MRU y MRUA: MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS. MCU MCUA. MAS

1. El conductor de un vehículo que circula a 72 km/h por una carretera ve un obstáculo y frena con una aceleración de 4 m/s^2.

   a. ¿De qué tipo de movimiento se trata?

   b. ¿Cuánto tiempo tarda en frenar?

   c. ¿Qué espacio recorre antes de detenerse?

   d. Dibuja las gráficas v-t e x-t.

Sol: a. MRUA; b. t = 5 s; c. s = 50 m

2. Un ciclista se aproxima a un semáforo en rojo a 36 km/h, frena y reduce gradualmente su velocidad, que era constante, deteniéndose ante él en 5 s. Después se pone en movimiento y alcanza una velocidad de 54 km/h en 15 s. A partir de ese instante se mueve con velocidad constante.

   a. ¿Qué tipo de movimiento lleva en cada tramo?

   b. ¿Cuál es la aceleración de frenado y el espacio recorrido en el primer tramo?

   c. ¿Qué espacio recorre en el segundo?

   d. Sabiendo que en total recorre 180 m determina el tiempo que dura el tercer tramo.

   e. Representa gráficamente la velocidad frente al tiempo y la posición frente al tiempo.

Sol: b. a = -2 m/s^2; s = 25 m; c. s = 112,5 m; d. t = 2,83 s

3. Se deja caer un cuerpo desde la azotea de un edificio de 50 m de altura, ¿cuánto tarda en llegar al suelo?

Sol: t = 3,16 s

4. Un cuerpo que se está moviendo con velocidad de 4 m/s comienza a acelerar con una aceleración de 0,5 m/s^2 hasta alcanzar una velocidad de 6 m/s. A partir de aquí mantiene esa velocidad durante 15 s, y finalmente reduce su velocidad hasta detenerse.

   a. ¿Qué tiempo emplea en el primer tramo y en qué posición se encuentra en el mismo?

   b. ¿Qué espacio recorre en el segundo?

   c. Sabiendo que en total recorre 130 m determina el tiempo que dura el tercer tramo y la aceleración del mismo.

   d. Dibuja las gráficas x-t e v-t.

Sol: a. t = 4 s; x = 20 m; b. s = 90 m; c. a = -0,9 m/s^2; t = 6,67 s

5. Se lanza una tiza al aire y se tarda 4 s en recogerse. ¿Hasta qué altura llega?

Sol: h = 20 m

6. Se lanza verticalmente hacia arriba un balón con una velocidad de 20 m/s y desde una ventana que está a una altura de 5 m del suelo. Calcula:

a. El tiempo durante el que está subiendo.

b. La altura máxima hasta la que llega.

c. El tiempo total que está en el aire.

d. La velocidad un instante antes de llegar al suelo.

e. La velocidad a una altura de 15 m.

Sol : a. t = 2 s; b. h = 25 m; c. t = 4,24 s; d. v = - 22,36 m/s; e. v = -14,14 m/s

7. Desde una azotea de un rascacielos de 120 m de altura se lanza hacia abajo una pequeña bola con una velocidad inicial de 20m/s. Calcula:

a. El tiempo que tarda en llegar al suelo

b. La velocidad que tiene en ese momento

Sol: a. 3,31s; b. -52,45 m/s

MRU y MRUA: TIRO PARABÓLICO

1.- Se lanza un proyectil cuya velocidad de salida es de 400 m/s y forma, con la horizontal, un ángulo de 30º. Calcula:

a) Las ecuaciones de la velocidad y la posición de los movimientos simples que componen el movimiento del proyectil.
b) El tiempo que tarda en caer
c) El alcance máximo
d) La altura máxima alcanzada por el proyectil

Sol: a) v = 346,41 i + (200 - 9,8 t) j (m/s); r = 346,41 t i + (200 t - 4,9 t^2) j (m); b) t = 40,82 s; c) $x_{máx}$ = 14139,19 m ; d) $y_{máx}$ = 2040,82 m

2.- Desde su asiento un alumno lanza a la papelera con velocidad de 7 m/s formando un ángulo de 30º con la horizontal… ¡Y encesta! Si el papel salió de la mano a 1,2 m de altura

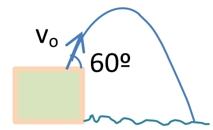
a) Escribe la ecuación de la trayectoria
b) ¿A qué distancia está la papelera?

