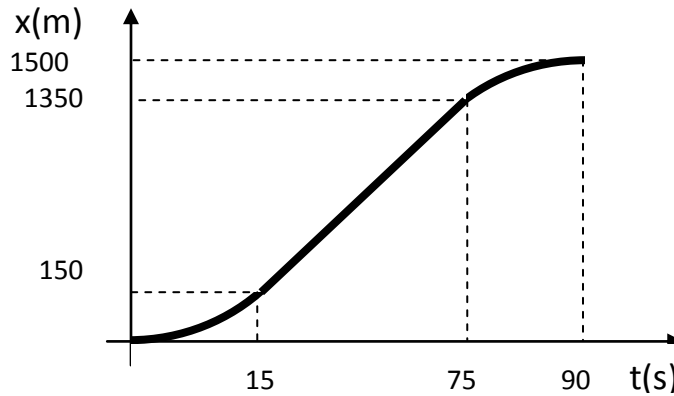


Problema 1) El siguiente grafico de $x=f(t)$, representa el movimiento del tren de la Costa, desde que parte de una estación y llega a la siguiente. Los tramos curvos corresponden a MRUV ($a=$ constante). Se puede afirmar que:



- a) El tren **avanza** entre 0 y 15 seg y **retrocede** entre 75 y 90 seg.
- b) El tren alcanza su máxima velocidad después de los 75 seg.
- c) La velocidad máxima que alcanza el tren es 60 Km/h.
- d) La velocidad máxima que alcanza el tren vale 10m/s.
- e) La aceleración del tren tiene igual valor absoluto cuando arranca (positiva), y cuando frena (negativa) y vale **1,33 m/s²**.
- f) El tren no se detiene después de arrancar .

Explicación: En un grafico de $x=f(t)$ la **velocidad** esta dada por la **pendiente de la curva**, observando el grafico, la **pendiente es siempre positiva** (salvo en $t=0$ y en $t=90$ s, donde no hay pendiente, significa que $v=0$ en esos instantes). Esto significa que el móvil **siempre avanza**, por lo tanto la afirmación **a) es Falsa**. Tambien **es falsa** la ultima afirmación, **f), el tren se detiene a los 90 seg (instante final)**.

Es fácil observar que la grafica tiene la **máyor pendiente en la recta**, significa que alcanza la **máxima velocidad entre los 15 y 75 seg (afirmación b) es falsa**.

Entre los 15 y 75 seg tengo un MRU (recta), la **velocidad constante** y máxima es igual a:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(1350-150)m}{(75-15)s} = 20m/s = 72 \text{ Km/h}$$

Por lo tanto las afirmaciones **c) y d) son falsas**.

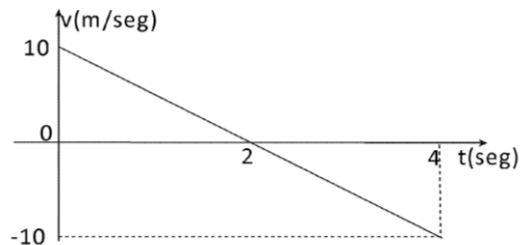
Por descarte, la única afirmación que queda es la **e)**. Con la ecuación complementaria:-

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2\Delta x} , \text{ La aceleración en el arranque es } a_1 = \frac{(20m/s)^2 - (0)^2}{2*150m} = 1,33 \text{ m/s}^2$$

La aceleración cuando frena vale: $a_2 = \frac{(0)^2 - (20 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 150 \text{ m}} = -1,33 \text{ m/s}^2$

Es Verdadera esta afirmación.

Problema 2) OPTATIVO, se puede obviar ¿A cuál de las situaciones descritas mas abajo corresponde el gráfico de velocidad en función del tiempo? Se asume un sistema de referencia único para todo el movimiento.



