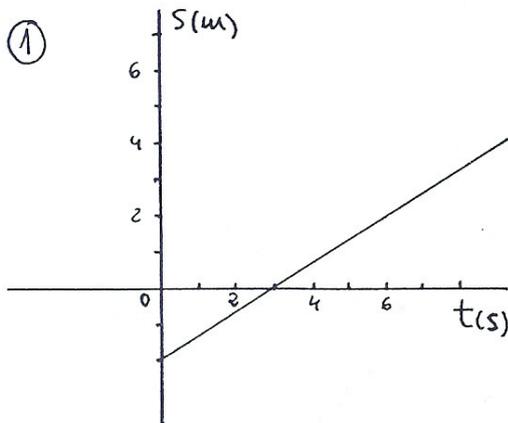


CINEMÁTICA I (4º E.S.O.)

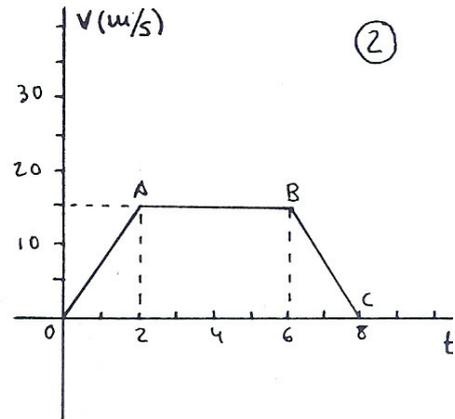
Estudio de gráficas de movimientos

1. En las gráficas que se dan a continuación, identifica el tipo de movimiento en cada tramo, calcula sus características y escribe las ecuaciones correspondientes. Considera que en todos los movimientos se parte desde el origen del sistema de referencia:

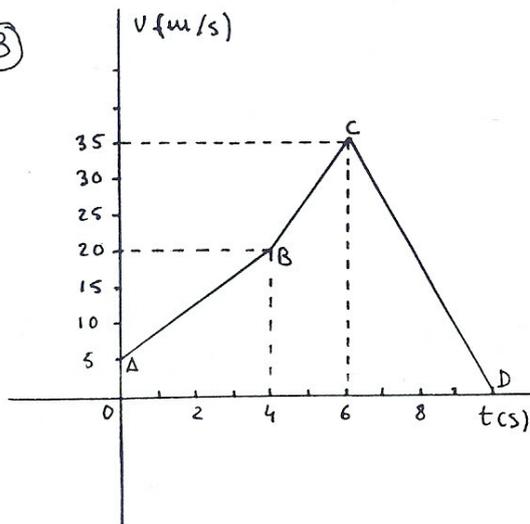
①



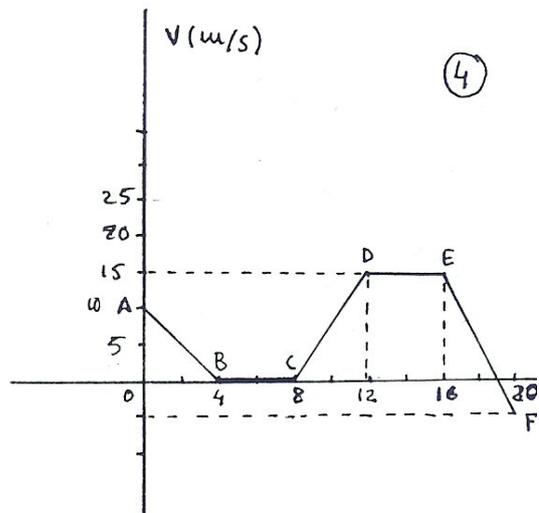
②



③



④



CINEMÁTICA II (4º E.S.O.)

