

SOLUCIONARIO

1.- El impulso mecánico es una magnitud escalar cuyo valor numérico es el resultado de multiplicar la fuerza aplicada por el tiempo de actuación de la fuerza.

F . El impulso mecánico es una magnitud vectorial, resultante de multiplicar un vector por un escalar.

2.- Aceleración centrípeta es lo mismo que aceleración angular

F. La aceleración centrípeta aparece cuando un móvil describe una trayectoria curva, tanto con velocidad constante como variable. La aceleración angular surge cuando un móvil describe una trayectoria curva a velocidad variable.

En un movimiento circular y uniforme el módulo de la aceleración centrípeta es v^2 / r , la aceleración angular es nula.

3.- *Un móvil recorre una circunferencia con velocidad constante en módulo, el módulo del momento angular es constante.*

$$\mathbf{C} \quad \vec{\ell} = \vec{r} \times m \vec{v} \Rightarrow |\vec{\ell}| = |\vec{r}| |m \vec{v}| \sin 90^\circ = |\vec{r}| |m \vec{v}|$$

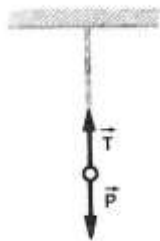
4.- *Un móvil que recorre una trayectoria circular con movimiento uniformemente acelerado tiene una aceleración centrípeta constante.*

F El módulo de la aceleración centrípeta es v^2 / r , y la v aumenta con el tiempo

5.- *Un móvil recorre una trayectoria circular con movimiento uniformemente acelerado, su momento angular es un vector que mantiene su dirección y sentido pero su módulo aumenta linealmente con el tiempo*

C $\vec{\ell} = \vec{r} \times m \vec{v} \Rightarrow |\vec{\ell}| = |\vec{r}| |m \vec{v}| \sin 90^\circ = |\vec{r}| |m \vec{v}|$, v aumenta linealmente con el tiempo por haber aceleración tangencial $v = a_t \cdot t$ y por tanto su momento angular.

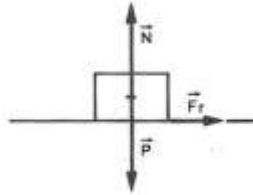
6.- *De una cuerda atada al techo pende una bola de plomo. Las fuerzas que actúan sobre ella son el peso y la tensión de la cuerda. Estas dos fuerzas tienen el mismo módulo ya que son entre sí acción y reacción.*



F Las fuerzas aplicadas son correctas, lo que no es cierto es que sean acción y reacción. La reacción a \vec{T} está aplicada en la cuerda y la reacción a \vec{P} en la Tierra.

Las cuestiones siguientes (7,8,9,10) se refieren al movimiento de un cuerpo que se desplaza hacia la derecha por un suelo horizontal con movimiento uniformemente acelerado, existiendo fuerza de rozamiento.

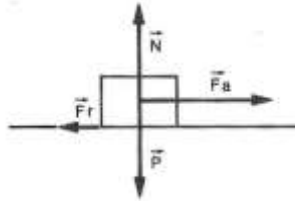
7.- \vec{F}_r = fuerza de rozamiento, \vec{P} = peso , \vec{N} = Reacción del suelo



C F

F Si el cuerpo se desplaza de izquierda a derecha la fuerza de rozamiento se dirige de derecha a izquierda. Además falta poner la fuerza aplicada

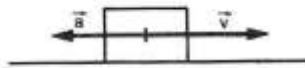
8.- F_a = fuerza aplicada



C F

C Las fuerzas están correctas, siendo $|\vec{P}| = |\vec{N}|$ y $|\vec{F}_a| > |\vec{F}_r|$

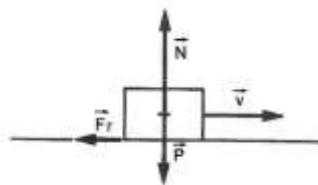
9.- \vec{v} = vector velocidad, \vec{a} = vector aceleración. No se han representado las fuerzas.



C F

F El vector aceleración y el vector velocidad tienen la misma dirección y el mismo sentido

10.- $|\vec{N}| > |\vec{P}|$



C F

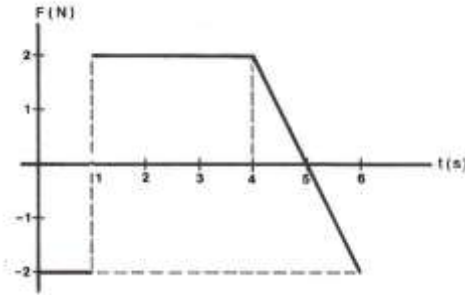
F $|\vec{N}| = |\vec{P}|$ pues no hay movimiento vertical

11.- La gráfica inferior representa el módulo de una fuerza aplicada a un cuerpo de masa $m=2\text{ kg}$. Para $t=0$, la velocidad del cuerpo es cero.