- Un cuerpo que asciende con v inicial de 10 m/s por un plano inclinado 30° sin rozamiento y luego desciende por el mismo.
- Un auto que frena hasta detenerse y luego comienza a acelerar en el mismo sentido que venía.
- Un objeto en tiro vertical cerca de la tierra que alcanza la altura máxima y cae.
- Un objeto en caída libre que rebota y vuelve a subir.
- Un cuerpo que desciende con velocidad inicial de 10 m/s por un plano inclinado 30° sin rozamiento
- Un cuerpo que asciende con velocidad inicial de 10 m/s por un plano inclinado 30° sin rozamiento.

La afirmación **verdadera es la primera**: En un plano inclinado la aceleración $a = g \cdot \sin(30^\circ) = 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0,5 = 5 \text{ m/s}^2$. La v inicial es 10 m/s, 2 segundos después se detiene (mov. desacelerado en los primeros 2 seg) ; $a = \Delta v / \Delta t = (0 - 10) \text{ m/s} / (2 - 0) \text{ s} = -5 \text{ m/s}^2$, a partir de los 2 seg la velocidad cambia de signo, eso significa que cambia el sentido de movimiento, entonces, si al comienzo ascendió por el plano (en los primeros 2 segundos), luego descenderá (a partir de los 2 segundos) y con la misma aceleración (pendiente de la recta, negativa).

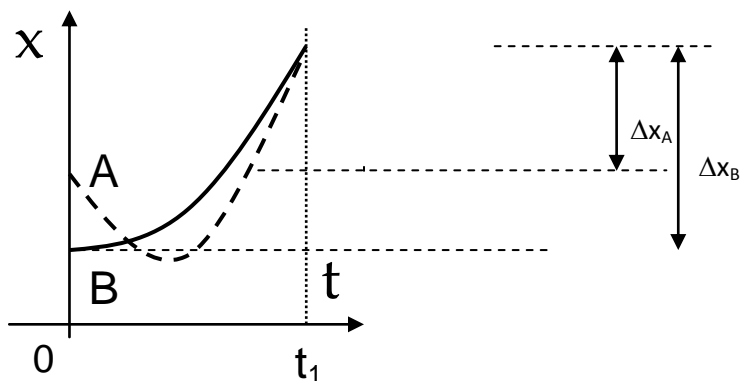
La **segunda afirmación es falsa** ; si el auto que frena , luego comienza a acelerar en **el mismo sentido en que venía**, las **velocidades** serán del **mismo signo (no sucede con el grafico)**.

Tercer afirmación es falsa; en un tiro vertical la aceleración vale $|g| = 10 \text{ m/s}^2$ (el valor del grafico es 5 m/s^2), también **es falsa la 4ª afirmación**, no es caída libre, entre varias cosas que no coinciden, la v inicial vale 10 m/s.

La 5ª afirmación es falsa porque un cuerpo que desciende por un plano inclinado sin rozamiento tendrá un movimiento acelerado, su velocidad ira siempre aumentando (cosa que no ocurre durante los primeros 2 segundos).

La ultima afirmación es falsa porque un cuerpo que asciende por un plano inclinado tendrá un movimiento desacelerado, su velocidad siempre disminuirá (eso no ocurre después de los 2 seg).

Problema 3: En el gráfico se muestra la posición en función del tiempo de dos móviles A (línea punteada) y B (trazo lleno) que se desplazan en línea recta por la misma carretera. Se cumple que:



- Los móviles se encuentran una sola vez en $0 \leq t \leq t_1$
- Sus aceleraciones tienen signo contrario.
- Sus velocidades medias coinciden entre $t=0$ y $t=t_1$.
- En su primer encuentro (cruce) se desplazan en sentidos opuestos.
- La velocidad media del A es mayor que la del B entre $t=0$ y $t=t_1$.
- Sus velocidades tienen el mismo signo en todo momento.

Se aprecia del gráfico que ambas curvas se cruzan 2 veces entre $t=0$ y $t=t_1$ (1ª afirmación falsa) .

Ambas parábolas presentan la concavidad hacia arriba (o mejor, el vértice en la parte inferior), la aceleración es positiva para ambos movimientos (2ª afirmación falsa).

