

SOLUCIONES AL CONTROL SOBRE EL MOVIMIENTO

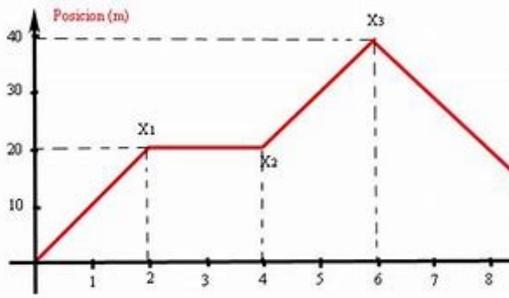
Aclaraciones:

Se marcan las respuestas correctas en las preguntas de opción y en las de selección múltiple con color **rojo**. En las respuestas de descripción, larga o corta, debe entenderse que, si la forma de expresarlo no se ha indicado de forma expresa, la respuesta es libre mientras el sentido sea el que aquí se da, por lo que la valoración está sujeta a la claridad y completitud de esta respuesta.

Si en la pregunta se requieren cálculos, estos se dan en color **verde** si se pide adjuntarlos o **marrón** si no es necesario adjuntarlos, pero son imprescindibles para dar la solución pedida, dada en **rojo**. Cualquier otra aclaración se da en color **violeta**.

1. Para establecer un sistema de referencia hay que indicar todos estos elementos (marca los requeridos)
 - Punto fijo origen
 - Temperatura
 - Uno o varios ejes de direcciones espaciales
 - Tiempo
2. Que el movimiento es relativo significa:
Que no hay un sistema de referencia *absoluto* y cualquier observador puede describir el movimiento respecto de su propio sistema de referencia
3. Describe un ejemplo que demuestre que el movimiento de un cuerpo parece distinto según el sistema de referencia elegido.
Dos ejemplos diversos (solo se pide dar uno):
Primero, si en un tren que está en movimiento a velocidad uniforme un pasajero observa a otro, le parece que está en reposo. Un observador desde el andén de la estación observará a este segundo pasajero que está en movimiento.
Segundo, si un avión deja caer una bomba, el piloto del avión ve caer la bomba en línea recta en su vertical, pero un observador desde el suelo ve caer la bomba siguiendo una trayectoria parabólica.
4. La trayectoria es
 - La recta que une el punto inicial con el punto final de un movimiento
 - Una curva que une el punto inicial con el punto final de un movimiento
 - El conjunto de todos los puntos por los que ha pasado el cuerpo desde el punto inicial al punto final de su movimiento
5. En el SI la velocidad se mide en unidades:
 - km/h
 - m/s^2
 - m/s
6. La diferencia fundamental entre velocidad y celeridad es
 - Que la celeridad es una magnitud escalar y la velocidad es una magnitud vectorial
 - Que ninguna de las dos puede ser negativa
 - Que la celeridad no puede medirse y la velocidad sí con el velocímetro
7. La velocidad instantánea mide la velocidad
 - Cuando no damos tiempo a que el cuerpo se mueva
 - Cuando el intervalo de tiempo es muy largo
 - Cuando el intervalo de tiempo es muy corto

8. En la gráfica adjunta (el tiempo se da en segundos), calcula aparte y escribe abajo la solución numérica de la velocidad en el tramo entre X2 y X3, expresado en m/s.



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40 \text{ m} - 20 \text{ m}}{6 \text{ s} - 4 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

10 m/s.

9. En la gráfica anterior, la velocidad media del cuerpo entre el instante $t = 0$ y el instante $t = 6$, vale

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40 \text{ m} - 0 \text{ m}}{6 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{40 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 6,667 \text{ m/s}$$

- 6,66 m/s
- 40 m/s
- 10 m/s

10. En un MRUA (señala las opciones válidas)

- La posición, velocidad y aceleración pueden tener valores con cualquier signo
- La velocidad y aceleración deben ser positivas
- La aceleración debe ser positiva
- Salvo la aceleración, cualquiera de las otras dos (posición y velocidad) pueden anularse en algún instante
- La posición o la velocidad solo pueden valer cero en el instante inicial

11. La ecuación de movimiento de un cuerpo que parte de la posición $x = 5 \text{ m}$ y se desplaza con velocidad constante hasta la posición $x = -15 \text{ m}$ cuando $t = 4 \text{ s}$, viene dada por la expresión matemática:

Debemos encontrar el valor de la velocidad, para lo que usamos el dato a $t = 4 \text{ s}$ (el instante inicial se toma $t = 0$):

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t} = \frac{-15 \text{ m} - 5 \text{ m}}{4 \text{ s}} = \frac{-20 \text{ m}}{4 \text{ s}} = -5 \text{ m/s}$$

La ecuación de movimiento responde a: $x = x_0 + v \cdot t$. Poniendo valores, se deduce la solución.

