

Entre la **física conceptual**
y la **física aplicada**

Método **IDEA**

EL MOVIMIENTO
4º DE ESO

Félix A. Gutiérrez Múzquiz

Contenidos

1. POSICIÓN Y DESPLAZAMIENTO	... 3
2. VELOCIDAD MEDIA Y RAPIDEZ MEDIA	... 4
3. GRÁFICA POSICIÓN-TIEMPO	... 7
4. ACELERACIÓN MEDIA	... 9
5. GRÁFICA VELOCIDAD-TIEMPO	.. 10
6. DOS TIPOS DE MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS	.. 11
7. CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL	.. 14

1. POSICIÓN Y DESPLAZAMIENTO

1. El hombre impaciente

Un hombre, impaciente ante el inminente nacimiento de su séptimo hijo, se mueve nervioso a lo largo de un pasillo rectilíneo. Se encuentra inicialmente a 3 m de la puerta de la sala de partos; después, se desplaza 17 m hacia la izquierda y 1 m hacia la derecha. Elige como sistema de referencia la citada puerta e indica para este movimiento cuáles son la posición inicial, la posición final, el desplazamiento y la distancia recorrida.

2. Las dos trayectorias del ciclista

Un ciclista se está moviendo de la posición A a la posición B a lo largo de dos trayectorias: I y II, tal como muestra la animación. Indica para cada una de las trayectorias los valores de la posición inicial, la posición final, el desplazamiento y la distancia recorrida.

3. Perros al encuentro

Dos perros, de nombres Timo y Teo, están paseando tranquilamente por el parque del río Cidacos. Cuando están separados una distancia de 200 m, se mueven uno al encuentro del otro, tal como muestra la animación. Elige el sistema de referencia que desees (A, B o C) e indica, para cada uno de los perros, los valores de la posición inicial, la posición final, el desplazamiento y la distancia recorrida.

2. VELOCIDAD MEDIA Y RAPIDEZ MEDIA

1. Juanita recorre 100 m

En una carrera de 100 m, Juanita recorre los primeros 50 m con una velocidad media de 12 m/s y los segundos 50 m con una velocidad media de 9 m/s. Halla la velocidad media de Juanita en la carrera completa.

2. El viaje del coche rosa

Un coche realiza un viaje de 90 km en línea recta. Los primeros 40 km se recorren con una velocidad media de 80 km/h y el viaje total se lleva a cabo en 1,2 h. Halla la velocidad media durante los 50 km restantes.

3. El estudiante va y viene

Un estudiante de 1º de E.S.O. recorre 100 m en 14 s a lo largo de una pista rectilínea; luego da la vuelta y recorre otros 60 m más despacio, en 26 s y hacia el punto de partida. ¿Cuáles son los valores de la velocidad media y de la rapidez media en todo el recorrido?

4. La atleta se fatiga

Una atleta corre 2,5 km en 10 min y luego tarda 30 min en volver andando al punto de partida.

- [a] Calcula la velocidad media durante los primeros 10 minutos.
- [b] Calcula la velocidad media durante el tiempo que está caminando.
- [c] Calcula la velocidad media a lo largo de todo el recorrido.
- [d] Calcula la rapidez media durante todo el recorrido.

5. Tengo un tractor...

Un tractor, que ha de recorrer 100 km, cubre los primeros 50 km a 40 km/h de velocidad media ¿A qué velocidad media debe recorrer los segundos 50 km para que la velocidad media de todo el trayecto sea de 50 km/h?

6. El caso de la oveja fisgona

Un jardinero lanza una piedra horizontalmente (al estilo "pastor") que golpea a una oveja que está mordisqueando unas flores. Si el jardinero oye los balidos de la oveja 1 s después de lanzar la piedra y la rapidez media de esta es de 40 m/s ¿qué distancia les separa? La rapidez del sonido puede tomarse igual a 340 m/s.

