Ejercicio 23.- [Ejercicios sencillos a la par que útiles, de movimientos uniformes y uniformemente acelerados]

MRU $v = cte$	$x = x_0 + vt$
MCU $\omega = cte$	$\theta = \theta_0 + \omega t$
MRUA $a = cte$	$v = v_0 + at$
	$x = x_0 + vt + \frac{1}{2}at^2$
	$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$
MCUA $\alpha = cte$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
	$\theta = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$

(A). Una partícula recorre un tramo de longitud L en T segundos:
1) Si lo hace a velocidad constante v, ¿cuánto vale ésta?
2) Si lo hace con aceleración constante a y partiendo del reposo, ¿cuánto vale ésta?
3) Si lo hace con deceleración constante conocida, ¿cuánto vale la velocidad inicial para que llegue al final con velocidad nula?

(B). Una varilla gira en torno a su extremo, girando un ángulo θ en T segundos
1) Si lo hace a velocidad angular constante ω, ¿cuánto vale ésta?
2) Si lo hace con aceleración angular constante α y partiendo del reposo, ¿cuánto vale ésta?
3) Si lo hace con deceleración constante conocida, ¿cuánto vale la velocidad angular inicial para que tras recorrer el ángulo lo haga con velocidad angular nula?

Ejercicio 24.- En el plano XOY, se pretende ir desde el punto $A(1,0)$ hasta el punto $B(4,4)$ en **línea recta** en un tiempo dado $t_{AB} = 5\ s$. Encontrar $\vec{r}(t)$ si:

1) La velocidad constante.
2) La aceleración es constante, partiendo del reposo. ¿Con qué velocidad llega a B?
3) La deceleración es constante, con la velocidad inicial necesaria para llegar a B con velocidad nula.

Algunas preguntas teóricas…

Ejercicio 25 [Teoría]

1) Define los siguientes conceptos: Trayectoria. Trayectoria rectilínea. Trayectoria plana y alabeada. Trayectoria circular. Radio de curvatura. Trayectorias cónicas. Vectores $\vec{T}$ y $\vec{N}$. Puntos de inflexión.
2) Pon las fórmulas que permiten obtener las componentes intrínsecas de la aceleración.
3) Indica el valor del radio de curvatura para una trayectoria rectilínea y para una circular de radio R.
4) ¿Cuál es la única trayectoria con radio de curvatura constante y plana? ¿Conoces algún ejemplo de trayectoria con radio de curvatura constante y que no sea plana? Si es así, pon un ejemplo.
5) Indica los puntos de curvatura mínima en las cónicas. ¿Dónde es la máxima?

Ejercicio 26.- [**Teoría**] Supongamos un movimiento en el que la aceleración tangencial **es nula**.

1) ¿Es posible tal movimiento?
2) Indica si la aceleración normal y de la aceleración total es nula, constante o variable si:
    a. La trayectoria es rectilínea.
    b. La trayectoria es circular.
    c. La trayectoria es una cónica distinta de la circunferencia.

Ejercicio 27.- [**Teoría**] Supongamos un movimiento en el que la aceleración tangencial **no** es nula.

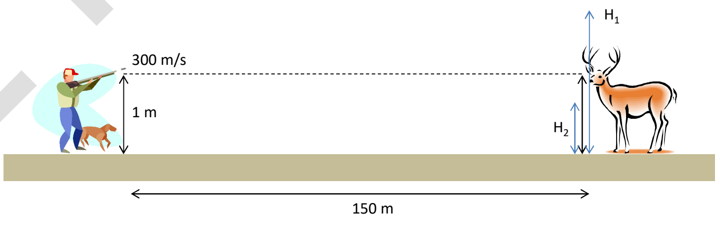
1) Si la trayectoria es rectilínea, ¿Cuánto valen la aceleración normal, tangencial y total? ¿Qué tipo de movimiento es si, además, la aceleración tangencial es constante?
2) Si la trayectoria es circular:
    a) ¿Pude tratarse de un MCU?
    b) ¿Puede coincidir la aceleración total con la tangencial?
    c) Si la aceleración tangencial es constante, ¿puede ser la aceleración total constante?

Ejercicio 28.- [**Teoría**] Supongamos un movimiento en el que la aceleración normal **es constante**.

1) ¿Qué ocurre si la aceleración tangencial es nula? ¿Y si la trayectoria es plana?
2) Si la aceleración tangencial no es nula, ¿puede ser la trayectoria una circunferencia?
3) Si la trayectoria es una cónica no circular, ¿puede ser la aceleración tangencial nula?
4) Indique, para el caso de la elipse, recorrida con aceleración normal constante, en que tramos o puntos de la misma la aceleración tangencial es positiva, negativa o nula.

Tema 2.- Movimientos particulares

Ejercicio 29.- Un tirador está apuntando con su arma a un blanco que está a la misma cota que el cañón del rifle (ambas están a 1 metro de altura sobre la horizontal) y a 150 metros de distancia, tal y como se indica en la figura. La bala se dispara con una velocidad inicial de $300\ m/s$. El tirador, por su experiencia, sabe que debe apuntar el rifle a un punto que esté por encima del blanco, si quiere que el disparo alcance su objetivo.