Movimientos Rectilíneos

- Un móvil lleva una velocidad constante de 3,6 Km/h. Si en $t = 0$ se encuentra a 1 m. del origen, calcula su posición en los instantes $t = 1s., 2s., 3s., 5s., 7s.$ Representa los resultados en una gráfica espacio-tiempo.
- Una competición ciclista consta de tres etapas de 360, 30 y 150 Km. de recorrido. Las velocidades medias conseguidas por el vencedor absoluto de la carrera en cada una de las tres etapas, han sido 28, 57 y 40 Km/h respectivamente. ¿Cuál ha sido la velocidad media a lo largo de toda la competición?
- Dos coches salen de Bilbao y Madrid uno al encuentro del otro, con movimiento uniforme y velocidades de 35 y 65 Km/h respectivamente. Considerando que la distancia que separa ambas capitales es de 400 Km, calcular cuánto tiempo tardarán en encontrarse y a qué distancia de Bilbao se producirá el encuentro.
- Construye la gráfica v-t de la tabla adjunta. ¿A qué tipo de movimiento corresponde? ¿Cuánto vale la aceleración?. Representa la gráfica e-t.

t(s)	0	1	2	3	4
v(m/s)	0	9,8	19,6	29,4	39,2

- El tren de alta velocidad (AVE) alcanza una velocidad máxima de 270 km/h. Para llegar a esa velocidad partiendo del reposo, necesita 3 minutos y 30 segundos. Un ciclista puede alcanzar una velocidad máxima de 54 km/h. Para llegar a esa velocidad partiendo del reposo, necesita 30 segundos.
Suponiendo que las aceleraciones sean constantes en ambos casos:
 - ¿Qué móvil alcanza mayor velocidad?
 - ¿Qué móvil ha tenido mayor aceleración?
- Un automóvil que circula a 70 Km/h frena con una aceleración de -3 m/s^2 hasta pararse. ¿Qué espacio habrá recorrido?.
- Se lanza hacia el suelo una piedra con velocidad inicial de 10 m/s. ¿Qué velocidad llevará cuando haya descendido 4 m.?
- Se dispara hacia arriba un proyectil con velocidad inicial de 20 m/s. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al punto más alto?
- Un coche que circula a 60 Km/h frena uniformemente hasta detenerse en 15 m.
 - ¿Cuánto vale la aceleración?
 - ¿Cuánto tarda en pararse?
 - Representa las gráficas a-t y v-t.

CINEMÁTICA III (4º E.S.O.)

Movimiento Circular

- Una polea de 2 dm. de diámetro gira con una velocidad de 9,8 m/s. Hallar el número de vueltas que da por minuto y su velocidad angular en rad/s.
Sol: $\omega = 98 \text{ rad/s}$; $\Delta\theta = 935,83 \text{ vueltas}$
- Un disco musical de 17 cm. de diámetro gira a 45 rpm. Calcular la velocidad de un punto de la periferia en m/s y en Km/h.
Sol: $v = 0,255\pi \text{ m/s}$; $v = 0,918\pi \text{ km/h}$
- Un ciclista recorre una pista circular de 60 m. de diámetro con la velocidad de 28 Km/h. Calcular:
 - La velocidad del ciclista en m/s.
 - La velocidad angular en rad/s.**Sol:** a) $v = 7,78 \text{ m/s}$; b) $\omega = 0,259 \text{ rad/s}$
- Una partícula se mueve en una circunferencia de 100 m. de radio a 20 m/s.
 - ¿Cuál es su velocidad angular?
 - ¿Cuál es su período? ¿y su frecuencia?
 - ¿Cuántas revoluciones realiza en 30 s.?
 - ¿Cuánto vale su aceleración normal?**Sol:** a) $\omega = 0,2 \text{ rad/s}$; b) $T = 10\pi \text{ s}$; $f = 0,032 \text{ Hz}$; c) $\Delta\theta = 0,95 \text{ vueltas}$; d) $a_n = 4 \text{ m/s}^2$
- Un tocadiscos gira a 33 revoluciones por minuto (rpm), lo cual significa que describe 33 vueltas en un minuto.
 - Calcula su velocidad angular en unidades del SI.
 - Determina el ángulo descrito a los 3 s de iniciado el movimiento.**Sol:** $1,1\pi \text{ rad/s}$; $3,3\pi \text{ rad}$.
- Una partícula recorre una trayectoria circular de radio 5 m con una velocidad constante de 15 m/s. Calcula su aceleración normal y su velocidad angular.
Sol: 45 m/s^2 ; 3 rad/s .
- Un móvil describe un movimiento circular uniforme girando 30° cada segundo. ¿Cuál es su velocidad angular en rad/s, rps y en rpm? Si en un instante dado su velocidad angular se triplica en 2 s., dejando, pues, de ser un movimiento circular uniforme, ¿Cuánto vale su aceleración angular? Si la circunferencia tiene 2 m de diámetro, ¿Cuánto vale la aceleración tangencial?
Sol: $\omega = \pi/6 \text{ rad/s} = 0,083 \text{ r.p.s.} = 5 \text{ r.p.m.}$ $\alpha = \pi/6 \text{ rad/s}^2$; $a_t = \pi/6 \text{ m/s}^2$
- Una rueda de 50 cm de diámetro tarda 5 s en adquirir la velocidad constante de 360 rpm. Calcular la aceleración angular de este movimiento. Cuando dicha rueda ha adquirido un movimiento uniforme, calcular la velocidad lineal de un punto de la periferia y la aceleración centrípeta.
Sol: $\alpha = 2,4\pi \text{ rad/s}^2$; $v = 6\pi \text{ m/s}$; $a_c = 72\pi^2 \text{ m/s}^2$