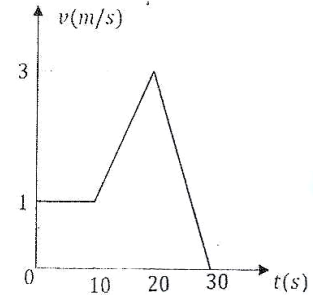
La velocidad media = desplazamiento / Δt (entre $t=0$ y t_1), se puede observar que el desplazamiento de B es mayor que el de A, por lo tanto, la velocidad media de B es mayor que la de A. (3ª y 5ª afirmaciones son falsas).

En el punto de cruce A tiene velocidad negativa (pendiente de la grafica punteada) , y B tiene velocidad levemente positiva (pendiente línea llena), por lo tanto, se desplazan en sentidos opuestos (Afirmación es verdadera). Luego, la ultima afirmación es Falsa.

PROBLEMA 4:

8.- El gráfico de la figura representa la velocidad de un móvil en función del tiempo. El móvil realiza una trayectoria rectilínea. Entonces:

- Entre 0 s y 10 s el móvil está quieto.
- A los 30 s la distancia del móvil al punto de partida (posición en $t = 0$) es máxima.
- Entre 10 s y 20 s el móvil avanza; entre 20 s y 30 s retrocede
- El módulo de la aceleración del móvil entre 0 s y 10 s es mayor que entre 10 s y 20 s.
- La velocidad del móvil a los 0 s es cero.
- En $t = 0$ y en $t = 30$ s el móvil está en la misma posición..



Explicación: De este gráfico de $v=f(t)$ se puede obtener bastante información, vamos a ver:

Por ejemplo, inmediatamente se puede ver que se trata de 3 movimientos distintos:

Entre 0 y 10 seg, la velocidad del móvil es constante ($v=1$ m/s= cte, MRU), que no es nula, por lo tanto, el móvil no está quieto (1ª afirmación es Falsa; también es Falsa la anteúltima afirmación, velocidad es 0 a los 0 seg).

Entre 10 y 20 seg, la velocidad instantánea del móvil aumenta, tengo un movimiento acelerado con $a_1 = \Delta v / \Delta t = (3-1)\text{m/s}/(20-10)\text{s} = 0,2 \text{ m/s}^2 = \text{constante}$, porque el gráfico en $v=f(t)$ es una recta.

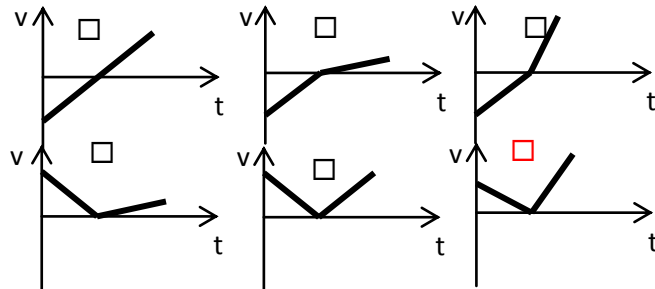
Entre 20 y 30 seg, la velocidad instantánea del móvil disminuye de 3m/s a 0, se detiene a los 30 seg, $a_2 = \Delta v / \Delta t = (0-3)\text{m/s}/(30-20)\text{s} = -0,3 \text{ m/s}^2 = \text{constante}$. En valor absoluto, a_2 es mayor que a_1 (la 4ª afirmación es falsa).

Los valores de velocidad son todos positivos,(salvo a los 30 seg, que vale 0) eso significa que siempre el móvil avanza (se mueve hacia las x positivas), por lo tanto nunca retrocede, la 3ª afirmación es Falsa.

La última afirmación es falsa, pues dijimos que el móvil siempre avanza ($v>0$) entre 0 y 30 seg, no puede estar a los 30 seg en la misma posición que a $t=0$ s.

Como siempre avanza, es claro que estará mas alejado de la posición de partida (a $t=0$) en el mayor de todos los instantes entre 0 y 30 seg, o sea, a $t=30$ seg. (Verdadera, 2ª afirmación).

Problema 5: Un vehículo frena con aceleración constante y, cuando se detiene, comienza a moverse en el mismo sentido en que lo hacía antes, con una aceleración también constante de módulo mayor a la de frenado. ¿Cuál de los gráficos de velocidad en función del tiempo, que se ofrecen, representa



mejor ese movimiento?