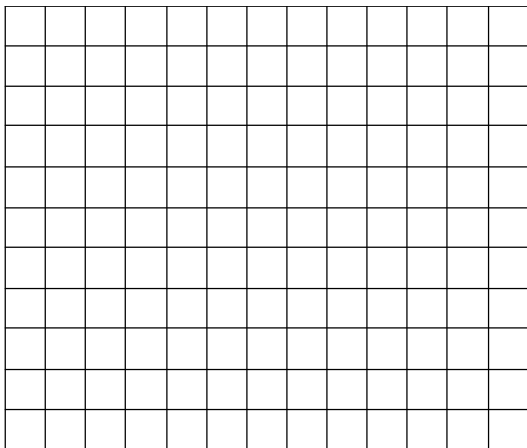
3. GRÁFICA POSICIÓN-TIEMPO

1. La prueba de natación de Marta

Marta realiza una prueba de natación en la hace un largo de 50 m en 58 s. Se ha cronometrado la prueba en varios puntos del recorrido, obteniéndose los resultados mostrados en la tabla siguiente:

x (m)	0	5	10	15	20	25	30	38	40	47	50
t (s)	0	2,5	5,5	11	18	22	25	37	40	53	58

Elabora la gráfica posición-tiempo. A continuación, relaciona la pendiente de los distintos tramos de la gráfica con la velocidad en dichos tramos.

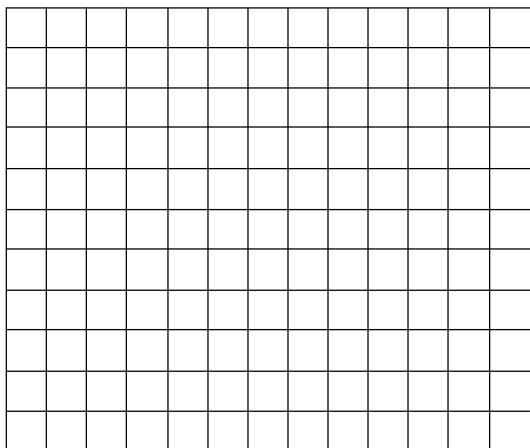


2. Carl Lewis en Tokio (1991)

Durante la prueba de 100 m lisos en el campeonato del mundo de atletismo de 1991, celebrado en Tokio, se midió el tiempo de paso del atleta Carl Lewis cada 10 m. Estos fueron los resultados:

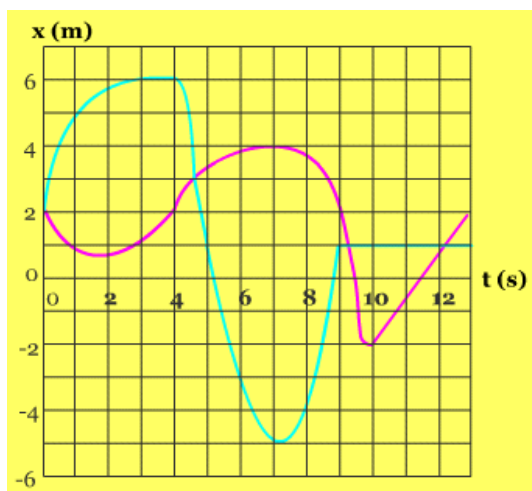
x (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
t (s)	0,00	1,88	2,96	3,88	4,77	5,61	6,46	7,30	8,13	9,00	9,86

- [a] Elabora la gráfica posición-tiempo.
- [b] Calcula la velocidad media en los primeros 60 m y en los segundos 40 m.
- [c] Interpreta los resultados.



3. Los dos carritos

Los alumnos de un I.E.S. han estudiado el movimiento de dos carritos a lo largo de un pasillo. Han elegido como sistema de referencia la puerta del laboratorio de Física y para diferenciar los carritos les han añadido sendas banderitas: una verde y otra roja. La figura muestra las gráficas posición-tiempo de los carritos, elaboradas a partir de la medición de la posición en diferentes instantes. Las gráficas tienen el color del carrito al que corresponden. Determina, para cada uno de los móviles, la velocidad media en los intervalos: [0,4], [4,7], [7,10] y [10,13] s.



4. ACELERACIÓN MEDIA

1. El animal más rápido

Un guepardo, el más rápido de todos los animales, puede acelerar de 0 a 96 km/h en 2 s, mientras que una moto requiere 4,5 s. Calcula las aceleraciones medias del guepardo y de la moto y compáralas con la aceleración de caída libre debida a la gravedad: $9,81 \text{ m/s}^2$.

2. ¿Qué pasa con el BMW?