CINEMÁTICA IV (4º E.S.O.)

Movimientos Rectilíneos

1. Un automovilista se encuentra en el Km 8 de la carretera de La Coruña y circula con una velocidad de 50 Km/h.
a) ¿En qué punto kilométrico se encontrará transcurrida hora y media?
b) ¿Qué distancia habrá recorrido?

Sol: En el 83; 75 Km.

2. Dos automovilistas circulan por un tramo recto de la autopista, con las velocidades respectivas de 36 Km/h y 108 Km/h.
a) Si ambos viajan en el mismo sentido y están separados inicialmente 1 Km, determina el instante y la posición en que el coche que va más rápido alcanza al otro.
b) Si se mueven en sentido opuesto, e inicialmente están separados 1 Km, determina el instante y la posición cuando se cruzan.

Sol: 50 s, 500 m; 25 s, 250 m desde la posición del coche más lento.

3. Un coche arranca desde el reposo y alcanza la velocidad de 24 m/s a los 8 s de iniciado el movimiento, continuando a partir de ese momento con velocidad constante.
a) calcula la aceleración.
b) Indica los valores de velocidad y aceleración en los tiempos siguientes:

Tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aceleración (m/s²)												
Velocidad (m/s)												

4. Un coche circula a 72 Km/h. Frena y para en 5 s. Calcula la aceleración de frenado, supuesta constante, y la distancia recorrida hasta pararse.

Sol: a = - 4 m/s² ; 50 m

5. Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 30 m/s. Determina:

- a) Posición que ocupa y la velocidad al cabo de 1 s.
b) Altura máxima que alcanza y tiempo empleado.

Sol: 25,1 m del suelo, 20,2 m/s; 45,88 m, 3,06 s.

6. Si dejamos caer una piedra desde 50 m de altura, ¿cuál será su posición y la distancia recorrida a los 3 s de haberla soltado?, ¿qué velocidad posee en ese instante?, ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo?, ¿con qué velocidad llega?

Sol: 5,9 m del suelo; 44,1 m; -29,4 m/s; 3,19 s; -31,3 m/s.

CINEMÁTICA V (4º E.S.O.)