Nota: En la gráfica el valor negativo de la fuerza en los intervalos de tiempo $(0,1\text{s})$ y $(5\text{s}, 6\text{s})$; debe interpretarse como que la fuerza actúa en sentido opuesto, al que habitualmente se toma como positivo, que en un movimiento rectilíneo suele ser según los valores crecientes del eje X.

Un módulo no se puede poner negativo y se podía escribir esto.

Las cuestiones numeradas 11 a 17 hacen referencia a esta gráfica.



11.- La velocidad del cuerpo cuando $t=1\text{ s}$ es $v=+1\text{ m/s}$

F Impulso de la fuerza es igual a la variación de la cantidad de movimiento de la masa $m=2\text{ kg}$ $F \cdot \Delta t = m v_1 - m v_0 \Rightarrow -2 \cdot 1 = 2 v_1 - 0 \Rightarrow v_1 = -1\text{ m/s}$

12.- Para $t=2\text{ s}$ es $v=0$

C $F \cdot \Delta t = m v_2 - m v_1 \Rightarrow 2 \cdot 1 = 2 v_2 - 2(-1) \Rightarrow v_2 = 0$

13.- Para $t=0,5\text{ s}$ es $v=-0,5\text{ m/s}$

C $F \cdot \Delta t = m v_{0,5} - m v_0 \Rightarrow -2 \cdot 0,5 = 2 \cdot v_{0,5} - 0 \Rightarrow v_{0,5} = -0,5\text{ m/s}$

14.- La velocidad máxima del cuerpo es $v=+2,5\text{ m/s}$

C El área de la parte positiva de la fuerza es igual al impulso. La velocidad máxima ocurrirá a los 5 segundos. Área = $\frac{B+b}{2} \cdot h = \frac{4+3}{2} \cdot 2 = 7\text{ N} \cdot \text{s}$

$7 = m v_{\text{max}} - m v_1 = 2 \cdot v_{\text{max}} - 2 \cdot (-1) \Rightarrow v_{\text{max}} = 2,5\text{ m/s}$

15.- La velocidad del cuerpo para $t=6\text{ s}$ es $v=+2\text{ m/s}$

C Área entre 5 y 6 s igual al impulso

$\frac{(6-5) \cdot (-2)}{2} = -1\text{ Ns} \Rightarrow -1 = m v_6 - m v_5 = 2 v_6 - 2 \cdot 2,5 \Rightarrow v_6 = 2\text{ m/s}$

16.- La velocidad para $t=5\text{ s}$ es nula

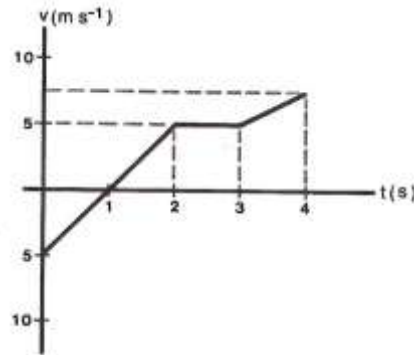
F Según la solución de la cuestión 14, la velocidad a los 5 s es 2,5 m/s

17.- La aceleración en el intervalo $t=1\text{ s}$; a el $t=4\text{ s}$ vale 1 m/s^2

C $a = \frac{F}{m} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}^2$

18.- La gráfica inferior representa la velocidad de un móvil respecto del tiempo, el cual se desplaza sobre un suelo horizontal. Se desprecia la fuerza de rozamiento y la posición inicial del móvil es cero.

Las cuestiones numeradas 18 a 33 hacen referencia a esta gráfica.



18.- Entre $t=0$ y $t=2$ s el movimiento es uniformemente acelerado

C La velocidad es dependiente lineal del tiempo ya que la gráfica es una línea recta

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5 - (-5)}{2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ Al ser la aceleración constante y de valor positivo el movimiento es uniformemente acelerado

19.- La aceleración entre $t=0$ y $t=2$ s vale $a = \frac{+5 - (-5)}{5} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

F es $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ver la cuestión 18.