Según datos de BMW, su modelo deportivo M3 CLS alcanza 100 km/h desde el reposo en 4,9 s, logra 200 km/h en 16,8 s partiendo del reposo y recupera de 80 a 120 km/h con la cuarta marcha en 5,0 s.

[a] Calcula la aceleración media en las tres situaciones descritas.

[b] Si, cuando el coche circula en 4ª a 120 km/h, continúa con la misma aceleración otro segundo más ¿cuál será su velocidad?

3. Objeto moviéndose

En el instante $t = 5$ s, un objeto situado en $x = 3$ m se está moviendo como se indica en la animación. Para $t = 8$ s, el objeto se encuentra en $x = 9$ m moviéndose con la velocidad mostrada. Determina la aceleración media para este intervalo.

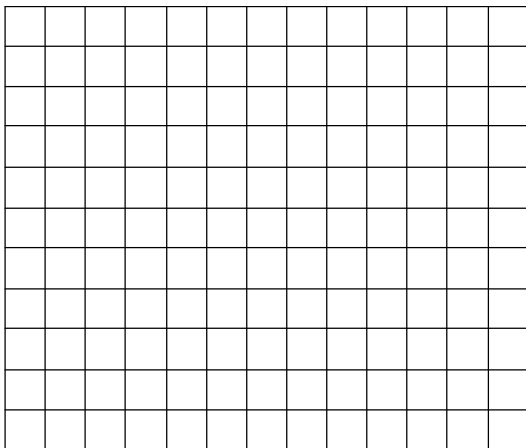
5. GRÁFICA VELOCIDAD-TIEMPO

1. Saliendo del peaje de la autopista

Imagina que estamos en un coche que se pone en marcha después de pagar el peaje de una autopista y que anotamos la velocidad indicada por el velocímetro cada dos segundos. Los datos se recogen en la tabla siguiente:

t (s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
v (m/s)	0	2,2	3,6	5,9	10,2	14,6	16,9	18,1	18,1

Elabora la gráfica velocidad-tiempo. A continuación, relaciona la pendiente de los distintos tramos de la gráfica con la aceleración en dichos tramos.

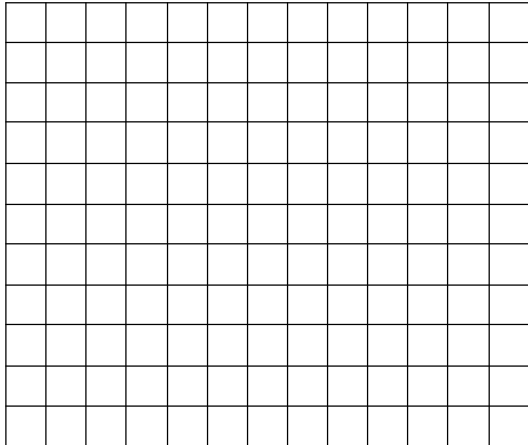


2. Carl Lewis ataca de nuevo

Durante la prueba de 100 m lisos en el campeonato del mundo de atletismo de 1991, celebrado en Tokio, se estimó el valor de la velocidad del atleta Carl Lewis para distintos valores del tiempo. Estos fueron los resultados:

t (s)	0,00	1,88	2,96	3,88	4,77	5,61	6,46	7,30	8,13	9,00	9,86
v (m/s)	0,0	5,3	9,3	10,9	11,2	11,9	11,9	11,9	12,0	11,5	11,6

- [a] Elabora la gráfica velocidad-tiempo.
- [b] Analiza los cambios en la velocidad en los diferentes tramos de la gráfica anterior.
- [c] Calcula la aceleración media en los tramos que se indiquen más adelante.



6. DOS TIPOS DE MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS

1. Un profesor pasea en bicicleta

Una bicicleta, gracias al esfuerzo de un profesor, se desplaza en línea recta con una velocidad de 4 m/s. Cuando ha recorrido 200 m, acelera a razón de 2 m/s² y en estas condiciones continúa 10 s más, al final de los cuales comienza a frenar hasta pararse en 30 s. Calcula:

- [a] el tiempo durante el que la bicicleta estuvo en movimiento;
- [b] el desplazamiento total de la bicicleta.