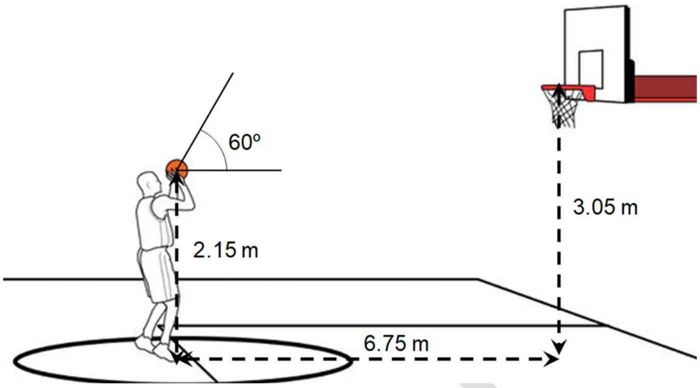


Despreciando la resistencia del aire y tomando $g = 9{,}8\ m/s^2$, se pide:

1. Calcular la altura H_1 a la que tiene que apuntar el tirador, si quiere que la bala alcance su objetivo situado a 1 metro de altura sobre la superficie horizontal.
2. Calcular la altura H_2 a la que impactaría la bala, si el tirador apuntase el arma en la horizontal apuntando directamente a su objetivo.
3. A la vista del resultado obtenido en el segundo apartado, determinar para este caso el alcance de la bala.

Ejercicio 30.- Un jugador de baloncesto lanza la pelota desde una distancia de 6,75 metro de la distancia vertical del aro, con la intención de hacer una canasta, tal como se indica en la figura. Los datos son los siguientes:

- Cota (altura) de la canasta desde el suelo: 3,05 m
- Cota a la que el jugador lanza el balón desde el suelo: 2,15 m
- Ángulo que forma la dirección del balón con la horizontal en el momento del disparo: 60º
- Distancia en horizontal desde el centro de masas del balón al centro geométrico de la canasta: 6,75 m



Considerando que el jugador consigue hacer canasta, se pide:

1. Módulo de la velocidad inicial de la pelota, en el instante en el que el jugador la lanza.
2. Altura máxima alcanzada por el centro de masas de la pelota medida desde la superficie de la cancha de baloncesto.
3. Distancia en horizontal, en metros, desde la vertical de lanzamiento de la pelota hasta su punto de impacto con el suelo, considerando que no ha habido ningún rozamiento ni interacción de la pelota con la canasta.

Considere la pelota como un móvil puntual cuya masa se encuentra concentrada en su centro geométrico, desprecie cualquier tipo de rozamiento y tome $g = 9{,}8\ m/s^2$.

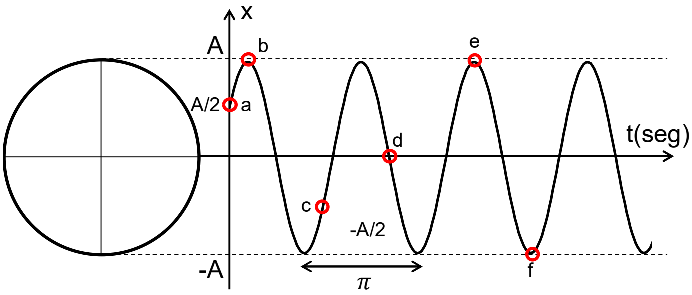
Ejercicio 31 [M.A.S]

(A) Justifique que la proyección sobre una recta de un MC con a) aceleración normal constante o b) con aceleración tangencial nula es un MAS.

(B) Dada la ecuación horaria del movimiento de un punto $x(t) = 5\,\mathrm{sen}(\pi t + \pi/6)$ (x en metros, t en segundos), se pide:

1) Amplitud, frecuencia angular, frecuencia y fase inicial.
2) Velocidad y aceleración en función del tiempo. Velocidad en función de la posición y aceleración en función de la velocidad y la posición.
3) Valor de la fase y tiempo la primera vez que el punto pasa por el origen de coordenadas.
4) Si considera un MAS de la forma $x(t) = 5\,\mathrm{sen}(\pi t + \varphi_0)$, ¿cuáles son las posiciones iniciales y velocidad iniciales asociadas a $\varphi_0 = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}\left(\equiv -\frac{\pi}{2}\right)$?

(C) [*La fase y el tiempo*] El MAS de la figura tiene una amplitud de $10\ cm$. Encontrar la expresión $x(t)$, las condiciones iniciales y los instantes de tiempo destacados en la figura.



Ejercicio 32.- Un punto móvil P describe la trayectoria elíptica de ecuación $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$, siendo las proyecciones de su movimiento sobre los ejes coordenados movimientos armónicos simples de pulsación 5π. Se pide:

1) Ecuaciones paramétricas horarias del movimiento de P suponiendo que parte de la posición $M(0{,}2)$ y se mueve en sentido antohorario.
2) Expresiones vectoriales de la velocidad $\vec{v}_M$ y de la aceleración $\vec{a}_M$ del punto P en $M(0{,}2)$.
3) Valores de la aceleración tangencial y de la aceleración normal de P en la posición $N(-3{,}0)$.

Ejercicio 33.- Un punto describe la rama de la hipérbola $y^2 = h^2 + x^2$ situada en el primer cuadrante. Inicialmente se encuentra en el punto $(0, h)$ con una velocidad v_0. La aceleración del movimiento es constantemente paralela al eje OY. Se pide hallar los valores de la velocidad y la aceleración en función del tiempo.