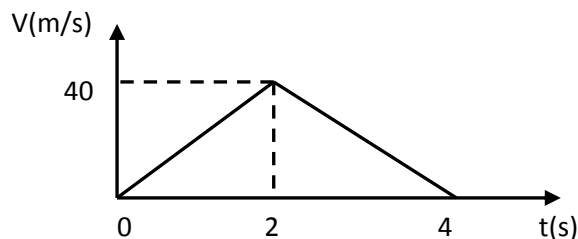
EXPLICACION: En los **primeros 3 graficos** (arriba), se observa que **al comienzo**, el móvil tiene una **velocidad negativa**, en los 3 casos el grafico corta al eje de las x ($v=0$, **se detiene**) y luego, la **velocidad** toma **valores positivos**, por lo tanto **en estos 3 casos**, el móvil **cambia el sentido de movimiento** (**no corresponden al movimiento del enunciado**).

En el 1º grafico izquierdo de abajo, el móvil **primero se frena (velocidad positiva), se detiene, y luego se mueve en el mismo sentido (menor inclinacion)**; si bien la 1º recta tiene pendiente negativa (aceleración negativa en el frenado) y la 2º pendiente positiva (aceleración positiva), **la 2º recta tiene menor inclinacion que la 1º** (esto significa que, **en valor absoluto, la aceleración en el 2º movimiento, es menor a la que tiene en el 1º movimiento**, antes de detenerse, (**por lo tanto no corresponde al enunciado**)).

El grafico del medio y de abajo tampoco corresponde, porque si bien el móvil se frena y se detiene, cuando acelera comienza a moverse en el mismo sentido (velocidades positivas), **las pendientes de las 2 rectas** (una negativa y la otra positiva) **tienen igual inclinación, lo que significa que la aceleración cuando frena tiene el mismo valor absoluto que cuando acelera**.

El grafico **inferior de la derecha** es el que corresponde al movimiento del enunciado. Se observa que 1º se frena y detiene, y luego acelera moviéndose en el mismo sentido, pero la inclinación de la 2º recta (mov acelerado) es mayor que la de la 1º recta (cuando frena).

Problema 6: El siguiente es un gráfico de la velocidad vs el tiempo para un objeto. Entonces para este objeto se cumple que:



- Es lanzado verticalmente hacia arriba y cae en 4 seg.
- Se deja caer desde 40 m, rebota y vuelve a subir en 4 seg.
- **Acelera recorriendo 40 m y frena recorriendo 40 m más.**
- Acelera durante 2 seg e invierte el sentido de movimiento durante los siguientes 2 segundos.
- Avanza acelerando 80 m y retrocede hasta el lugar de partida.
- Acelera recorriendo 80 m y frena en otros 80 m.

EXPLICACION: Observando el grafico, parte del reposo, tiene un movimiento acelerado (recta con pendiente positiva), alcanza una velocidad máxima a los 2 seg (**40m/s**), y luego frena en los siguientes 2 segundos.

La 1º afirmación no corresponde al grafico, porque **en un tiro vertical hay una única aceleración ($g=10 \text{ m/s}^2$)**, y en este caso, **tengo 2 movimientos con 2 aceleraciones distintas**.

La 2ª afirmación tampoco corresponde al gráfico, porque **cuando cae se mueve en un sentido**, y luego, al rebotar, **cambia el sentido de movimiento** (el gráfico corresponde a un móvil que se mueve siempre en el mismo sentido, siempre valores positivos).