- $x = 5 - 5 \cdot t$
- $x = 5 - 15 \cdot t$
- $x = -15 + 4 \cdot t$

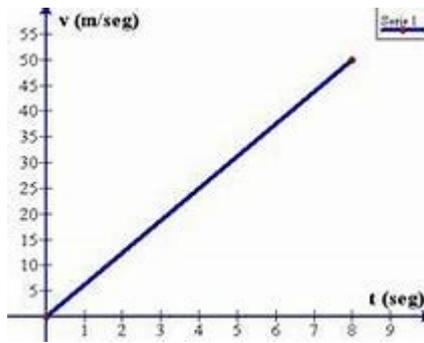
12. Un avión de combate, inicialmente en reposo, despegue de un portaaviones recorriendo una pista de 100 m hasta alcanzar una velocidad de 50 m/s. Calcula aparte la aceleración y escribe abajo su valor en unidades de m/s^2

Utilizando la relación matemática (con las unidades SI):

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot \Delta x} = \frac{50^2}{2 \cdot 100} = \frac{2500}{200} = 12,5$$

12,5

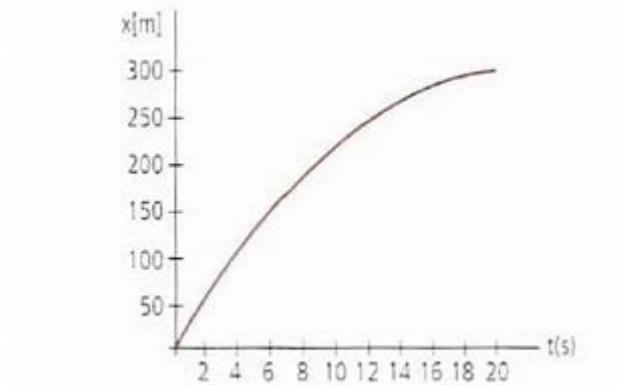
13. En la figura adjunta aparece una gráfica. Indica a qué tipo de movimiento pertenece.



La velocidad cambia uniformemente con el tiempo

MRUA (movimiento uniformemente acelerado)

14. Analiza la gráfica posición tiempo que se adjunta abajo. Sabiendo que la velocidad inicial es 30 m/s, escribe la fórmula matemática de la ecuación de movimiento y resuelve aparte la ecuación para encontrar el valor de la aceleración, y escribe abajo su valor.



La gráfica es una parábola invertida, así que se trata de un movimiento uniformemente acelerado.

La ecuación de movimiento responde a la expresión general:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Para este movimiento en concreto, y poniendo los datos en unidades SI, tendremos ($x_0 = 0$):

$$x = 0 + 30 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 30 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Podemos encontrar la aceleración resolviendo la ecuación para $t = 20$ s:

$$300 = 30 \cdot 20 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 20^2 \Rightarrow a = \frac{2 \cdot (300 - 600)}{400} = \frac{-600}{400} = -1,5$$

$a = -1,5 \text{ m/s}^2$

15. Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo de 2 kg con velocidad de 30 m/s. La altura máxima que alcanza en la Tierra es aproximadamente:

La altura máxima se tiene cuando el cuerpo justo se detiene en el punto más alto. Este punto no depende de la masa del cuerpo sino solo de la velocidad de lanzamiento. Aplicando la relación:

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{-2 \cdot g} \approx \frac{0 - 30^2}{-2 \cdot 10} = \frac{-900}{-20} = 45$$

- Unos 30 m
- Unos 60 m
- Unos 45 m

16. En un movimiento rectilíneo uniforme, la magnitud que permanece constante es:

- La posición
- La velocidad
- El tiempo
- La aceleración

17. En un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, la magnitud que permanece constante es:

- La posición
- La velocidad
- El tiempo
- La aceleración

18. Se deja caer un cuerpo desde una altura de 12 m. Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo y escribe abajo su valor con 3 cifras significativas.

Utilizando la expresión general de la ecuación del movimiento de caída (en unidades SI):

$$x = x_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 0 = 12 + 0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{12}{4,9}} = 1,5649$$

1,56 s

19. Calcula el tiempo que tarda en caer el destornillador que se le resbala a un astronauta desde una altura de 1 m. El astronauta está en la superficie de un asteroide en el que la gravedad es de 0,3 m/s². Y calcula también la velocidad con que llega al suelo. Escribe abajo los valores de ambas magnitudes con 3 cifras significativas.

Igual que en el ejercicio anterior, pero con otros datos:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 0 = 1 + 0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{1}{0,15}} = 2,582$$

Para calcular la velocidad aplicamos la ecuación de la velocidad:

$$v = v_0 - g \cdot t = 0 - 0,3 \cdot 2,58 = -0,775$$

El signo solo indica que el cuerpo se mueve hacia abajo. Es interesante ver que en esta baja gravedad el cuerpo tarda en caer desde 1 m casi el doble de lo que tarda un cuerpo en caer desde 12 m en la Tierra.

2,58 s ; -0,775 m/s

20. La ecuación de velocidad de un móvil viene dada, en las unidades SI, por la expresión: $v = 10 - 2 \cdot t$. Calcula el tiempo que tarda este móvil en pararse y qué distancia recorre desde el instante inicial ($t = 0$). Escribe abajo los valores de ambas magnitudes.

Para calcular el tiempo que tarda en pararse, solo hace falta sustituir en la expresión del enunciado la consideración de que la velocidad debe anularse:

$$0 = 10 - 2 \cdot t \Rightarrow t = \frac{10}{2} = 5$$

Para calcular el espacio recorrido hay dos opciones: usar la ecuación de movimiento o la relación de las velocidades al cuadrado. Los cálculos en ambos casos son:

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 10 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 = 50 - 25 = 25$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{0 - 10^2}{2 \cdot (-2)} = \frac{-100}{-4} = 25$$

t = 5 s ; Δx = 25 m