2. Cuatro primos carnales

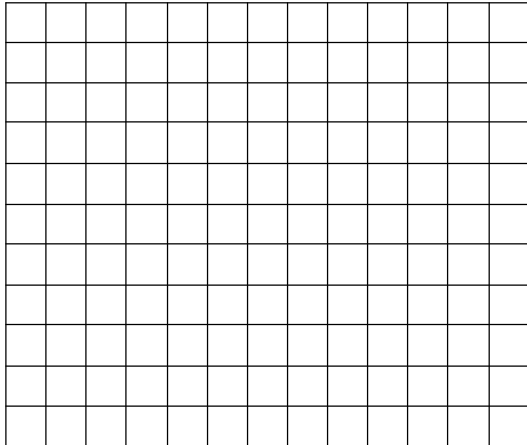
Elabora la gráfica posición-tiempo, para los diez primeros segundos, de los movimientos rectilíneos uniformes que a continuación se describen.

[a] Cuando empieza a contar el tiempo el objeto se está moviendo a 5 m/s y se encuentra en el sistema de referencia.

[b] El objeto, que se mueve a 5 m/s, pasa por el sistema de referencia en $t = 3$ s.

[c] Cuando empieza a contar el tiempo el objeto se está moviendo a 5 m/s y se encuentra en la posición $x = 40$ m.

[d] Cuando empieza a contar el tiempo el objeto se está moviendo a 5 m/s hacia el sistema de referencia y se encuentra en la posición $x = 50$ m.



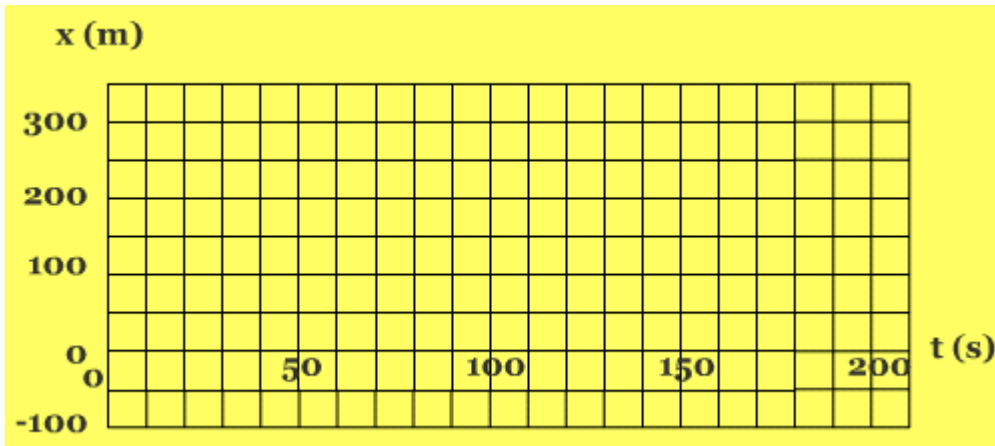
3. Policías y ladrones

En el momento de cometer un robo, un caco es visto por un policía que se encuentra a 100 m de distancia. El ladrón sale corriendo a 5 m/s y el policía le persigue con una velocidad de 7,5 m/s. El caco tiene un cómplice que está esperándole con una moto situada a 320 m de la posición inicial del policía. ¿Conseguirá el policía detener al ladrón? Obtén la solución numérica y gráficamente.

4. Pedro va de merienda

Construye la gráfica posición-tiempo correspondiente al movimiento descrito en la siguiente historieta:

Pedro sale de su casa en bicicleta en dirección al huerto del tío Jorge con el propósito de merendar gratis. Manteniendo una velocidad constante de 6 m/s llega al huerto en 50 s; los siguientes 60 s los emplea en coger fruta. Al sentirse sorprendido, toma de nuevo la bicicleta e inicia el movimiento de regreso con una rapidez constante de 10 m/s e, intencionadamente, se pasa de su casa 100 m; deja la bici y se oculta tras unos matorrales, donde permanece escondido 40 s. Al ver que no le persiguen, vuelve a su casa con una velocidad de 5 m/s.