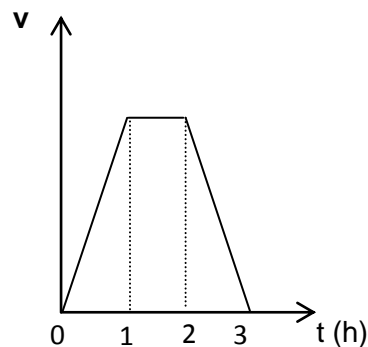
Un gráfico de $v=f(t)$ me permite hallar el **desplazamiento del móvil** (**area encerrada** bajo la grafica). **El desplazamiento en los 2 primeros segundos** (**cuando acelera**) esta dado por el area del 1º triangulo $AREA = BASE*ALTURA/2 = (2s. 40m/s)/2=40 m$; el desplazamiento cuando **frena** (entre 2 y 4 seg) esta dado por el area del 2º triangulo (tiene la misma area, son iguales), por lo tanto, también **se desplaza 40 metros cuando frena** (**Afirmacion es Verdadera, corresponde al grafico**).

La afirmación siguiente **no es cierta**, porque **no invierte el sentido de movimiento**.

La **anteúltima afirmación es falsa** porque **no retrocede al punto de partida**.

La ultima es falsa porque ya encontramos el desplazamiento, que es **40 metros para cada movimiento**, el acelerado y el desacelerado.

Problema 7: El gráfico muestra la velocidad en función del tiempo, en horas, para un movimiento. Entonces:



- ❖ entre 0 y 1 h recorre lo mismo que entre 1 y 2 h.
- ❖ **entre 1 y 2 h recorre la mitad que entre 0 y 3 h.**
- ❖ entre 0 y 1 h recorre más que entre 2 y 3 h.
- ❖ entre 0 y 2 h recorre más que entre 1 y 3 h.
- ❖ entre 0 y 1 h recorre menos que entre 2 y 3 h.
- ❖ entre 0 y 3 h la velocidad media es cero.

Recordar que un gráfico de $v=f(t)$ permite encontrar **desplazamientos** (**area encerrada**). Todas las afirmaciones, salvo la ultima, son acerca del desplazamiento.

Si observamos las áreas encerradas, tenemos 2 triángulos (dan el desplazamiento entre 0 y 1 h; y entre 2 y 3 h) y un rectángulo (desplazamiento entre 1 y 2 hs). Es fácil ver, sin hacer ningún calculo, que el area de los 2 triángulos (que son =), es la mitad del area del rectángulo;

$$\text{AREA RECTANGULO} = \text{BASE} \times \text{ALTURA} \quad ; \quad \text{AREA TRIANGULO} = (\text{BASE} \times \text{ALTURA})/2$$

Tanto el rectángulo como los 2 triángulos tienen la misma base (1h) y la misma altura.

La 1ª afirmación es falsa, el area del triangulo (**el desplazamiento entre 0 y 1h**) es la mitad del area del rectángulo (**el desplazamiento entre 1 y 2 h**).

Lo que **recorre entre 1 y 2h (area del rectángulo)**, es igual al area de los 2 triángulos , por lo tanto, el rectángulo mas los 2 triángulos equivalen a 2 rectangulos, esto significa que **el recorrido entre 1 y 2 h, será la mitad del recorrido entre 0 y 3 hs** (rectángulo + 2 triángulos) (**2ª afirmación Verdadera**).

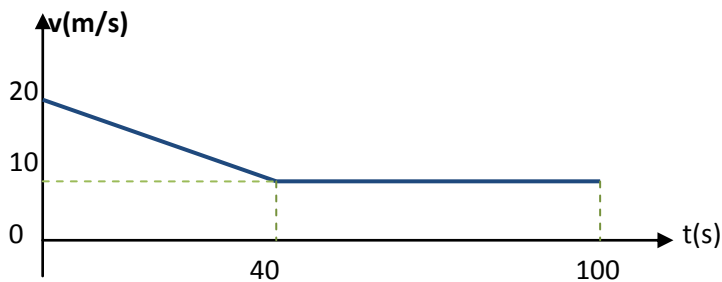
3ª afirmación es falsa; lo que recorre entre 0 y 1 h es igual a lo que recorre entre 2 y 3 h (igual al area del triangulo).

4ª afirmación Falsa: Entre 0 y 2 h recorre lo mismo que entre 1 y 3 h (en ambos casos igual al area del triangulo + area rectángulo).

5ª afirmación Falsa: Lo que recorre entre 0 y 1 h y lo que recorre entre 2 y 3 h esta dado por el area del triangulo. (igual recorrido).

