

PROBLEMAS COMENTADOS

PROBLEMA 1

ENUNCIADO

Un móvil se mueve de acuerdo con la ley

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

con $x_0 = 20m$, $v_0 = 8m/s$, y $a = -4m/s^2$.

Calcular cuanto recorre en $5s$.

RESPUESTA

Examinaremos los datos, con los cuales la función posición es:

$$x = 20 + 8t + \frac{1}{2}(-4)t^2$$

(expresaremos las cantidades en el SI de unidades)

$x_0 = 20m$ significa que el punto de partida, en $t = 0$, está a $20m$ en el eje positivo de las x .

$v_0 = 8m/s$ significa que en el instante de la partida, el móvil tiene una velocidad de $8m/s$, orientada hacia las $(+x)$.

$a = -4m/s^2$ significa que la velocidad irá disminuyendo; que en algún instante se anulará ($v = 0$); y que a partir de ese instante, el móvil retrocederá (velocidad negativa).

El enunciado "...Calcular cuanto recorre en $5s$." Admite más de una interpretación; la palabra "recorrerá":

1- ¿Será cuánto cambió la posición del móvil, $\Delta x = x(5) - x_0$?

2- ¿Será la suma de lo que primero avanzó más lo que luego retrocedió (si es que retrocedió)?

3- Además, ¿cuáles son esos 5 segundos? ¿Entre 0 y 5? ¿Entre 7 y 12? Para simplificar, admitamos que sea entre 0s y 5s; pero advirtamos sobre las dudas que puede producir un enunciado impreciso.

Dibujemos la parábola que en el sistema de ejes (t, x) representa el movimiento.

Calculemos algunos puntos "clave" de la parábola: a) el punto de avance máximo x_m y el instante t_m en el que lo alcanzó; b) el punto en que la parábola corta el eje x ($t = 0$). Estos puntos, junto con el dato $x = 20m$ en $t = 0$, nos permitirán un trazado cualitativo de la parábola.

El punto x_m se alcanza en el instante t_m , caracterizado porque ahí la velocidad se anula ($v = 0$).

Como:

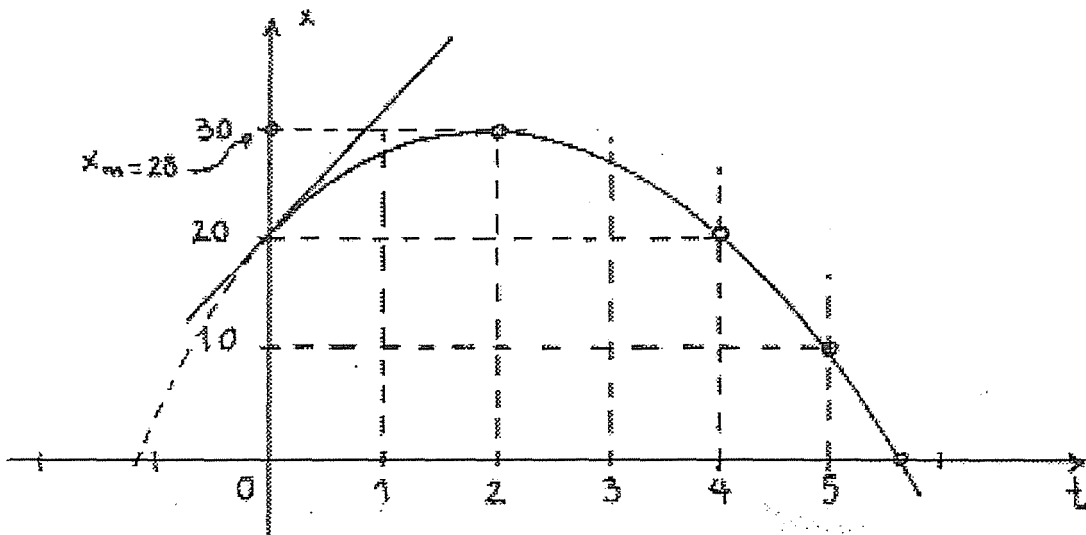
$$v = v_0 + at,$$

resulta

$$\begin{aligned} 0 &= v_0 + at_m \therefore t_m = \frac{-v_0}{a} \\ &= \frac{-8}{-4} \\ &= +2s \end{aligned}$$

En ese instante la posición es:

$$\begin{aligned} x_m &= x_0 + v_0 t_m + \frac{1}{2} a t_m^2 \\ &= 20 + 8 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-4) 2^2 \\ &= 20 + 16 - 8 \\ &= 28m \end{aligned}$$



El vértice de la parábola tiene, entonces las coordenadas $(2; 28)$ (siempre con unidades SI). La parábola corta el eje x en el punto de ordenada $x = 20m$; y en él, la velocidad instantánea es $8m/s$. Habiendo elegido los segmentos unidad de x y de t , podemos dibujar la recta tangente que corresponde a una velocidad de $8m/s$.

