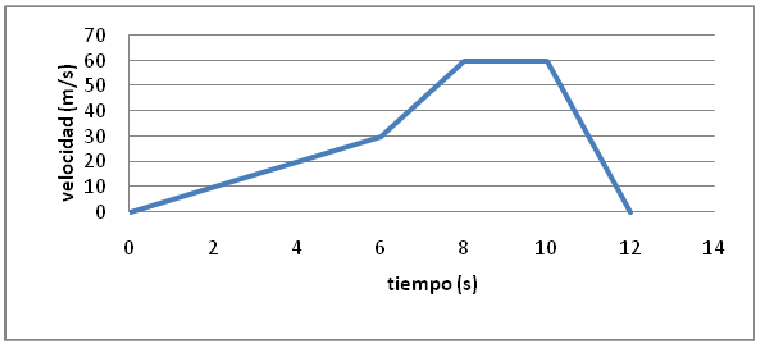
EXAMEN CINEMÁTICA **NOMBRE:**

1.- La gráfica v-t de un cierto móvil es la que figura al lado. a) Indica el tipo de movimiento en cada tramo; b) Calcula la aceleración en los tramos A y D; c) Calcula el espacio total recorrido.



2.- Un satélite artificial tarda 90 minutos en dar una vuelta a la Tierra. Calcula la velocidad angular del satélite. ¿Cuántas vueltas dará en 24 horas?

3.- Indica si es verdadero o falso:

	V	F
• Cuando la velocidad de un cuerpo varía, decimos que el movimiento es acelerado.	☐	☐
• Cuando el movimiento es una línea curva, la trayectoria siempre es mayor que el desplazamiento.	☐	☐
• La gráfica s-t para un movimiento rectilíneo tiene que ser una recta.	☐	☐
• Un cuerpo con aceleración cero puede tener velocidad distinta de cero.	☐	☐
• Dos cuerpos pueden tener la misma velocidad angular pero diferente velocidad lineal.	☐	☐

4.- Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra de 0,5 kg de masa. La piedra alcanza 25 metros de altura. Calcula: a) el tiempo que tarda en llegar a esa altura; b) la velocidad inicial con la que hay que lanzar la piedra.

5.- ¿Es lo mismo velocidad media que velocidad instantánea?

6.- Un coche se mueve con velocidad constante de 72 km/h durante 10 segundos. Se detiene durante otros 10 segundos; finalmente vuelve a mantener una velocidad constante de 36 Km/h durante 5 segundos. A) Calcula el espacio total que recorre; b) realiza la gráfica espacio-tiempo.

7.- Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular: a) Aceleración. b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?

8.- Realiza la gráfica velocidad-tiempo correspondiente a un cuerpo que es lanzado hacia arriba verticalmente con una velocidad inicial v_0 y vuelve a caer al cabo de un cierto tiempo t.

9.- ¿En qué caso la velocidad y la aceleración tienen el mismo sentido? ¿Y sentido contrario?

10.- Un ciclista que circula a una velocidad de 18 km/h, frena completamente su bicicleta en 3 segundos. Calcula: a) la aceleración de frenado; b) el espacio que recorre hasta que se detiene completamente.

SOLUCIONES

1.-

			$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$
Tramo A	MRUA (a>0)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{30-0}{6-0} = 5\,{}^{m}/_{s^2}$	$s = 0 + 0 \cdot 6 + \frac{1}{2}5 \cdot 6^2 = 90m$
Tramo B	MRUA (a>0)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60-30}{8-6} = 15\,{}^{m}/_{s^2}$	$s = 0 + 30 \cdot 2 + \frac{1}{2}15 \cdot 2^2 = 90m$
Tramo C	MRU (a=0)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60-60}{10-8} = 0\,{}^{m}/_{s^2}$	$s = s_0 + v \cdot t = 0 + 60 \cdot 2 = 120m$
Tramo D	MRUA (a<0)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-60}{12-10} = -30\,{}^{m}/_{s^2}$	$s = 0 + 60 \cdot 2 + \frac{1}{2}(-30) \cdot 2^2 = 60m$

Y el espacio total recorrido será la suma de lo recorrido en cada tramo: S = 360 m.

2.- La velocidad angular se calcula con la expresión: $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ donde en el numerador tenemos el ángulo girado (en este caso 1 vuelta, o 2π radianes) y en el denominador el tiempo empleado (aquí 90 minutos ≡5400 segundos).