5. Ida y vuelta en la gráfica x-t

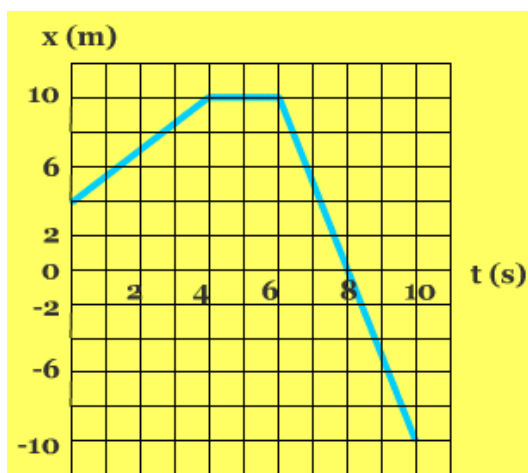
La figura muestra, en función del tiempo, la posición de un cuerpo que describe una trayectoria rectilínea.

[a] ¿En qué intervalo de tiempo se desplazó el móvil en el sentido positivo del eje X? ¿Y en el sentido negativo?

[b] Describe el movimiento del cuerpo en el intervalo [4, 6] s.

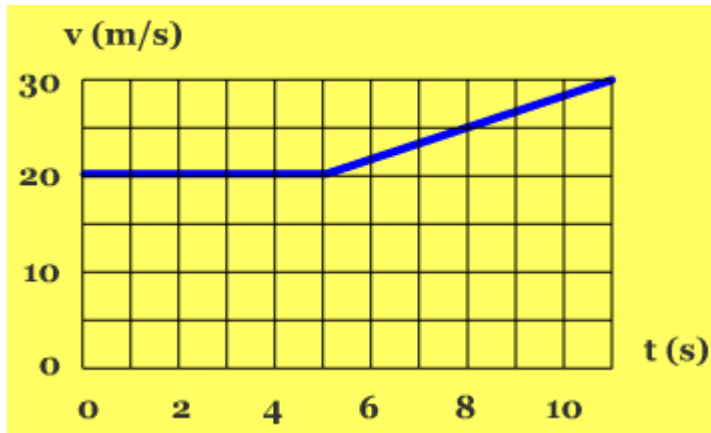
[c] ¿En qué instante pasa el móvil por el sistema de referencia? ¿En qué sentido se está moviendo entonces?

[d] Calcula el desplazamiento y la distancia recorrida en los intervalos [0, 8] y [6, 10] s.



6. El desplazamiento en la gráfica v-t

En el estudio del movimiento de un coche eléctrico a lo largo de una pista de pruebas rectilínea se ha obtenido la siguiente gráfica velocidad-tiempo. Determina la velocidad instantánea para $t = 0$ y para $t = 8$ s. ¿Cuál es el desplazamiento en los ocho primeros segundos?



7. CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL

1. Desde lo alto de un campanario

Desde lo alto de un campanario de 20 m de altura se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una rapidez de 40 m/s. Se supone despreciable el rozamiento con el aire.

[a] ¿Qué altura máxima alcanza el objeto? ¿Qué tiempo emplea en lograrla?

[b] Halla la velocidad del objeto cuando vuelve a pasar por el punto de lanzamiento y el tiempo total empleado.

2. El caso del estudiante necio

[a] Desde una altura de 45 m, respecto al suelo, se deja caer un libro de Física y Química. Se supone despreciable el rozamiento con el aire. Calcula el tiempo que tarda en llegar a la cabeza de un estudiante necio tumbado en el suelo ¿Con qué velocidad lo hará?

[b] Si el estudiante tiene prisa por adquirir conocimientos ¿con qué velocidad inicial debe ser lanzado el libro hacia abajo para que invierta en su recorrido la mitad del tiempo obtenido en el apartado anterior?

3. Al borde de un acantilado

Desde el borde de un precipicio de 180 m de altura sobre el mar se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una rapidez inicial de 20 m/s. Se supone despreciable el rozamiento con el aire.

[a] ¿Dónde se encontrará la piedra al cabo de 5 s? ¿Con qué velocidad se mueve en dicho instante?

[b] Halla el tiempo que tarda la piedra en llegar al mar.

4. Galileo

[a] Galileo lanza verticalmente hacia arriba una esfera metálica con una rapidez inicial de 29,4 m/s ¿Qué altura alcanzará?

[b] ¿Experimentará la esfera el mismo desplazamiento en el primer segundo de subida que en el último segundo? ¿Por qué?

[c] Una vez que ha llegado al punto más alto, la esfera inicia el descenso. Responde ahora a la misma cuestión que en el apartado anterior.