidades:

- 3600cm/s.
- 90 km/h.
- 120 dam/min.

Ejercicio 5

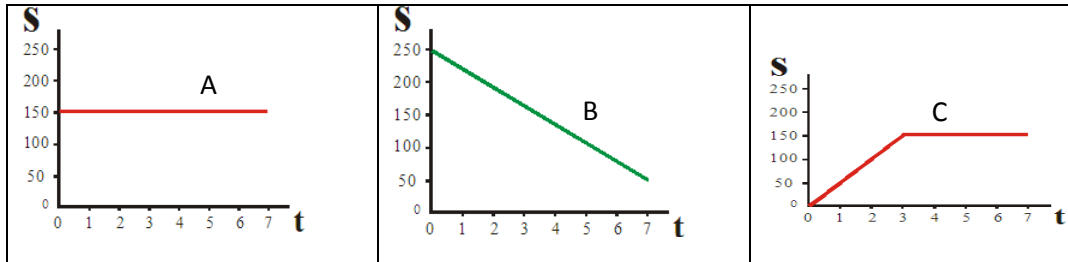
Dada la siguiente gráfica:

- ¿Cómo interpretas que para $t=0$ $s=-2$?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad media?
- Completa la ecuación $s=s_0+vt$



Ejercicio 6

Interpreta cómo es el movimiento que se representa en cada gráfica y calcula la velocidad de cada una.



Ejercicio 7

Un móvil A parte de la posición inicial $s_0 = 100$ m, y se mueve a 20 m/s; otro móvil B parte del origen ($s_0 = 0$) y lleva una velocidad constante de 40 m/s.

- Representa los dos movimientos en el mismo eje de coordenadas.
- Indica el espacio recorrido por cada uno en el momento en el que se encuentran.
- Fíjate en la gráfica e indica que recta tiene mayor inclinación y explica el porque.

Construimos la gráfica s/t de ambos cuerpos en los mismos ejes de coordenadas.

Ejercicio 8

El velocímetro de una moto en un circuito circular marca siempre 100 km/h.

- ¿Se puede asegurar que la aceleración es nula?
- Si el radio de las ruedas es de 50 cm. Calcula la velocidad angular de la rueda y exprésala en rpm.

Ejercicio 9

El DJ de una discoteca utiliza en sus sesiones de música un disco de vinilo que gira a razón de 33 rpm. Calcula:

- La velocidad en rad/s
- El periodo y la frecuencia.

Ejercicio 10

El disco duro de un ordenador gira con una velocidad angular de 4200 vueltas cada minuto. El diámetro del disco duro es de 10 cm.

Calcula:

- La velocidad angular en unidades del S.I.
- El tiempo que tarda en dar una sola vuelta.
- Las vueltas que da en un segundo.
- La velocidad con que se mueve el borde del disco.

Soluciones a los ejercicios de autocomprobación.

Ejercicio 1

Clasifica las siguientes trayectorias:

- a) El lanzamiento de un tiro libre de baloncesto. Curvilíneo
- b) El movimiento de la noria. Circular
- c) La de una bola de billar cuando va al encuentro de otra. Rectilíneo

Ejercicio 2

- a) Es el movimiento de un móvil que parte de la meta (0,0) en 10 min recorre 500m, se para durante 20 min y regresa al punto de partida en 20 min. El tiempo total es 50 min.

$$=50 \cdot 60 = 3000s$$

- b) El espacio total es de 1000 m
- c) El desplazamiento es 0
- d) No coincide porque cambia el sentido del movimiento.
- e) La velocidad media es $v=s/t=1000m/3000s=0,33m/s$

Ejercicio 3

Calculamos el espacio recorrido de A a B= $500-150=350m$

Calculamos el espacio recorrido de B a C= $350-150=200m$

El espacio total= $350+200= 550m$

El tiempo total es de 5 min=300s

La celeridad, $v=s/t= 550/300=1,83m/s$

El desplazamiento es= posición final – posición inicial= $350-500=-150m$

La velocidad= $-150/300=-0,5 m/s$. El signo negativo indica el cambio de sentido

Ejercicio 4

Para poder ordenar las velocidades las expresamos en la misma unida. Elegimos la unidad del S.I.