¿Qué otro punto podemos ubicar en el dibujo? Calculemos la posición en el instante $t = 5s$:

$$\begin{aligned} x &= 20 + 8 \cdot 5 + \frac{1}{2}(-4)5^2 \\ &= 20 + 40 - 50 \\ &= 10m \end{aligned}$$

Además, por razones de simetría con respecto al eje de la parábola, el punto de abscisa $t = 4$, debe tener ordenada $x = 20$. Con esos cuatro puntos, podemos trazar aproximadamente la parábola. Con ella a la vista, podemos responder las preguntas:

1) El cambio de posición desde $x = 0$ hasta $x = 5s$ es:

$$\begin{aligned} x - x_0 &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ &= 8 \cdot 5 - \frac{1}{2} 4 \cdot 5^2 \\ &= 40 - 50 \\ &= -10m \end{aligned}$$

2) El camino recorrido por el móvil, sumando avances y retrocesos, es:

entre $t = 0$ y $t_m = 2s$:

$$\begin{aligned} |x(2) - x_0| &= 28 - 20 \\ &= 8m \end{aligned}$$

entre $t_m = 2s$ y $t = 5s$:

$$\begin{aligned} |x(5) - x(2)| &= |10 - 28| \\ &= |-18| \\ &= 18m \end{aligned}$$

entre $t = 0$ y $t = 5s$:

$$\text{Recorrido total} = 26m$$

También podemos preguntarnos ¿en qué instante el móvil, al retroceder, pasa por el origen $x = 0$?:

$$0 = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

cuyas raíces son $t_1 \cong -1,75s$ y $t_2 \cong +5,75s$. Si en esos instantes el móvil ocupó, o no, la posición $x = 0$, depende del problema tratado; el enunciado del nuestro no nos da información al respecto.

PROBLEMA 2

ENUNCIADO

Un experimentador con su ojo ubicado en E , observa la imagen I del objeto O , colocado frente al espejo convexo.

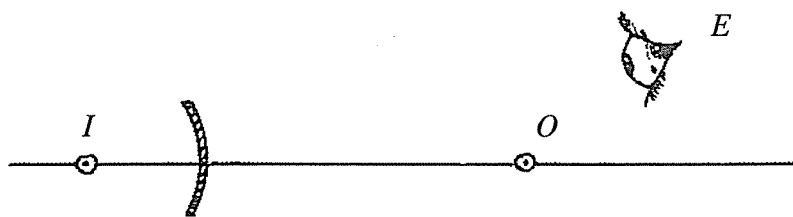
1) Trazar un rayo incidente, proveniente de O , cuyo rayo reflejado penetre en el ojo E .

2) Determinar el haz de los rayos que penetran en la pupila de E , dibujando los

rayos extremos.

3) Señalar el haz completo de los rayos que emite O y forman la imagen I , dibujando los rayos del borde del haz.

4) Dibujar un ojo en una posición tal que él no vea la imagen.



AL LECTOR:

Le pedimos al lector que nos envíe su respuesta comentada. Publicaremos las más interesantes con el nombre de sus autores.

REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA NÚMEROS ATRASADOS

El Proyecto 3 de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, informa a los socios que se encuentran disponibles para la venta los siguientes números atrasados:

Volúmenes Ordinarios (\$8.- el ejemplar)

Volumen 1 - Nro. 1	Volumen 1 - Nro. 2
Volumen 2 - Nro. 1	Volumen 2 - Nro. 2
Volumen 3 - Nro. 1	
Volumen 4 - Nro. 1	
Volumen 5 - Nro. 1	Volumen 5 - Nro. 2
Volumen 6 - Nro. 1	Volumen 6 - Nro. 2
Volumen 7 - Nro. 1	Volumen 7 - Nro. 2
Volumen 8 - Nro. 1	Volumen 8 - Nro. 2
Volumen 9 - Nro. 1	Volumen 9 - Nro. 2

Volúmenes Extraordinarios (\$10.- el ejemplar)

Número Extraordinario Nro. 1: incluye los principales resultados de la V REUNION LATINOAMERICANA SOBRE EDUCACION EN LA FISICA. (V RELAEF), realizada en la ciudad de Gramado, en agosto de 1992.

Número Extraordinario Nro. 2: Tesis Doctoral (versión abreviada) LAS PRÁCTICAS DE FISICA BASICA EN LABORATORIOS UNIVERSITARIOS, de la Dra. Julia Salinas (U.N. de Tucumán).

*Revista de
Enseñanza
de la Física*

**Colecciones
Completas
\$130.-**