6ª afirmación Falsa: La velocidad es siempre positiva, significa que siempre se movio en el mismo sentido entre 0 y 3 h, por lo tanto, el desplazamiento total es positivo, luego, la velocidad media es positiva (no es =0).

Problema 8:Un motociclista efectua un recorrido rectilíneo en **dos etapas**:



1. La velocidad media en los 100 segundos es 15 m/s.
2. En la 1ª etapa recorrió 800 metros.
3. En la 1ª etapa su aceleración es negativa y vale $0,5 \text{ m/s}^2$.
4. En los 100 segundos recorrió una distancia de 1500 metros.
- 5. A los 80 seg recorrió 1000 metros.**
6. Ninguna de las afirmaciones es correcta.

Aquí hay que hacer cuentas para ver las distintas afirmaciones. Calculando la distancia total recorrida en los 100 segundos, podemos contestar la afirmación 1 y 4. La distancia total recorrida es igual al área encerrada bajo la gráfica, es igual al área de un rectángulo de **base 100 s** y altura **10m/s** + área del triángulo de **base 40 s** y altura **10 m/s** (diferencia de velocidades; (20 -10)m/s). Esto da un total de **100 *10 +40*10/2 =1200 metros. La 4ª afirmación es Falsa.**

$$V_{\text{media}} = \Delta x / \Delta t = 1200\text{m}/100\text{s} = 12 \text{ m/s} \text{ (la 1ª afirmación es falsa).}$$

La **distancia recorrida** en la **1ª etapa** esta dada por el área encerrada **entre 0 y 40 seg** (área del rectángulo de base 40 s y altura 10 m/s + área triángulo de base 40 s y altura 10 m/s=(20-10)m/s, esto da = 40s*10 m/s + (40s*10m/s)/2 = **600 metros**)**2ª afirmación Falsa.**

La aceleración en la 1ª etapa (único movimiento acelerado, la 2ª etapa es un MRU), es igual a:

$$a = \Delta v / \Delta t = [v(40\text{s}) - v(0\text{s})] / [40\text{s} - 0\text{s}] = [10\text{m/s} - 20\text{m/s}] / [40\text{s} - 0\text{s}] = -10/40 = -0,25\text{m/s}^2$$

La 3ª afirmación es Falsa (a=0,5m/s²).

La distancia recorrida en los primeros 80 segundos, es igual a lo que recorrió en los primeros 40 segundos (600 metros), mas lo que recorrió entre 40s y 80 s (área del rectángulo de base 40 seg y altura 10 m/s, esto da 400 metros, es decir un total de 1000 metros (Afirmación verdadera).

Problema 9: De las siguientes afirmaciones señalar cuáles son las únicas dos correctas:

- a) En un lanzamiento vertical, cuando el objeto alcanza su máxima altura, su velocidad y su aceleración se hacen cero
- b) Un cuerpo que disminuye su rapidez, puede tener aceleración positiva
- c) Para que un cuerpo se desplace a velocidad constante hay que aplicarle una fuerza constante.
- d) Si un cuerpo que se desplaza con aceleración constante tarda 5 segundos en recorrer 10 metros, en los próximos 5 segundos se desplazará otros 10 metros en el mismo sentido.
- e) En un gráfico de velocidad en función de tiempo, el área encerrada entre la gráfica y el eje de los tiempos es proporcional a la aceleración.
- f) En un gráfico de velocidad en función de tiempo, el área encerrada entre la gráfica y el eje de los tiempos es proporcional al desplazamiento.

b y d

b y f

a y e

c y f

a y c

d y e

a) Esta afirmación es **falsa** porque, si bien la velocidad se hace cero cuando llega a la altura máxima, la aceleración es siempre constante, y es igual a la gravedad, **9,8 m/s²**. (Si la velocidad y la aceleración fuesen ambas iguales a 0, el móvil permanecería en reposo, sin moverse, y obviamente, esto no pasa en un tiro oblicuo).

