Primer Parcial de Física 1. UnLaM 20/5/2019. Curso Lu-Jue 8 a 12

P1) $R = v^2/\mu g$ es el radio de curvatura mínimo de una curva horizontal que puede transitarse sin derrapar a velocidad v, donde μ es el coeficiente de rozamiento estático entre la carretera y los neumáticos y g la aceleración de la gravedad (verificarlo!). Estime cuánto podría disminuirse ese radio mínimo si la curva se construye con un pequeño peralte $\theta \ll 1$.

P2)Dos partículas de masas m1 y m2 están apoyadas sobre la superficie de un plano inclinado como indica la figura. No hay rozamiento entre m2 y la superficie del plano. Si se hace ascender con velocidad constante al conjunto tirando de la partícula m2 con una fuerza F como indica la figura.

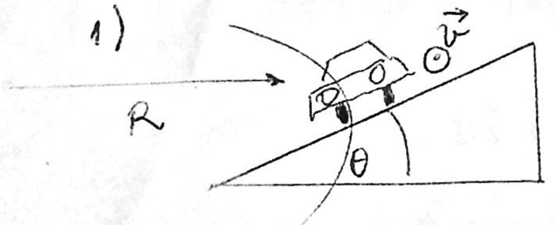
a)Cuanto vale la fuerza de rozamiento?

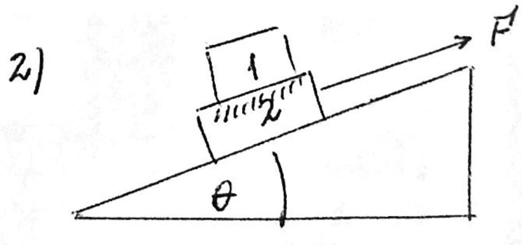
b)Cuanto vale la fuerza F?

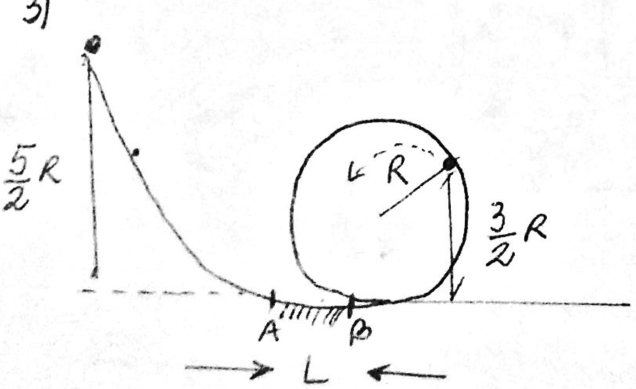
c)Si para $\theta \geq 45^o$ el ascenso de ambas partículas a la misma velocidad constante ya no es posible porque las partículas deslizan entre ellas. Cuanto vale el coeficiente de rozamiento estático?

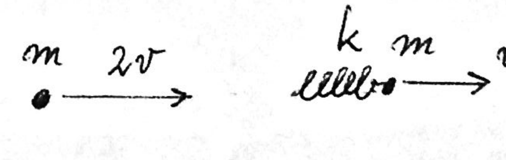
P3)Para la configuración de la figura se abandona a la partícula desde una altura 5R/2 . Si se intercala una zona rugosa de longitud L en el tramo A-B se observa que la partícula pierde contacto a una altura 3R/2. Calcule el coeficiente de rozamiento dinámico de la zona rugosa.

P4)Una partícula de masa m persigue a velocidad 2 v a otra partícula idéntica que viaja con velocidad v en el mismo sentido y que lleva un resorte ideal de constante elástica k. Calcule la máxima compresión del resorte durante el choque y las velocidades finales de las partículas

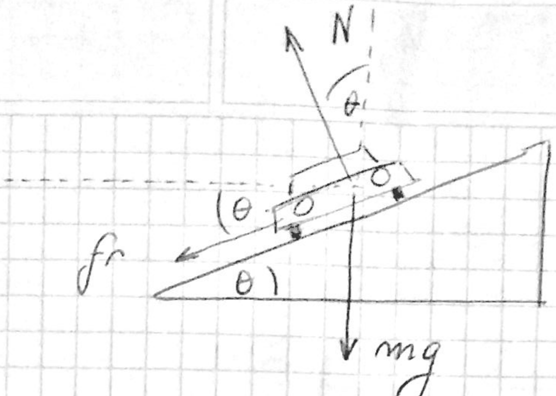








P1 :



$$\begin{cases} N\cos\theta - fr\,\text{sen}\,\theta - mg = 0 \\ N\,\text{sen}\,\theta + fr\cos\theta = m\dfrac{v^2}{R} \end{cases} \qquad fr = \mu_e N$$

$$N(\cos\theta - \mu_e\,\text{sen}\,\theta) = mg$$

$$N(\text{sen}\,\theta + \mu_e\cos\theta) = m\frac{v^2}{R}$$

$$\frac{\cos\theta - \mu_e\,\text{sen}\,\theta}{\text{sen}\,\theta + \mu_e\cos\theta} = \frac{gR}{v^2}$$

$$\boxed{R = \frac{\cos\theta - \mu_e\,\text{sen}\,\theta}{\text{sen}\,\theta + \mu_e\cos\theta}\left(\frac{v^2}{g}\right)}$$