Movimientos Rectilíneos

1. Un peatón asciende por una cuesta con una velocidad de 3 km/h y la baja con una velocidad de 6 km/h. Determina la velocidad media para todo el recorrido.
Sol: 4 km/h.
2. Un barco navega entre dos ciudades situadas a las orillas de un río. Aguas abajo lleva una velocidad de 15 km/h y contra corriente de 12 km/h. Calcula la velocidad media de todo el recorrido y la velocidad de la corriente del agua del río.
Sol: 13,33 km/h; 1,5 km/h
3. Dos pandillas de amigos y amigas, que viven en pueblos separados por una distancia de 10 km, deciden pasar un día de campo por cierto paraje, al que irán en bicicleta. Los que viven en el pueblo A tienen que atravesar el pueblo B antes de llegar al lugar elegido. Los amigos que residen en la localidad A inician la excursión a las once de la mañana y desarrollan una velocidad media de 14 km/h. Los que habitan en la localidad B se ponen en marcha a las once y media con una velocidad media de 12 km/h. ¿A qué hora y en qué punto se reúne todo el grupo?
Sol: a las 13 h a 28 km del pueblo A
4. Dos autobuses parten al encuentro uno del otro desde dos ciudades, A y B, que distan 440 km una de la otra. El autobús que parte de la ciudad A arranca a las diez con una velocidad de 70 km/h y el que sale de la ciudad B parte a las doce con una velocidad de 80 km/h. Determina el lugar y la hora a la que se cruzan en el camino.
Sol: a las 14 h a 280 km de A
5. Un automóvil que circula con una velocidad de 54 km/h, acelera hasta alcanzar una velocidad de 72 km/h después de recorrer una distancia de 175 m. Determina el tiempo que tarda en recorrer esa distancia y la aceleración del movimiento.
Sol: $t = 14$ s; $a = 0,36$ m/s²
7. Un automóvil circula por una vía urbana con una velocidad de 54 km/h. En un instante, el conductor ve que a una distancia de 30 m un niño salta a la calle detrás de un balón. Si el automovilista pisa el freno a fondo imprimiendo una aceleración de -5 m/s², determina si habrá accidente. ¿Qué distancia habría necesitado para detenerse, si hubiera circulado con una velocidad igual al doble que la que llevaba?
Sol: a) no habrá accidente; b) 90 m

CINEMÁTICA VI (4º E.S.O.)

Movimientos Rectilíneos (caída libre)

1. Desde una ventana de un edificio se deja caer una pelota que tiene una masa de 55 g. Si la pelota llega al suelo con una velocidad de 15 m/s, determina el tiempo que tarda en caer y la distancia desde la que se soltó. Si en vez de la pelota se deja caer un balón que tiene una masa 10 veces mayor, ¿cómo se modifica el tiempo que tarda en caer y la velocidad con la que llega al suelo?

Sol: $t = 1,53$ s; $h_0 = 11,47$ m

2. Verticalmente, y desde el suelo se lanza una piedra con una velocidad inicial de 14 m/s. Prescindiendo del rozamiento del aire, determina la altura que alcanza y el tiempo que está subiendo. Comprueba que este tiempo es el mismo que tarda en regresar al punto de partida y que la velocidad con la que regresa al suelo es la misma que con la que se lanzó.

Sol: $t = 1,43$ s; $h_{\text{máx}} = 10$ m

3. Deduce que para un cuerpo que se deja caer partiendo del reposo desde una altura h_0 , la velocidad en una posición cualquiera, h , puede determinarse mediante la ecuación:
- $$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot (h - h_0)}$$

4. Desde una terraza que está a 15 m del suelo se lanza verticalmente y hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 12 m/s. Determina la altura máxima que alcanza, el tiempo que tarda en golpear el suelo y la velocidad en ese instante.

Sol: $h_{\text{máx}} = 22,35$ m; $t = 3,21$ s; $v = -19,47$ m/s

5. Desde que dejamos caer una piedra en un pozo hasta que nos llega el sonido del choque con el agua, transcurren 2 s. Si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s, determina la profundidad a la que se encuentra la superficie del agua.

Sol: 17 m

6. Lanzamos desde el suelo verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad de 10 m/s. En el mismo tiempo se deja caer un balón desde una altura de 10 m y en la vertical de la pelota. Determina la altura a la que chocan los dos objetos y sus respectivas velocidades en ese instante.