Sol: a) y = 1,2 - 0,58 x - 0,13 x^2; b) 6 m

3.- Un astronauta impulsa en la luna una pelota de golf con una velocidad de 25 m/s. Si la velocidad forma con la horizontal un ángulo de 45º, calcula el alcance máximo y el tiempo que tarda en caer. (Toma como gravedad lunar, 1,63 m/s^2). Compara la respuesta con la que se obtendría de efectuar el lanzamiento en la tierra, si no se tuviese en cuenta el rozamiento del aire.

Sol: Luna: $x_{máx}$ = 383,49 m; t = 21,69 s
Tierra: $x_{máx}$ = 63,79 m; t = 3,61 s

4.- Desde lo alto de un acantilado de 30 m sobre el nivel del mar se lanza una piedra con una velocidad de 15 m/s formando un ángulo de 60º con la horizontal:



a) ¿Qué tiempo tarda la piedra en llegar al agua?
b) ¿A qué distancia llega la piedra?

Sol: a) t = 4,13 s; b) $x_{máx}$ = 31 m *No simétrico luego t_{vuelo} t_V tomamos y=0*

Al llegar al agua; y= 0 ; como $\mathbf{y = y_o + vo.sen}\,\alpha.\mathrm{t} - \frac{\mathbf{gt^2}}{\mathbf{2}} \Rightarrow \mathbf{0 = 30 + 15.sen}\,60.\mathrm{t}_v - \frac{\mathbf{g}\ \mathrm{t}_v{}^2}{\mathbf{2}}$ **→t_V=4,13s**

5.- Un pastor lanza una piedra con una honda y alcanza un objetivo que está a 200 m de la horizontal del tiro de lanzamiento. Si el ángulo de salida fuese de 45º, calcula:

a) La velocidad de lanzamiento.
b) La altura máxima alcanzada
c) El tiempo de vuelo

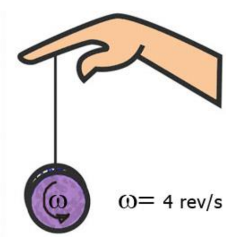
tomar g = 10 m/s^2

Sol: a) v_0 = 44,72 m/s; b) $y_{máx}$ = 50 m; c) t= 6,32 s

6.- En un salto, una pulga ha cubierto una distancia horizontal de 40 cm. Suponiendo que haya efectuado el salto con una inclinación óptima para lograr la distancia máxima ¿Con que velocidad impulsó su salto? g = 10 m/s^2

Sol: v_0 = 2 m/s

MCU y MCUA



1- Un yoyó tarda 3 segundos en bajar. Si parte del reposo y da 4 vueltas por segundo con MCU, calcula: a) la velocidad angular . b) el número de vueltas que da mientras baja.

a) Expresamos la velocidad angular ω en rad/s: $\frac{4\,rev}{s}.\frac{2\,\pi\,rad}{1\,rev} = 8\,\pi\,rad/s$

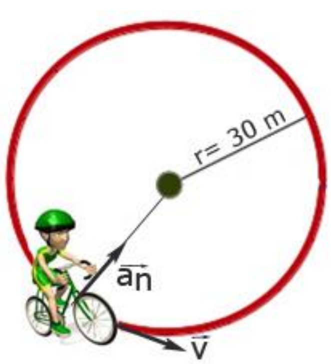
b) Como ω = ángulo recorrido φ / tiempo →

φ = ω . t = $8\,\pi\frac{rad}{s}.3\,s = 24\,\pi\,rad$ éste es el ángulo recorrido al bajar , que en vueltas:

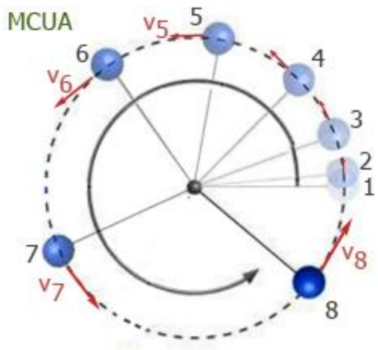
$$24\ \pi\,rad.\ \frac{1\,vuelta}{2\,\pi\,rad} = 12\,vueltas$$

2- Si el radio del eje del yoyó del ejercicio 1 en el que está enrollada la cuerda es de 0,5 cm. ¿Cuál es la velocidad con la que desciende el yoyó?