20.- Para $t=1$ s la velocidad es nula

C Ver la gráfica

21.- La longitud recorrida entre los tiempos $t=0$ y $t=2$ s; corresponde al valor absoluto del área total que es 10 m

F Ecuación de la posición entre $t=0$ y $t=1$ s:

$$s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow s_1 = -5 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 1^2 = -5 + 2,5 \cdot 1 = -2,5 \text{ m}$$

Ecuación de la velocidad entre $t=0$ y $t=1$ s $v_1 = v_0 + a t \Rightarrow v_1 = -5 + 5 \cdot 1 = 0$

El móvil ha pasado desde la posición cero a la posición -2,5 m y ha recorrido una longitud de 2,5 m

Ecuación de la posición entre $t=1$ s y $t=2$ s

$$s_2 = s_0 + v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow s_{t_2} = -2,5 + 0 \cdot (2-1) + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (2-1)^2 = 0$$

Ecuación de la velocidad entre $t=1$ s y $t=2$ s

$$v_2 = v_1 + at \Rightarrow v_2 = 0 + 5(2-1) = 5 \text{ m/s}$$

El móvil vuelve a la posición inicial y recorre 2,5 m, en total recorre 5 m.

22.- La aceleración instantánea en $t=1$ s es $a=5\text{m/s}^2$

C En la cuestión 18 se ha calculado la aceleración que vale 5m/s^2 y es constante entre $t=0$ y $t=2$ s

23.- La aceleración entre $t=3$ s y $t=4$ s es la mitad que entre los tiempo $t=1$ s y $t=2$ s

C
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7,5-5}{4-3} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

24.- Entre $t=0$ y $t=2$ s la fuerza que actúa sobre el móvil aumenta con el tiempo

F

$F = ma$, m y a son constantes, por tanto, también es constante F

25.- La fuerza que actúa sobre el móvil entre $t=2$ s y $t=3$ s es constante y su módulo es mayor que cero

F

Entre $t=2$ s y $t=3$ s la velocidad es constante y por consiguiente la aceleración es nula

Se verifica que: $F = m \cdot a = 0$

26.- Para los dos primeros segundos es válida la ecuación $s = -5t + \frac{1}{2}5t^2$

C

$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $s_0 = 0$, $v_0 = -5\text{m/s}$ (ambos datos se deducen del enunciado del problema y de la gráfica, $a = 5\text{m/s}^2$ deducida en la cuestión 18)

27.- Cuando $t = 2$ s la posición $s = 0$

C

Ecuación de la posición entre $t=0$ y $t=2$ s
$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 - 5 \cdot 2 + \frac{1}{2} 5 \cdot 2^2 = 0$$

28.- En el intervalo $t=2$ s a $t=3$ s el movimiento es uniforme

C La velocidad es constante e igual a 5 m/s

29.- En el intervalo $t=2$ s a $t=3$ s, la fuerza resultante sobre el cuerpo es nula

C

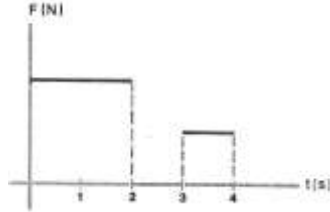
Al ser la velocidad constante la aceleración es nula y como $F = ma = 0$

30.- En el intervalo $t=3$ s a $t=4$ s, sobre el cuerpo actúan solamente dos fuerzas el peso P vertical y hacia abajo y la reacción N del suelo sobre el móvil, vertical y hacia arriba

F

Porque aparte de esas dos fuerzas, hay una tercera paralela al suelo y del mismo sentido del movimiento, que es la que provoca que el movimiento sea uniformemente acelerado.

31.- Verificar en el diagrama fuerza-tiempo para este móvil que solución es:



C

En el intervalo $t=0$ a $t=2$ s, la aceleración vale 5 m/s^2 (ver cuestión 18), $F = m \cdot 5$

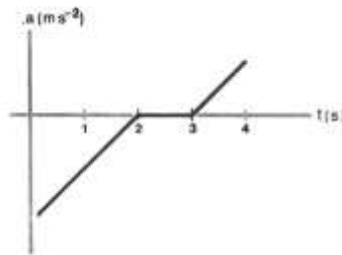
En el intervalo $t=2$ s a $t=3$ s la fuerza es nula (ver cuestión 25)

En el intervalo $t=3$ s a $t=4$ s, la aceleración vale $a=2,5 \text{ m/s}^2$ (ver cuestión 23),

$F' = m \cdot 2,5$, $F = 2 F'$.