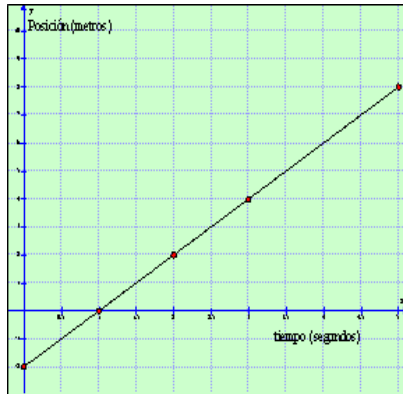
$$\frac{m}{s} = 3600 \frac{cm}{s} \cdot \frac{1m}{100cm} = 36$$

$$\frac{m}{s} = 90 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \frac{1h}{3600s} = 25$$

$$\frac{m}{s} = \frac{120dam}{min} \cdot \frac{10m}{1dam} \cdot \frac{1min}{60s} = 20$$

El orden de mayor a menor es 3600 cm/s; 90 km/h y 120 dam/min

Ejercicio 5



a) Para $t=0$ $s=-2$, indica que cuando se empieza a contar el tiempo el móvil está a 2 m antes del origen.

b) La velocidad media es $v_m = \frac{s_f - s_0}{t} = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s}$

c) $S = s_0 + vt = 2 + 2t$

Ejercicio 6

Gráfica A, representa el movimiento de un móvil parado. $V=0$

Gráfica B, un móvil está a 250m del origen, cambio el sentido y llega a 50m del origen.

Como es un movimiento con cambio de sentido la velocidad es negativa

$$vm = \frac{s_f - s_0}{t} = \frac{50 - 250}{7} = -28,57 \frac{m}{s}$$

Gráfica C, un móvil se desplaza con una velocidad $v = \frac{s_f - s_0}{t} = \frac{150 - 0}{3} = 50 \frac{m}{min}$

Luego está parado 7min $v=0$

Ejercicio 7

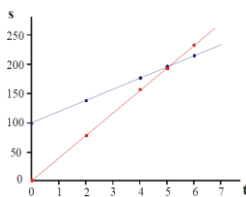
Móvil A. Ecuación del movimiento: $s = 100 + 20.t$

t (s)	0	2	4	5	6
s (m)	100	140	180	200	220

Móvil B. Ecuación del movimiento: $s = 0 + 40.t$

T (s)	0	2	4	5	6
s (m)	0	80	160	200	240

Representamos ahora gráficamente los dos conjuntos de datos en la misma gráfica



El espacio recorrido en el punto de encuentro es 200 m. Es el punto donde se cortan las dos rectas.

La línea roja es la del móvil que se mueve a mayor velocidad. Tiene mayor pendiente (inclinación)

Ejercicio 8

Es un movimiento circular uniforme. Tiene aceleración porque la velocidad cambia su dirección en cada punto del circuito.

Expresamos la velocidad lineal de 100km/h en m/s=27,78

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{27,78 \text{ m/s}}{0,5 \text{ m}} = 55,56 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 530,79 \text{ rpm}$$

Ejercicio 9

33 rpm son las vueltas que da en un minuto.

$$\frac{\text{rad}}{\text{s}} = 33 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,45 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

La frecuencia es el número de vueltas en 1 s

$$f = 33 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,55 \text{ s}^{-1}$$

El periodo es el tiempo (en s) que tarda en dar una vuelta

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \text{ rad}}{3,45 \text{ rad/s}} = 1,82 \text{ s}$$

Ejercicio 10

$$a) \omega = 4200 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} = 439,82 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$b) T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \text{ rad}}{439,82 \text{ rad/s}} = 0,014 \text{ s}$$

$$c) f = 1/T = 70,03 \text{ Hz}$$

d) El diámetro = 10 cm = 0,1 m; r = d/2 = 0,05 m

El borde del disco se mueve con velocidad lineal $v = \omega \cdot r = 439,82 \text{ rad/s} \cdot 0,05 \text{ m} = 21,99 \text{ m/s}$

Bibliografía.

<http://www.edu.xunta.es/web/unidadessemipresenciais>

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/dgfp/webadultos/scripts/plnParrafos5.asp?idCategoria=382>

http://www.catedu.es/webcatedu/index.php?option=com_content&view=article&id=343

<http://recursostic.educacion.es>

http://www.educaplus.org/movi/2_5velocidad.html