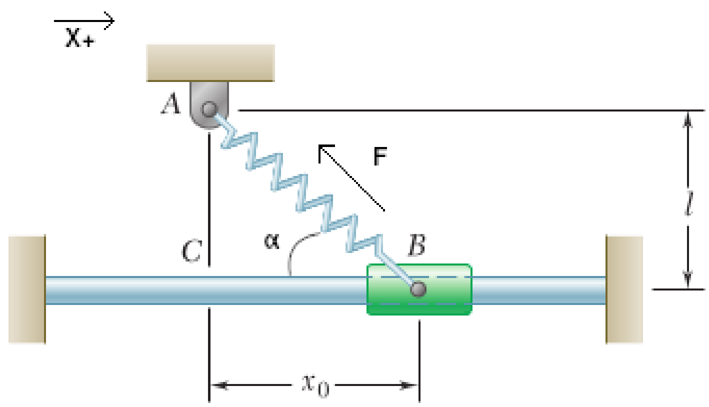
Trabajo práctico 2

Martín Rossi

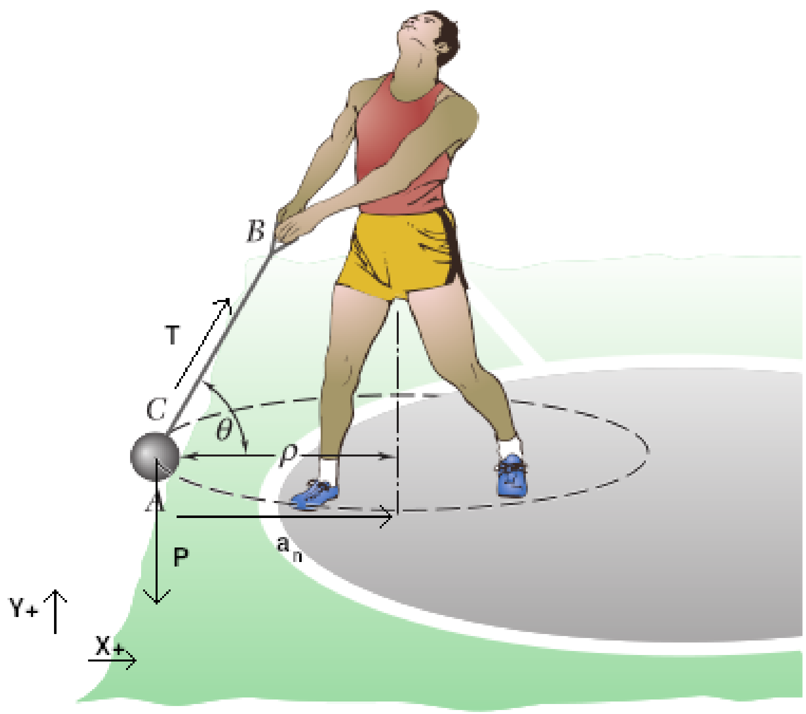
12.26 Un resorte AB de constante k se une a un soporte A y a un collarín de masa m. La longitud no alargada del resorte es l. Si se suelta el collarín desde el reposo en $x = x_0$ y se desprecia la fricción entre el collarín y la varilla horizontal, determine la magnitud de la velocidad del collarín cuando pasa por el punto C.



F_R : Fuerza del resorte
$F_R = -k * d = -k * (\sqrt{x^2 + l^2} - l)$

$$\begin{aligned}
\sum F_x &= m * a \\
F_R * cos(\alpha) &= m * a \\
-k * (\sqrt{x^2 + l^2} - l) * \frac{x}{\sqrt{x^2 + l^2}} &= m * a \\
-\frac{k}{m} * (\sqrt{x^2 + l^2} - l) * \frac{x}{\sqrt{x^2 + l^2}} &= a = v\frac{\delta v}{\delta x} \\
-\frac{k}{m} * \int_{x_0}^{0} x - \frac{x * l}{\sqrt{x^2 + l^2}} \delta x &= \int_{0}^{v_c} v \delta v \\
-\frac{k}{m} * \frac{2 * l * \sqrt{x_0^2 + l^2} - x_0^2 - 2 * l^2}{2} &= \frac{v_0^2}{2} \\
-\frac{k}{m} * (2 * l * \sqrt{x_0^2 + l^2} - x_0^2 - 2 * l^2) &= v_0^2 \\
\frac{k}{m} * (-2 * l * \sqrt{x_0^2 + l^2} + x_0^2 + 2 * l^2) &= v_0^2 \\
\frac{k}{m} * (x_0^2 + 2 * l^2 - 2 * l * \sqrt{x_0^2 + l^2}) &= v_0^2 \\
\frac{k}{m} * (x_0^2 + l^2 - 2 * l * \sqrt{x_0^2 + l^2} + l^2) &= v_0^2 \\
\frac{k}{m} * (\sqrt{x_0^2 + l^2} - l)^2 &= v_0^2 \\
\sqrt{\frac{k}{m}} * (\sqrt{x_0^2 + l^2} - l) &= v_0
\end{aligned}$$

12.36 Durante la práctica de un lanzador de martillo, la cabeza A del martillo de 7.1 kg gira a una velocidad constante v en un círculo horizontal como se muestra en la figura. Si $\rho = 0.93$ m y $\theta = 60°$, determine *a*) la tensión en el alambre BC, *b*) la rapidez de la cabeza del martillo.