verifiquen $\underline{\theta = 0}$

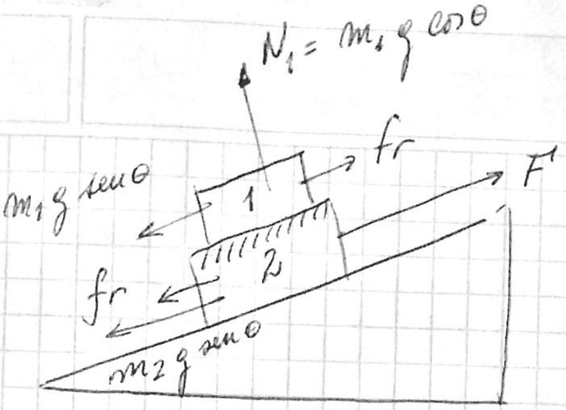
$\cos\theta \sim 1$
$\text{sen}\,\theta \sim \theta$

$$R_c = \frac{1-\mu_e\theta}{\theta+\mu_e}\left(\frac{v^2}{g}\right)$$

$$R_s = \frac{v^2}{g\mu_e}$$

$$\frac{R_c}{R_s} = \frac{1-\mu_e\theta}{(\theta+\mu_e)}\cdot\mu_e = \frac{1-\mu_e\theta}{\underbrace{1+\frac{\theta}{\mu_e}}_{\text{factor...}}} < 1$$

P2:



2) $F - fr - m_2 g \operatorname{sen}\theta = 0$

1) $fr - m_1 g \operatorname{sen}\theta = 0$

$\Rightarrow \boxed{fr = m_1 g \operatorname{sen}\theta}$ (a)

$\boxed{F = (m_1 + m_2) g \operatorname{sen}\theta}$ (b)

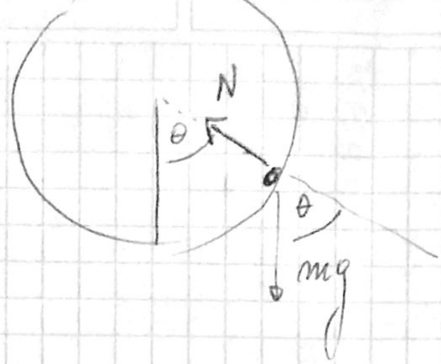
c) $fr^e \leq fr^e(max) \rightarrow$

$\cancel{m_1 g} \operatorname{sen}\theta \leq \mu_e \cdot \cancel{m_1 g} \cos\theta$

$\boxed{tg\theta \leq \mu_e}$ → condición afirmativa

si 45° vale = $\Rightarrow \boxed{\mu e = 1}$

P3)



$$mg\cos\theta - N = -\frac{mv^2}{R}$$

$$N = 0$$

$$\cancel{m}g\cos\theta = -\frac{\cancel{m}v^2}{R}$$

pierde contacto $\leftarrow$ $\boxed{v^2 = -Rg\cos\theta}$

$$\theta = 120^\circ$$

$$\boxed{v^2 = \frac{Rg}{2}}$$

$$mg\frac{5}{2}R = \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$-\mu_d \cancel{m}gL = \frac{1}{2}\cancel{m}v_B^2 - \cancel{m}g\frac{5}{2}R$$

$$-2\mu_d gL = v_B^2 - 5gR$$

$$\boxed{v_B^2 = 5gR - 2\mu_d gL}$$

$$\frac{1}{\cancel{2}}\cancel{m}v_B^2 = \frac{1}{\cancel{2}}\cancel{m}\frac{Rg}{2} + \cancel{m}g\frac{3}{\cancel{2}}R$$

$$v_B^2 = \frac{Rg}{2} + 3Rg = \frac{7}{2}Rg \Rightarrow$$

$$\frac{7}{2}R\cancel{g} = 5R\cancel{g} - 2\mu_d \cancel{g}L$$

$$2\mu_d L = 5R - \frac{7}{2}R = \frac{3}{2}R$$

$$\boxed{\mu_d = \frac{3}{4}\frac{R}{L}}$$

P4).

(i) $\overset{m}{\bullet} \longrightarrow 2v$ $\qquad$ $\text{ellll}\overset{m}{\bullet} \longrightarrow v$ $\qquad \longmapsto x$

(f) $\boxed{\overset{\Delta x}{\circ\text{llll}\circ}} \longrightarrow v_{CM}$, $\underline{v' = 0}$

$$E(i) = \frac{1}{2}(2m)v_{CM}^2 + \frac{1}{2}\mu \cdot v^2$$

$$E(f) = \frac{1}{2}(2m)v_{CM}^2 + \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

$$E(i) = E(f) \Rightarrow \mu v^2 = k\Delta x^2$$

$$\boxed{\Delta x = \sqrt{\frac{\mu}{k}}\,|v| = \sqrt{\frac{m}{2k}}\,v}$$

$$\mu = \frac{m^2}{2m} = \frac{m}{2}$$

$$v = v_2 - v_1 = v - 2v = -v$$

final

$\overset{m}{\bullet} \xrightarrow{v}$ $\qquad$ $\text{llll}\overset{m}{\bullet} \longrightarrow 2v$