b) **Esta afirmación es verdadera**. El signo de la aceleración solo está indicando el sentido hacia donde apunta el vector de aceleración, según el sistema de referencia elegido. Que la **aceleración sea positiva, significa que el vector aceleración apunta en el mismo sentido que el eje positivo de coordenadas**. Pero sabemos que un **movimiento es desacelerado**, o sea, disminuye su rapidez, **cuando el vector de aceleración tiene sentido contrario al vector de velocidad**, es decir, **el vector aceleración apunta en sentido contrario al movimiento**.

c) **Falsa**; por la 1^o ley de Newton, un cuerpo **se puede mover con $v=cte$ sin tener ninguna fuerza aplicada**.

d) **Falsa**; En un MRUV ($a=cte$), el **desplazamiento no es proporcional al tiempo transcurrido**, que es lo que está expresando esta afirmación; **cada 5 segundos recorre 10 metros**. Para que la afirmación sea verdadera, debería ser la $v=\Delta x / \Delta t=$ **CONSTANTE**, y esto no es cierto en un MRUV, donde la v instantánea va cambiando.

e) **Falsa**: En un gráfico de $v=f(t)$, el **área encerrada bajo la gráfica y el eje de los tiempos da el desplazamiento, o es proporcional al desplazamiento, con lo cual, la afirmación....**

f) **Es Verdadera**, justo es lo que está indicado en el párrafo anterior.

Problema 10 Un objeto se lanza verticalmente desde el piso con velocidad v_0 . Ocho segundos más tarde, se encuentra a 80 metros del piso (despreciar rozamiento con el aire). Entonces, la velocidad v_0 inicial fue:

a) 20 m/s

b) 30 m/s

c) 40 m/s

d) **50m/s**

e) 70 m/s

f) 100 m/s

Solución: Podemos emplear la ecuación horaria de la posición para el tiro vertical (tomamos como referencia el **eje vertical y "positivo hacia arriba"**; si la $y_0=0$ (origen de coordenadas está en el piso, punto de lanzamiento), entonces, la ec. horaria es:

$$y(t) = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \quad ; \quad g = -10 \text{ m/s}^2 \quad \text{para el sistema elegido}$$

Según el enunciado, cuando $t=8 \text{ seg}$, el objeto estará a $y=80\text{m}$, reemplazando en la ec. horaria nos queda.

$$80\text{m} = v_0 \cdot 8\text{s} - 5\text{m/s}^2 \cdot (8\text{s})^2 ; \text{ de donde podemos despejar } v_0:$$

$$v_0 = (80\text{m} + 320 \text{ m}) / 8\text{s} = 400\text{m} / 8\text{s} = 50 \text{ m/s}$$

Problema 11 : Determinar cuál de las siguientes afirmaciones, referidas a un lanzamiento vertical en el que se pueden despreciar los rozamientos, es correcta:

- Al alcanzar la altura máxima, la velocidad y la aceleración se hacen cero.
- En la mitad del tiempo que tarda en subir, llega a la mitad de la altura máxima
- En la mitad del tiempo que tarda en subir, tiene la mitad de la velocidad inicial
- El vector velocidad cuando es lanzado desde tierra es igual al vector velocidad cuando vuelve a tierra
- Con respecto a un mismo sistema de referencia cuando sube tiene aceleración negativa y cuando baja positiva
- La aceleración cuando sube es de sentido contrario a cuando baja

La 1ª afirmación es falsa; $a=g$ (constante) y no es cero.

La 2ª afirmación es falsa; la afirmación indicaría que el desplazamiento es proporcional al tiempo transcurrido , y esto valdría si la velocidad fuese constante (sabemos que no es cierto en un tiro vertical, que es un MRUV).

Esta 3ª afirmación es verdadera; como $\Delta v / \Delta t = g$ (constante) , significa que el cambio de velocidad es proporcional al tiempo transcurrido; si en el tiempo que tarda en subir, la velocidad se reduce de v_0 a 0 (es decir, $|\Delta v| = v_0$) en la mitad de ese tiempo, la velocidad se reducirá a la mitad, es decir, $|\Delta v| = v_0 / 2$. Si v_0 era la velocidad inicial, cuando se reduzca a la mitad, su valor obviamente valdrá la mitad de lo que valía inicialmente, es decir, $v_0 / 2$.