Aplicamos la fórmula : v= ω. R = $\frac{8\,\pi\,rad}{s}.0{,}5\,cm = 4\,\pi\frac{cm}{s} = 12{,}57\ \frac{cm}{s}$



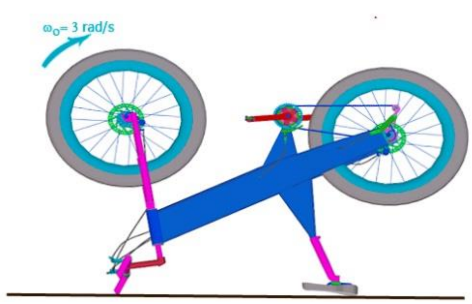
3- Un ciclista da vueltas a una pista de 30 m de radio con una velocidad uniforme. Si el tiempo que tarda en dar una vuelta es de 14 s. Se pide: a) La frecuencia f. b) la velocidad angular. c) la velocidad lineal que lleva el ciclista. d) la aceleración normal o centrípeta de ese movimiento circular. (f= 0,07 s-1 ; ω= 0,449 rad/s ; v= 13,46 m/s= 48,47 km/h).



4- Fíjate en el dibujo. Una bola atada en el extremo de una cuerda de 1,2 m de radio comienza a girar partiendo del reposo (posición 1) con un movimiento circular uniformemente acelerado. En la figura se recogen las posiciones de la bola (1,2,3,4…,8) para iguales intervalos de tiempo. Si la aceleración angular α es de 0,4 rad/s^2, calcula: a) El ángulo girado en la posición 8 si han transcurrido 5 segundos. b) La velocidad angular ω en la posición 8. c) La velocidad lineal a la que se desplaza la bola v_8 en la posición 8. d) El espacio en metros ***s*** que ha recorrido la bola en esos 5 segundos. *(Sol: a) 5 rad. b) 2 rads. c) 2,4 m/s. d) 6 m)*

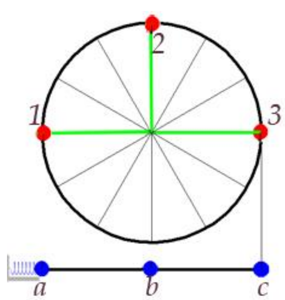
a) $\varphi = \omega_o.t + \frac{\alpha.t^2}{2} = 0 + \frac{0,4.\,5^2}{2} = 5\,rad$

b) $\omega = \omega_o + \alpha.t =$

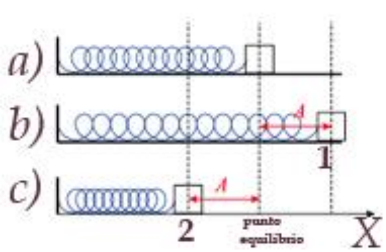


5- La rueda delantera de una bicicleta colocada boca arriba gira con una velocidad angular de 3 rad/s. Si al cabo de 20 segundos se detiene siguiendo un movimiento circular uniformemente acelerado, calcular: a) aceleración angular. b) velocidad angular que llevaba la rueda al cabo de 12 segundos. c) ángulo girado y número de vueltas dadas hasta que se detuvo. (Sol: *a) -0,15 rad/s^2 . b) 0,12 rad/s . c) 30 rad y 4,8 vueltas)*

MAS



1- Una partícula vibra de acuerdo con la ecuación x= 0,08 cos 20 t en unidades del S.I. Calcula en el S.I. : a) la amplitud A y la pulsación ω. b) El período. c) La posición de la partícula al empezar el movimiento: ***1- extremo a ,2-punto equilibrio b ; extremo c. (ver figura)*** d) La posición de la partícula o elongación a los 1,6 s.
(*Sol:a)0,08 m y 20 rad/s ; b)0,314 s ; c) extremo c (fase inicial φ_o = 0) ; d) $x_{1,6\,s}$ = 0,067 m*



2- Un muelle que reposa sobre una mesa, tiene fijo un extremo y lleva sujeta una caja en el extremo opuesto. Se desplaza la caja tirando del muelle 8 cm hasta la posición 1 (ver figura) y se suelta. Con un rozamiento despreciable se inicia un movimiento oscilatorio entre las posiciones 1 y 2 con un período de 0,4 s. Se pide: a) Frecuencia del movimiento oscilatorio. b) pulsación ω del MAS. c) ecuación del MAS. d) elongación x a los 0,15 s. e) velocidad a los 0,15 s de iniciado el movimiento y velocidad máxima. f) aceleración a los 0,15 s y aceleración máxima. (*Sol: a) 2,5 Hz ó osc/s . b) 5π rad/s . c) x= 8.cos 5π t ; d) -5,66 cm a la izqda del pto equil. e) -88,86 cm/s hacia la izqda ; v_{max}= $\pm$125,66 cm/s f) 1396,55 cm/s^2 ; a_{max}=$\pm$ 1973,92 cm/s^2*)