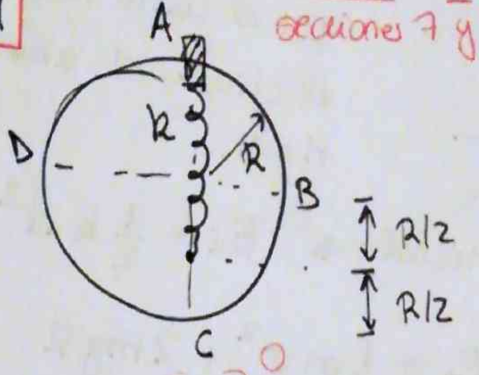
Hasaufgaben 1 - Pauta

Francisco Zamora

secciones 7 y 8

Problema 1



¿Rapidez de la argolla en C?

→ No existe roce entre A y C

$$\Rightarrow E_A = E_C$$

$$E_A = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{k(l_A - R/2)^2}{2} + mg2R$$

$$E_A = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{kR^2}{2} + 2mgR$$

$$E_C = \frac{m v_C^2}{2} + \frac{k(\cancel{l_C - R/2})^2}{2}$$

$$E_C = \frac{m v_C^2}{2} \longrightarrow \frac{m v_C^2}{2} = \frac{m v_0^2}{2} + k\frac{R^2}{2} + 2mgR$$

$$\boxed{v_C = \sqrt{v_0^2 + \frac{kR^2}{m} + 4gR}}$$

Problema 2

$$x(t) = 4\cos\left(\pi \cdot t + \frac{\pi}{4}\right)$$

→ Sabemos la ecuación general del M.A.S. → $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$

$$\left.\begin{aligned} v(t) &= \frac{dx}{dt} = -\omega A \operatorname{sen}(\omega t + \phi) \\ a(t) &= \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi) \end{aligned}\right\}$$

Ecuaciones generales para cualquier instante de tiempo

a) $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$

$x(t) = 4\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ → $\boxed{A = 4m}$

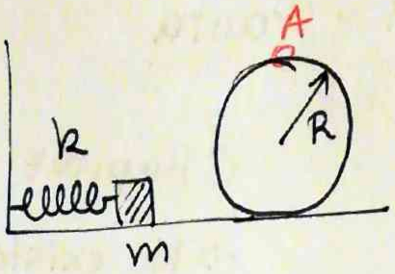
Además sabemos que $\omega = 2\pi f = \pi$ y $f = \frac{1}{T}$

$\boxed{f = 0{,}5\ Hz}$, $\boxed{T = 2\ seg}$

b) Reemplazando las expresiones calculadas antes:

$$\boxed{\begin{aligned} v(t) &= -\pi 4 \operatorname{sen}(\pi t + \pi/4) \\ a(t) &= -\pi^2 4 \cos(\pi t + \pi/4) \end{aligned}} \rightarrow \boxed{\begin{aligned} v(1) &= 8{,}884\ m/s \\ a(1) &= 27{,}911\ m/s^2 \end{aligned}} \quad \begin{aligned} &2\pi\sqrt{2} \\ &2\pi^2\sqrt{2} \end{aligned}$$

Problema 3



→ Compresión mínima para que el carro ~~respond~~ recorra el círculo sin abandonar los rieles.

Si llamamos d a la compresión inicial → $E_i = \frac{1}{2} k d^2$

En el punto superior del círculo : $E_A = \frac{1}{2} m v^2 + 2mgR$

(Es un punto fácil de evaluar)

$$E_A = \frac{1}{2} m R^2 \dot{\theta}^2 + 2mgR$$

Con el Hint del problema, $N \geq 0$

$$\Rightarrow \Sigma F_A = m a_A \rightarrow N + mg = m a_A$$

$$N + mg = mR\dot{\theta}^2$$ ⇝ Coordenadas Polares.

$$\Rightarrow N \geq 0 \text{ implica : } mR\dot{\theta}^2 - mg \geq 0 \quad (1)$$

$$mg \geq mR\dot{\theta}^2$$

Si igualamos $E_i = E_A$

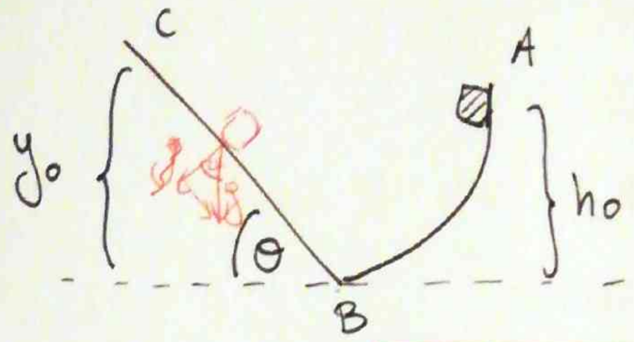
$$\frac{1}{2} k d^2 = \frac{1}{2} m R^2 \dot{\theta}^2 + 2mgR \quad (2)$$

Finalmente, si juntamos 1 con 2 → $\frac{1}{2} k d^2 \geq \frac{1}{2} mgR + 2mgR$

$$\frac{1}{2} k d^2 \geq \frac{5}{2} mR$$

$$\boxed{d \geq \sqrt{\frac{5mgR}{k}}}$$

Problema 4



a) Rapidez al pasar por B:

$$E_A = E_B$$

$$mgh_0 = \frac{mv^2}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{v = \sqrt{2gh_0}}$$

b) El trabajo realizado por una fuerza $\vec{F}$ corresponde a:

$$W = \int_i^f \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad \rightarrow \text{En este caso, } d\vec{r} = dx\,\hat{\imath}$$

$$\vec{F}_r = -\mu(x) N = -\mu(x) mg\cos(\theta)$$ Tiene signo - porque se opone al movimiento

Finalmente: $$\int_0^L -\mu mg\cos(\theta)\,dx \rightarrow \boxed{W = -\mu L mg\cos(\theta)}$$