La única aceleración que experimenta el martillo es la componente normal a_n porque se mueve con velocidad constante.

$\sum F_y = 0$
$\sum F_x = m * a_n$
$\theta = 60°$
$\rho = 0.93m$
$m = 7.1kg$

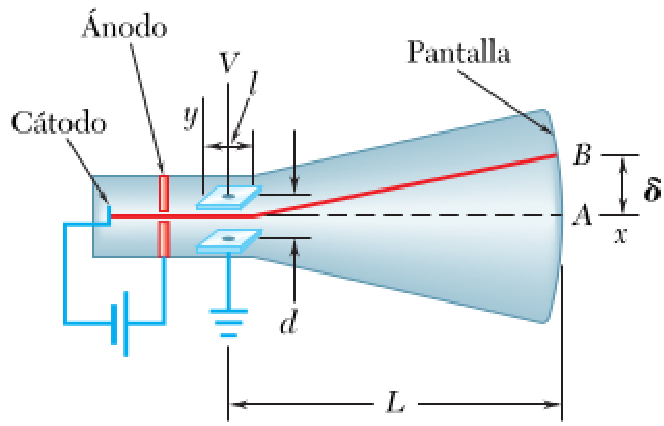
a)

$$\begin{aligned} \sum F_y &= 0 && \text{(el martillo no tiene aceleración vertical)} \\ P - T * \sin(60) &= 0 \\ 69.58 - T * 0.87 &= 0 \\ T &= 80.34N \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} \sum F_x &= m * a_n && \text{(sumatoria de fuerzas en el eje x)} \\ T * \cos(60) &= m * \frac{v^2}{\rho} \\ 80.34 * 0.5 &= 7.1 * \frac{v^2}{0.93} \\ v &= 2.39m/seg \end{aligned}$$

12.63 En el tubo de rayos catódicos que se muestra en la figura, los electrones emitidos por el cátodo y atraídos por el ánodo pasan a través de un pequeño agujero en el ánodo, y luego viajan en línea recta con velocidad v_0 hasta que inciden sobre la pantalla en A. Sin embargo, si se establece una diferencia de potencial de V entre las dos placas paralelas, los electrones estarán sujetos a una fuerza $\mathbf{F}$ perpendicular a las placas mientras viajan entre éstas, e incidirán en la pantalla en el punto B que está a una distancia δ de A. La magnitud de la fuerza $\mathbf{F}$ es $F = eV/d$, donde $-e$ es la carga de un electrón y d es la distancia entre las placas. Deduzca una expresión para la deflexión d en términos de V, v_0, la carga $-e$ y la masa m de un electrón, así como las dimensiones d, l y L.



$$t_l = \frac{l}{v_0} \qquad \text{(tiempo que le toma al electrón recorrer las placas)}$$

$$\sum F_y = m * a_y \qquad \text{(sumatoria de fuerzas en el eje y)}$$

$$\frac{e * V}{d} = m * a_y$$

$$\frac{e * V}{d * m} = a_y$$

$$y_l = \frac{a}{2} * t_l^2 = \frac{e * V}{2 * d * m} * \frac{l^2}{v_0^2} \qquad \text{(distancia en y cuando sale de las placas)}$$

$$v_l = a_y * t_l = \frac{e * V * l}{d * m * v_0} \qquad \text{(velocidad en y cuando sale de las placas)}$$

$$\begin{aligned}
\delta &= y_l + v_l * t_{L-l} \\
&= \frac{e * V}{2 * d * m} * \frac{l^2}{v_0^2} + \frac{e * V * l}{d * m * v_0} * \frac{L - \frac{l}{2}}{v_0} \\
&= \frac{e * V * l^2}{2 * d * m * v_0^2} + \frac{e * V * l * (L - \frac{l}{2})}{d * m * v_0^2} \\
&= \frac{e * V * l^2 + 2 * e * V * l * (L - \frac{l}{2})}{2 * d * m * v_0^2} \\
&= \frac{e * V * l^2 + 2 * e * V * l * L - e * V * l^2}{2 * d * m * v_0^2} \\
&= \frac{e * V * l * L}{d * m * v_0^2}
\end{aligned}$$