**1º.** Justifica si los siguientes sistemas de referencia son inerciales o no inerciales.

a) Un observador en un coche que circula a velocidad constante mira a un peatón que está parado junto a un semáforo.

b) Un observador situado en un coche que acelera mira a un peatón que está andando a velocidad constante por la acera.

c) Un observador que está en un tiovivo en movimiento observa cómo se eleva un globo con velocidad constante.

**2º.** Estás subido en un autobús en reposo en el andén de una estación y miras a una persona subida en otro autobús junto al tuyo.

En un determinado instante observas que os separáis.

¿Quién se mueve, tú o la otra persona?

**3º.** La fórmula de la posición de una partícula que se mueve siguiendo una trayectoria recta, escrita en sistema internacional es: $\vec{r}=(7t^{3}-2t^{2}+3t-1)\hat{i}$) Calcular:

a) Ecuación de la velocidad; b) Valor de la velocidad a los 5 s; c) Ecuación de la aceleración; d) Valor de la aceleración a los 2 s; e) Espacio recorrido por la partícula en el tercer segundo.

**4º.** Una partícula describe una trayectoria cuya ecuación en el sistema internacional viene dada por:

$$\vec{r}=\left(t+1\right)\hat{i}-\left(3·t^{2}+2·t\right)\hat{j}$$

Calcular:

1. La posición inicial y la posición a los 3 s.
2. El vector desplazamiento entre los instantes t=1s y t=3s y su módulo.
3. El vector velocidad instantánea.
4. El vector aceleración en cualquier instante.
5. El vector velocidad media entre los instantes t=2s y t=3s
6. El vector aceleración media entre los instantes t=2s y t=3s
7. La velocidad en el instante t=3s y su módulo.
8. La aceleración media entre los instantes t=2s y t=5s y su módulo.
9. Los módulos de la aceleración tangencial y normal para t=1s
10. Escribe la ecuación de la trayectoria.
11. Dibuja la trayectoria que sigue el cuerpo.

**5º.** Un coche va con una velocidad de 110 km/h. ¿cuánto tardará en recorrer 28 m?

**6º.** Viajas en coche a una velocidad de 80 km/h. Observas que te adelanta otro coche que va a una velocidad de 120 km/h.

a) ¿Qué velocidad tiene el coche respecto de un sistema de referencia centrado en ti?

b) ¿Cuál es la posición del coche que te adelanta en cualquier instante respecto de ti?

**7º.** Un coche parte de A en sentido B con una velocidad de 100 km/h. En el mismo instante otro coche parte de B hacía A con una velocidad de 60 km/h. Si A dista de B 200 km, ¿en qué instante y lugar se cruzarán?

**8º.** Desde la cornisa de un edificio de 60 m de alto se lanza verticalmente hacia arriba un proyectil con una velocidad de 10 m/s.

Calcular:

a) La velocidad con la que llega al suelo.

b) Tiempo que tarda en llegar al suelo.

c) Altura máxima alcanzada medida desde el suelo.

d) Velocidad al cabo de un segundo.

e) Calcular la velocidad cuando se halla a 20 m del suelo.

f) Representa la gráfica posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración- tiempo.

**9º.**Dos coches parten en el mismo instante con la misma dirección y sentido. El coche A posee una velocidad constante de 60 km/h. El coche B parte del reposo con una aceleración de 1 m/s². ¿Cuándo y dónde alcanzará el coche B al coche A?

**10º.** Un móvil parte del reposo y de un punto A (ver figura) con movimiento rectilíneo y uniformemente acelerado (a=10 cm/²); tarda en recorrer una distancia BC=105 cm un tiempo de 3 s y finalmente, llega al punto D (CD=55 cm).

D

A

C

B

 Calcular:

a) la velocidad del móvil en los puntos B, C y D.

b) la distancia AB

c) el tiempo invertido en el recorrido AB y en el CD.

d) el tiempo total en el recorrido AD.

e) dibujar las gráficas v-t y posición-t

**11º.** Se deja caer una piedra desde un globo que asciende con una velocidad de 3 m/s; si llega al suelo a los 3 s, calcular:

a) altura a la que se encontraba el globo cuando se soltó la piedra.

b) distancia del globo-piedra a los 2 s del lanzamiento.

c) dibuja las gráficas v-t y posición-t.

**12º.** Un ciclista va a una velocidad de 60 km/h frena y tarda 10 s en pasar a 20 km/h. Sigue con esa velocidad durante 30 s y luego acelera hasta adquirir una velocidad de 40 km/h necesitando para ello 200m.

a) calcula la aceleración en cada tramo.

b) dibuja las gráficas v-t y s-t

**13º.** Se lanza verticalmente y hacia arriba un cuerpo A con una velocidad de 30 m/s. En el mismo instante y a 45 metros de altura se deja caer otro cuerpo B. a) ¿En qué instante y a qué altura se cruzarán?; b) Dibujar las gráficas s-t para cada cuerpo.

**14º.** Sea la siguiente gráfica:

v(m/s)

30

15

2

4

5

t(s)

-15

Calcula: a) la aceleración en cada tramo; b) el espacio total recorrido.

**15º.** Una canoa de 2,5 metros de larga está junto a la orilla de un río y perpendicularmente a ella. Se pone en marcha con una velocidad de 5 m/s y al llegar a la orilla opuesta ha avanzado en el sentido de la corriente de 23,4 m.

a) Calcular la velocidad del agua sabiendo que el río tiene una anchura de 100 m.

b) Si la canoa marcha a lo largo del río, determinar el camino recorrido en un minuto según vaya en el sentido de la corriente o en sentido contrario.

