

EXAMEN DE FÍSICA

(Cinemática, dinámica de una partícula y de un sistema de partículas)

1º.- Desde lo alto de una torre se dejan caer libremente dos pequeñas piedras con un intervalo de 3 sg. ¿Se mantendrá constante la distancia entre ellas durante la caída? (Cantabria 93).

2º.- Una partícula de 3 Kg. De masa describe una trayectoria dada por la expresión $\vec{r} = (3ti + t^2j - km)$

donde t es el tiempo medido en segundos. Calcular en función del tiempo las siguientes magnitudes:

- El momento lineal (cantidad de movimiento de la partícula).
- La fuerza que se ejerce sobre la partícula.
- El momento angular de la partícula con respecto al punto $\vec{r}_o$

$$= \vec{r}_i - 2km$$

3º.- Un trineo de 8 kg se encuentra inicialmente en reposo sobre una carretera horizontal. El coeficiente de rozamiento dinámico entre la carretera y el trineo es 0,4. El trineo se empuja a lo largo de una distancia de 3 m con una fuerza de 40 N que forma un ángulo de 30° con la horizontal.

- Determinar el trabajo realizado por la fuerza aplicada.
- Determinar el trabajo realizado por el rozamiento.
- Calcular la variación de E_c

experimentada por el trineo.

- Determinar la velocidad del trineo después de recorrer los 3 m.

4º.- Demostrar que el CM de un sistema de dos partículas materiales está más cerca de la partícula de mayor masa.

RESPUESTAS EXAMEN FÍSICA

- $t_1 = t \quad v_1 = 0 \text{ m/s}$

$$t_2 = t - 3 \text{ s} \quad v_2 = 0 \text{ m/s}$$

Sólo interviene posición velocidad y aceleración.

Se trata de un m.r.u.a., entonces en la caída libre, los cuerpos no recorren siempre el mismo espacio en el mismo intervalo de tiempo distancia no es constante.

- El espacio del primero en los tres primeros segundos es:

$$S_1 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}$$

$$\cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2}$$

$$\cdot 9,8 \cdot 9 = 44,1 \text{ m}$$

-

El espacio del segundo será cero.

Si tomo los seis primeros segundos:

$$S1 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}$$

$$\cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2}$$

$$\cdot 9,8 \cdot 36 = 176,4 \text{ m}$$

El espacio del segundo en ese tiempo $t_2 = (t_1 - 3) = 3 \text{ s}$ es:

$$S2 = 44,1 \text{ m}$$

La diferencia en los tres primeros segundos es de 44,1 m, y la diferencia en los seis primeros segundos es de $176,4 - 44,1 = 132,3 \text{ m}$

No es lo mismo.

- $m = 3 \text{ kg}$.

$$\vec{r} = 3ti^{\vec{r}} + t^2j^{\vec{r}} - mk^{\vec{r}}$$

- $\vec{p} = m\vec{v}$

$$\begin{aligned} \vec{v} &= \frac{d\vec{r}}{dt} \\ &= 3i^{\vec{r}} + 2tj^{\vec{r}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{p} &= 3(3i^{\vec{r}} + 2tj^{\vec{r}}) \\ &= 9i^{\vec{r}} + 6tj^{\vec{r}} \\ &\text{Kg } m/s \end{aligned}$$

- $\vec{F} = m\vec{a}$

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{d\vec{v}}{dt} \\ &= 2j^{\vec{r}} \end{aligned}$$

$$\vec{F} = 6j$$

c) $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$

$\vec{r}$

vector posición del punto respecto a $\vec{r}_O$

, que será $\vec{r}' = \vec{r} - \vec{r}_O$

$$\vec{r}' = (3t^2 \vec{i} + t^2 \vec{j} - \vec{k}) - (\vec{i} - 2\vec{k})$$

$$\vec{r}' = (3t^2 - 1) \vec{i} + t^2 \vec{j} + \vec{k}$$

$$\vec{L} = [(3t^2 - 1) \vec{i} + t^2 \vec{j} + \vec{k}] \times (9 \vec{i} + 6 \vec{j})$$

$$\vec{L} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ (3t^2 - 1) & t^2 & 1 \\ 9 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= 6 \vec{i} + (18t - 6) \vec{k}$$

$$3. N = P + F_y = 8 \times 9.8 + 40 \times \sin 30$$

N

F_r

P

$$\bullet W_f \text{ aplicada} = F \text{ aplicada} \times d = F_a \times qd \times \cos 30 = 40 \times 3 \times \cos 30$$

$$W_f \text{ aplicada} = 103.2 \text{ J}$$

$$\bullet W_r = F_r \times d = M N \times d = M P \text{ trineo } d = 0.4 \times (8 \times 9.8) \times 3 = 118.08$$

$$\bullet A E_c = W_t = W_f \text{ aplicada} - W_{roz}$$

$$E_c - E_{co} = 103.2 - 94.2 = 9J$$

$$\bullet E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{\frac{2E_c}{m}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \cdot 9}{8}} \\ &= \sqrt{2.25} \\ &= 1.5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

4.

cn d

M_____m la laguna 93

X d - x

Consideramos el origen de distancia en m. La posición del CM vendrá dada por:

$$\begin{aligned} X &= \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i} \\ &= \frac{\Pi \cdot 0 + m \cdot d}{\Pi + m} \\ &= \frac{m \cdot d}{\Pi + m} \end{aligned}$$

La distancia del CM a la partícula pequeña será:

$$\begin{aligned} d - x &= d - \frac{m \cdot d}{\Pi + m} \\ &= \frac{\Pi \cdot d + d \cdot m - m \cdot d}{\Pi + m} \\ &= \frac{\Pi \cdot d}{\Pi + m} \end{aligned}$$

Como $\delta > m$ entonces

a . q . d

Comprobación comparando si no se razona

$$\frac{d - x}{x}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Pi}{\frac{\Pi}{m} \frac{d}{d}} \\
 &= \frac{\Pi}{\frac{\Pi}{m} \frac{m}{d}} \\
 &= \frac{\Pi}{m} \\
 &> 1
 \end{aligned}$$

por tanto

$$\mathbf{Aec = Wt = 103.2 - 118.08 = 14.88}$$

$$\mathbf{X < d - x}$$

$$\mathbf{d - x > X}$$