$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\cdot\pi}{5400} = 1{,}16 \cdot 10^{-3}\,{}^{rad}/_{s}$

Para cálculo de vueltas en 24 horas, vale una simple regla de tres: $\frac{1vuelta}{90minutos} = \frac{x}{1440} \rightarrow x = 16\ vueltas$

3.-

	V	F
• Cuando la velocidad de un cuerpo varía, decimos que el movimiento es acelerado.	☑	
• Cuando el movimiento es una línea curva, la trayectoria siempre es menor que el desplazamiento.		☑
• La gráfica s-t para un movimiento rectilíneo tiene que ser una recta.		☑
• Un cuerpo con aceleración cero puede tener velocidad distinta de cero.	☑	
• Dos cuerpos pueden tener la misma velocidad angular pero diferente velocidad lineal.	☑	

4.- Es un MRUA con aceleración la de la gravedad, pero negativa, puesto que la velocidad va disminuyendo hasta que se anula en el punto más alto que alcanza la piedra. Escribimos las dos ecuaciones del MRUA y resolvemos el sistema, que tiene dos incógnitas: el tiempo y la velocidad inicial.

$$s = s_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \rightarrow 25 = v_0 \cdot t - 4{,}9 \cdot t^2$$

$$v = v_0 - g \cdot t \rightarrow 0 = v_0 - 9{,}8 \cdot t \rightarrow v_0 = g \cdot t$$

Despejamos v_0 de la segunda ecuación y lo sustituimos en la primera:

$$25 = 9{,}8 \cdot t \cdot t - 4{,}9 \cdot t^2 \rightarrow 25 = 9{,}8 \cdot t^2 - 4{,}9 \cdot t^2 \rightarrow 25 = 4{,}9 \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{25}{4{,}9}} = 2{,}25\,s$$

Y sustituyendo: $v_0 = 9{,}8 \cdot 2{,}25 = 22$ m/s

5.- No es lo mismo; la velocidad media corresponde al espacio recorrido en un "intervalo" de tiempo, entendido como la diferencia entre dos instantes de tiempo. La velocidad instantánea es la velocidad en un "instante" determinado.

6.- Primero pasamos los datos a unidades del SI. 72 km/h = 20 m/s y 36 km/h = 10 m/s

Como la velocidad es constante en cada tramo, se trata de un MRU, cuya ecuación es: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ y con ella calculamos el espacio recorrido en cada tramo:

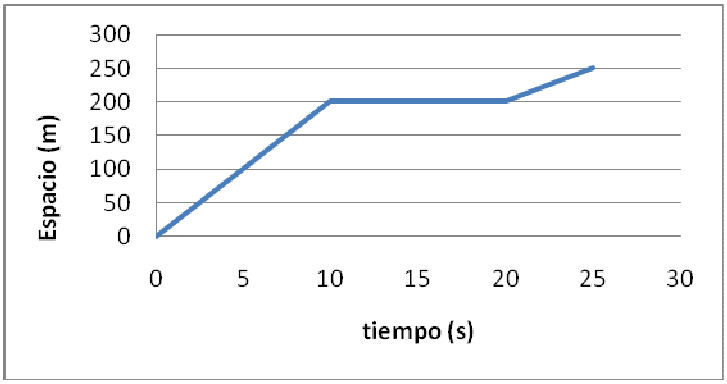
TRAMO A $\Delta s = v \cdot \Delta t = 20 \cdot 10 = 200m$

TRAMO B $\Delta s = v \cdot \Delta t = 0 \cdot 10 = 0m$

TRAMO C $\Delta s = v \cdot \Delta t = 10 \cdot 5 = 50m$

TOTAL 250 m ha recorrido.

La gráfica s-t:



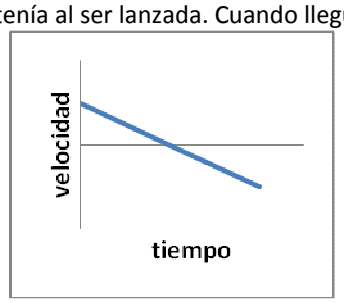
7.- Como hay aceleración se trata de un MRUA. Parte del reposo, v_0=0.
a) Calculamos la aceleración

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{30} = \frac{588 - 0}{30} = 19{,}6\, {}^{m}/_{s^2}$$

b)

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + 0 \cdot 30 + \frac{1}{2} 19{,}6 \cdot 30^2 = 8820\, m$$

8.- Como el cuerpo es lanzado hacia arriba, su velocidad inicial irá disminuyendo a medida que asciende, hasta anularse en el punto más alto que alcanza. Después, comenzará a caer aumentando su velocidad, que tendrá signo negativo respecto a la que tenía al ser lanzada. Cuando llegue al suelo, su módulo será el mismo que cuando fue lanzada. La gráfica sería así:



9.- La velocidad y aceleración tienen el mismo sentido en el movimiento rectilíneo con aceleración positiva, es decir cuando se incrementa la velocidad: MRUA con a>0.
Tendrán sentido contrario cuando la aceleración es negativa, disminuyendo la velocidad inicial: MRUA con a<0.

10.- Pasamos los velores iniciales a unidades del SI. 18 km/h = 5 m/s
a) Como el ciclista detiene completamente la bicicleta, su velocidad final será cero.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{3} = \frac{0 - 5}{3} = -1{,}6\, {}^{m}/_{s^2}$$

Y sale negativa por ser aceleración de frenado.
b)

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + 5 \cdot 3 + \frac{1}{2}(-1{,}6) \cdot 3^2 = 7{,}8\, m$$