**16º.** Un avión en vuelo horizontal rectilíneo, a una altura de 7840 metros y con una velocidad de 450 km/h, deja caer una bomba al pasar por la vertical de un punto A del suelo.

a) ¿al cabo de cuánto tiempo se producirá la explosión de la bomba por choque con el suelo?

b) ¿qué distancia habrá recorrido entre tanto el avión?

c) ¿a qué distancia del punto A se producirá la explosión?

d) ¿cuánto tiempo tardará en oírse la explosión desde el avión a contar desde el instante del lanzamiento de la bomba si el sonido se propaga a 340m/s?

e) ¿cuál será la velocidad de la bomba al cabo de los 30 s de su lanzamiento?, ¿qué ángulo forma con la horizontal?

**17º.** Se dispara un cañón con una inclinación de 45° con respecto a la horizontal, siendo la velocidad de salida 490 m/s. Calcular:

a) el alcance, la altura máxima y el tiempo necesario para tal avance y tal ascenso.

b) la posición del proyectil y la velocidad al cabo de 2 s del disparo.

**18º.** Una pelota resbala por un tejado que forma un ángulo de 30° con la horizontal y, al llegar a su extremo, queda en libertad con una velocidad de 10 m/s. La altura del edificio es 60 metros y la anchura de la calle a la que vierte el tejado 30 metros. Calcula:

a) las ecuaciones del movimiento de la pelota al quedar en libertad y la ecuación de la trayectoria en forma explícita (tomar eje positivo de las Y el descendente).

b) ¿llegará directamente al suelo o chocará antes con la pared opuesta?

c) tiempo que tarda en llegar al suelo y velocidad en ese momento.

**MOVIMIENTO CIRCULAR**

**19º.** Un disco gira con una velocidad angular de 60 r.p.m. Si su radio es 1 m, calcular:

a) velocidad angular en rad/s y r.p.s.

b) velocidad lineal de un punto de la periferia y de un punto a 50 cm de su centro.

c) número de vueltas que da en media hora.

**20º.** Una partícula describe uniformemente una trayectoria circular de radio un metro, dando 30 vueltas cada minuto. Calcular el periodo, la frecuencia, la velocidad angular, la tangencial y la aceleración centrípeta.

**21º.** Un volante de 2 dm de diámetro gira a 3000 r.p.m. Un freno lo para en 20 s. Calcular:

a) la aceleración angular supuesta constante; b) número de vueltas dadas por el volante hasta que separa; c) el módulo de la aceleración tangencial, normal y total de un punto de su periferia una vez dadas 100 vueltas.

**22º.** Un automotor parte del reposo, en una vía circular de 400 metros de radio, y va moviéndose con movimiento uniformemente acelerado, hasta que a los 50 s de iniciada su marcha, alcanza la velocidad de 72 km/h, desde cuyo momento conserva tal velocidad a. Hallar: a) la aceleración tangencial en la primera etapa del movimiento; b) la aceleración normal, la aceleración total y la longitud de vía recorrida en ese tiempo, en el momento de cumplirse los 50 s; c) la velocidad angular media en la primera etapa, y la velocidad angular a los 50 s; d) tiempo que tardará el automotor en dar 100 vueltas al circuito.

**23º.** Dos móviles parten simultáneamente del mismo punto y en el mismo sentido recorriendo una trayectoria circular. El primero está animado de movimiento uniforme de velocidad angular 2 rad/s y el segundo hace su recorrido con aceleración angular constante de valor 1 rad/s². ¿Cuánto tiempo tardarán en reunirse de nuevo y qué ángulo han descrito en tal instante? Si la circunferencia sobre la cual se mueven los móviles es de 2 m de radio, ¿qué velocidad tienen cada uno de los móviles en el instante de la reunión?, ¿qué aceleración tangencial?, ¿qué aceleración normal?, ¿qué aceleración resultante y en qué dirección?

**24º.** En un movimiento circular de radio 2 m, la posición angular viene dada por la siguiente expresión ϕ(t)=4·t²+2·t+1. ¿Se trata de un movimiento circular uniforme (MCU), de un movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA) o ninguno de ellos?

Determina ω, α, s, v, at y an.

**MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (M.A.S.)**

**25º.** ¿Qué debe ocurrir para que un movimiento periódico sea un movimiento armónico simple?

Di si los siguientes movimientos son movimientos armónicos simples.

* Caen gotas desde un tejado cada 2 s al suelo.
* Cada ahora sale el cuco de un reloj
* Un niño se columpia

**26º.** Un objeto unido a un muelle se mueve con un M.A.S. de amplitud igual a 2 cm y frecuencia 10 Hz.

a) Calcula la velocidad y la aceleración en el instante t= 0,25 s; b) ¿qué valores máximos pueden alcanzar ambas magnitudes? Supón la fase inicial nula.

**27º.** La aceleración de un movimiento armónico simple es a=-16·π²·x (cm/s²) y la amplitud igual a 4 cm. Si el cuerpo inicia su movimiento en el punto donde x=+A, determina : a) la ecuación del movimiento; b) la velocidad y aceleración máximas; c) la velocidad y aceleración cuando la elongación es la mitad de la amplitud; d) ¿cuál es el periodo, frecuencia, pulsación o frecuencia angular?

**28º.** El movimiento de un oscilador armónico simple es x(t)=0,5·sen(0,2·t)

a) determina la amplitud, el periodo y la frecuencia de las oscilaciones; b)¿dónde se encuentra el móvil en t=0s?; c) dibujar las gráficas x-t, v-t y a-t; d) ¿en qué instantes x será máxima?

**29º.** A partir de la siguiente gráfica determina la ecuación del movimiento armónico simple



**30º.** Una partícula se mueve con un movimiento armónico simple de ecuación y=2·sen(t/2+π) (S.I.)

Determina: a) la amplitud, periodo y frecuencia de las oscilaciones; b) el valor de la velocidad máxima.