Sol: $h = 5,1$ m; $v_1 = -9,8$ m/s; $v_2 = 0,2$ m/s

CINEMÁTICA VII (4º E.S.O.)

Movimiento Circular

1. Si la distancia media desde la Tierra hasta el Sol es de 150 millones de km, y considerando a la órbita terrestre como una circunferencia, determina la velocidad lineal y angular y la aceleración con la que se mueve la Tierra en su viaje alrededor del Sol.

Sol: $v = 29885,77 \text{ m/s}$; $\omega = 1,99 \cdot 10^{-7} \text{ rad/s}$; $a = 5,95 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$

2. Determina las velocidades angulares, el periodo y la frecuencia de las agujas minutos y horaria de un reloj.

Sol: $\omega_h = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$; $T_h = 43200 \text{ s}$; $f_h = 2,315 \cdot 10^{-5} \text{ Hz}$
 $\omega_m = 1,74 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$; $T_h = 3600 \text{ s}$; $f_h = 2,778 \cdot 10^{-4} \text{ Hz}$

3. La transmisión de una máquina consta de dos poleas; una de 10 cm de radio que transmite el movimiento a otra de 20 cm de radio, mediante una correa transmisora que no patina. Si la polea pequeña gira con una frecuencia de 1200 r.p.m, determina: sus velocidades angulares, periodos y la frecuencia de la polea más grande expresada en r.p.m. Considerando los puntos exteriores de las poleas, ¿en cuál de ellas tienen mayor velocidad lineal?

Sol: $\omega_p = 40 \pi \text{ rad/s}$; $T_p = 0,05 \text{ s}$; $\omega_g = 20 \pi \text{ rad/s}$; $T_g = 0,1 \text{ s}$; $f_g = 600 \text{ r.p.m.}$
Las dos igual

4. las ruedas de una bicicleta, de 45 cm de radio, giran 180 veces cada minuto. Determina:

- La frecuencia, el periodo y la velocidad angular de la rueda.
- La velocidad del ciclista expresada en km/h
- El ángulo que describe la rueda y la distancia recorrida en 10 s.
- El número de vueltas que gira la rueda en 10 s
- El tiempo que tarda la rueda en girar 270°
- La velocidad angular y la velocidad lineal de un punto situado a 30 cm del eje de la rueda.
- La aceleración tangencial y la aceleración normal de un punto de la periferia.

Sol: a) $\omega = 6\pi \text{ rad/s}$; $f = 3 \text{ Hz}$; $T = 1/3 \text{ s}$. b) $v = 2,7\pi \text{ m/s}$. c) $\Delta\theta = 60\pi \text{ rad}$; $\Delta s = 27\pi \text{ m}$
d) 30 vueltas. e) $t = 0,25 \text{ s}$. f) $\omega = 6\pi \text{ rad/s}$; $v = 1,8\pi \text{ m/s}$ g) $a_t = 0$; $a_n = 159,89 \text{ m/s}^2$

5. Un tractor recorre 21 km 600 m en una hora. Las ruedas mayores tienen un radio de 1 m y las pequeñas de 50 cm. Calcula: la velocidad angular, el periodo y la frecuencia de cada rueda.

Sol: $\omega_g = 6 \text{ rad/s}$; $T_g = \pi/3 \text{ s}$; $f_g = 3/\pi \text{ Hz}$; $\omega_p = 12 \text{ rad/s}$; $T_p = \pi/6 \text{ s}$; $f_p = 6/\pi \text{ Hz}$

6. Dos móviles parten del mismo punto y en sentidos opuestos siguiendo una trayectoria circular de 40 m de radio. Si sus respectivas velocidades angulares son $\omega_A = \pi/10 \text{ rad/s}$ y $\omega_B = \pi/15 \text{ rad/s}$, determina el tiempo y la posición en la que se cruzan.

Sol: $t = 12 \text{ s}$, $\theta = 1,2\pi \text{ rad}$.