Como cabría esperar las fuerzas son constantes o cero en el intervalo temporal (2,3)

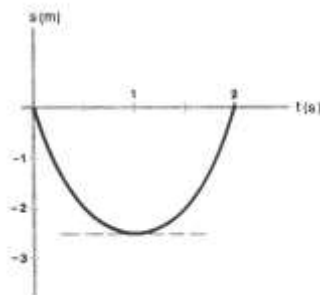
32.- El diagrama aceleración-tiempo para dicho móvil es:



F La aceleración entre $t=0$ y $t=2$ s es constante y vale 5 m/s^2

Entre $t=2$ s y $t=3$ s es nula y entre $t=3$ y $t=4$ s es constante y vale $2,5 \text{ m/s}^2$

33.- La gráfica posición (s) – tiempo (t) es la siguiente



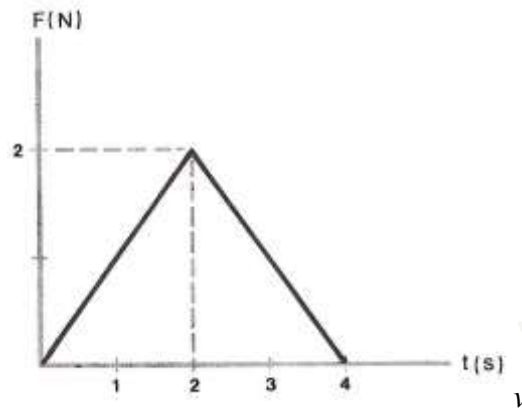
C

La ecuación de la posición del móvil entre los tiempos $t=0$ y $t=2$ s es:

$$s = -5t + \frac{1}{2}5t^2 \quad \text{Para } t=0 \text{ } s=0 \text{ , para } t=1 \text{ s } \Rightarrow s_1 = -5 \cdot 1 + \frac{1}{2}5 \cdot 1^2 = -2,5 \text{ m}$$

Para $t = 2 \text{ s}$ $s_2 = -5 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 0$. Al ser $s=f(t)$ una ecuación de segundo grado respecto del tiempo, la gráfica es una parábola.

34.- Sobre un cuerpo de masa m que se desplaza sobre un suelo recto horizontal actúa la fuerza que se representa en la figura inferior. La dirección de esta fuerza es paralela al suelo. Se supone que no hay fuerza de rozamiento. El cuerpo tiene velocidad nula cuando $t=0$. Las cuestiones 34 a 40 están relacionadas con esta gráfica



34.- Para $t = 4 \text{ s}$ la velocidad del cuerpo es cero

F La fuerza es siempre positiva, luego, entre $t=0$ y $t=4\text{s}$ la aceleración es variable pero siempre en el sentido de aumentar la velocidad.

$$F = 1 \cdot t = m a \Rightarrow a = \frac{1 \cdot t}{m} \text{ para } 0 \leq t \leq 2 ;$$

$$F = 2 - (t - 2) \Rightarrow a' = \frac{2 - (t - 2)}{m} \text{ para } 2 \leq t \leq 4$$

35.- Para $t = 2 \text{ s}$ la velocidad del cuerpo es máxima

F A partir de $t = 2 \text{ s}$ la velocidad sigue aumentando ya que la fuerza aunque disminuya sigue siendo positiva y en la misma dirección y sentido que la velocidad

36.- Entre $t=0$ y $t= 2 \text{ s}$, la velocidad aumenta y entre $t= 2 \text{ s}$ y $t= 4\text{s}$ la velocidad disminuye

F La velocidad aumenta entre $t=0$ y $t= 2 \text{ s}$, y sigue aumentando entre $t=2\text{s}$ y $t=4 \text{ s}$

37.- La aceleración entre $t=0$ y $t= 2 \text{ s}$, crece linealmente con el tiempo

C Como la fuerza crece linealmente con el tiempo también crece de la misma forma la aceleración.

38.- Para valores del tiempo comprendido entre $t= 2 \text{ s}$ y $t= 4 \text{ s}$, la aceleración es de signo contrario a la correspondiente en los dos primeros segundos

F La aceleración tiene el mismo sentido que entre $t=0$ y $t= 2s$, aunque vaya disminuyendo

39.- *En los dos primeros segundos el movimiento del cuerpo es uniformemente acelerado*

F Un movimiento uniformemente acelerado supone una aceleración constante y una fuerza constante y aquí aumenta con el tiempo

40.- *Para los tiempos de $t =1 s$ y $t= 3 s$ el valor de la aceleración instantánea es el mismo.*

C Al ser la fuerza igual en los dos tiempos también es la misma aceleración

$$a = \frac{t}{m} = \frac{1}{m} \quad ; \quad a' = \frac{2 - (t - 2)}{m} = \frac{2 - (3 - 2)}{m} = \frac{1}{m}$$

41.- *Para un sistema de partículas su centro de masas está dado por la ecuación*

$$\bar{r}_{CM} = \frac{\sum m_i \bar{v}_i}{\sum m_i}$$

Es r_{CM} una magnitud distinta de v_{CM} por lo que es una ecuación incorrecta.

F Las ecuaciones físicas tienen las mismas unidades en los dos miembros

42.- *Si sobre un sistema de partículas no actúa ninguna fuerza el centro de masas está necesariamente en reposo.*

F Puede estar en reposo o con movimiento rectilíneo y uniforme.