La 4ª afirmación es falsa; el vector velocidad cuando vuelve a tierra tiene sentido contrario (apunta hacia abajo), al vector velocidad cuando es lanzado (apunta hacia arriba). Lo que es igual en ambos casos es el valor absoluto de la velocidad.

La 5ª afirmación es FALSA , como la aceleración en todo el movimiento es constante e igual a g , es decir, será positiva o negativa durante todo el movimiento, el signo dependerá del sistema de referencia elegido, y no del movimiento.

La 6ª afirmación también es falsa, por todo lo dicho en el párrafo anterior.

Problema 12 Un objeto se lanza verticalmente hacia arriba desde el piso con una velocidad de 60 m/s (desprecie el rozamiento con el aire). ¿Cuál es la única afirmación correcta respecto del viaje del objeto?

- a. Su aceleración a los 6 segundos de vuelo es nula.
- b. Su desplazamiento en los primeros 6 segundos es cero.
- c. En los primeros 2 segundos asciende 120 metros.
- d. El tiempo que tarda en ascender hasta su altura máxima es mayor que el tiempo de caída hasta el piso.
- e. Transcurridos 10 segundos de vuelo el objeto se encuentra a 100 metros del piso.
- f. El modulo de su velocidad es igual a los 2 seg y a los 8 seg del lanzamiento.

Respuestas:

a - Es **Falsa**; Sabemos que en un movimiento de tiro vertical (y en realidad, en cualquier movimiento de un objeto donde se desprecie el rozamiento del aire), la aceleracion actuante es la de gravedad $g=$ constante.

b- **Falso**; durante los primeros 6 segundos, el cuerpo ascendió, mientras su velocidad fue disminuyendo de 60 m/s a 0 (se detiene 6seg después del lanzamiento), por lo tanto, tuvo un desplazamiento **no nulo** hasta alcanzar su **altura máxima** a los 6 segundos.

c-**Falso**. La afirmación supone que durante los 2 primeros segundos, la velocidad del objeto se mantiene constante en 60 m/s (es decir, $a=0$), lo cual, sabemos que es falso en un movimiento en el que actua la gravedad g .

d- **Falso**. El movimiento durante el ascenso y el descenso tienen igual duración de tiempo. La justificación matemática se puede hacer observando que el gráfico de posición en función del tiempo corresponde a una parábola, y la simetría de cada rama de la parábola respecto al vértice, muestra que, a

igual desplazamiento (salvo el signo), tanto en el ascenso como en el descenso, corresponden tiempos exactamente iguales.

e- Verdadera, Usando la ec. horaria de la posición (tomando $y_{\text{piso}} = y_0 = 0$, $g = -10\text{m/s}^2$) podemos escribir:

$$y_{(t)} = 60\text{m/s} \cdot t - 5\text{m/s}^2 t^2$$

Para hallar la altura a los 10 seg del lanzamiento, calculamos:

$$y(10\text{s}) = 60\text{ m/s} \cdot (10\text{s}) - 5\text{m/s}^2 \cdot (10\text{s})^2 = 600\text{ m} - 500\text{m} = 100\text{ m}$$

f – Falsa . Si calculamos la velocidad a los 2s y a los 8 seg con la ec. horaria de la velocidad, encontramos.

$$v_{(t)} = 60\text{m/s} - 10\text{m/s}^2 \cdot t ; v_{(2\text{ seg})} = 60\text{m/s} - 10\text{m/s}^2 \cdot (2\text{s}) = 60 - 20 = 40\text{ m/s}$$

$$v_{(8\text{ seg})} = 60\text{m/s} - 10\text{m/s}^2 \cdot (8\text{s}) = 60 - 80 = -20\text{ m/s}$$

El valor positivo de la velocidad a los 2 segundos significa que está ascendiendo, y el valor negativo a los 8s que está descendiendo; pero **los valores absolutos son distintos, tienen distinto módulo.**