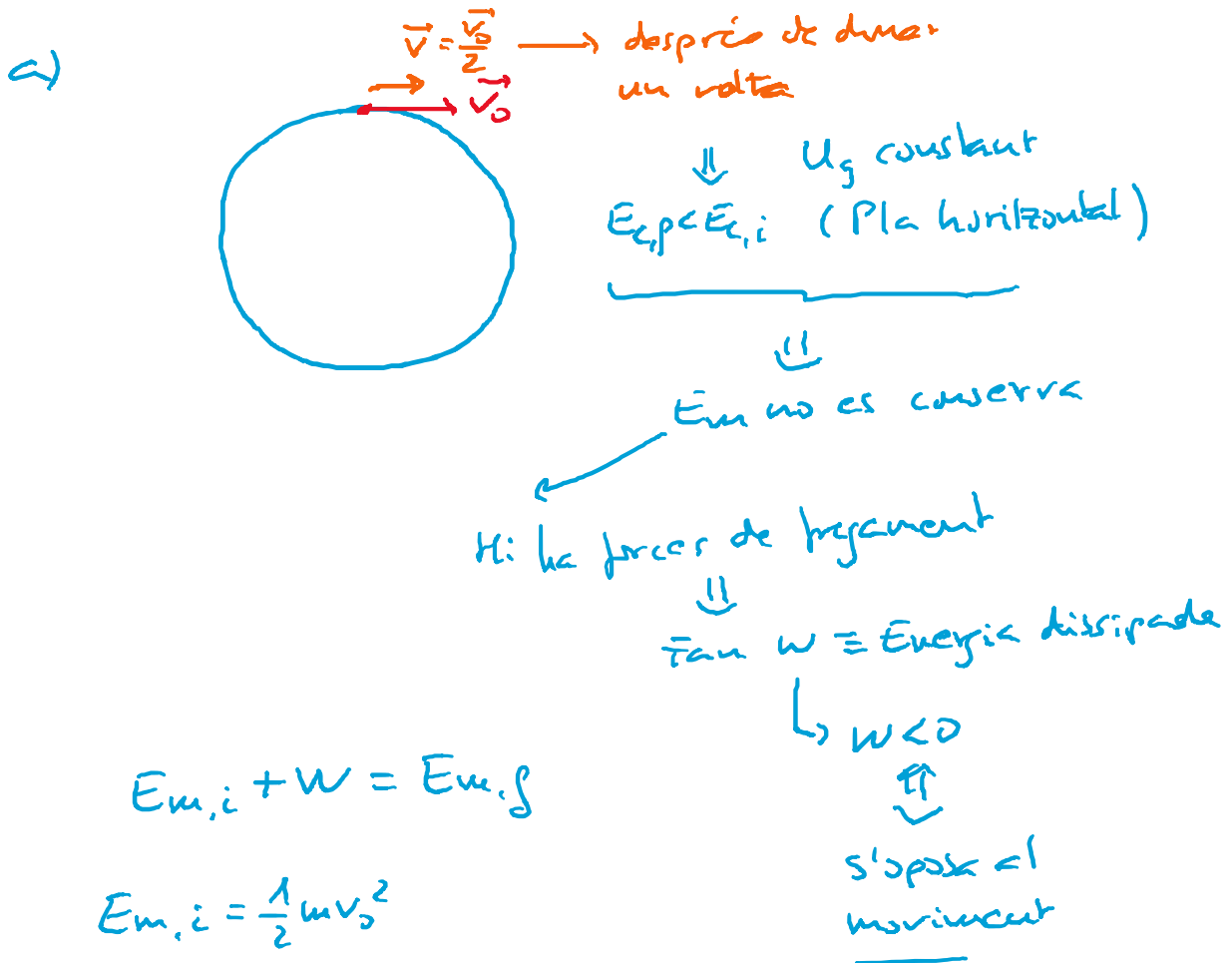


4.14. Un objecte de massa  $m$  es mou en un cercle horitzontal de radi  $r$  sobre una taula rugosa. Està subjecte a una corda fixa en el centre del cercle. La velocitat del objecte és inicialment  $v_0$ . Després de completar una volta, la velocitat és la meitat.

- Determineu l'energia dissipada per fregament durant la volta en funció de  $v_0$  i  $m$ .
- Quin és el coeficient de fregament cinètic?
- Si no li proporcionem energia suplementària, donarà una segona volta?



$$E_{m,i} + W = E_{m,f}$$

$$E_{m,i} = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$E_{m,f} = \frac{1}{2} m \left( \frac{v_0}{2} \right)^2$$

$$\begin{aligned} W &= E_{m,f} - E_{m,i} = \frac{1}{2} m \left[ \frac{v_0^2}{4} - v_0^2 \right] = \\ &= -\frac{1}{2} m \frac{3}{4} v_0^2 = -\frac{3}{4} \frac{m v_0^2}{2} \end{aligned}$$

$$E_{\text{dissipada}} = |W| = \frac{3}{4} \frac{m v_0^2}{2}$$

b)  $\mu_c$

de l'apartat c)  $\Rightarrow W = -\frac{3}{4} \frac{mv_0^2}{2}$  ①

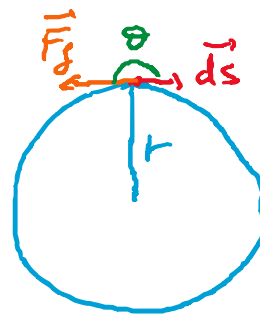
Per trobar  $\mu_c$  calculem el  $W$  fet per la força de fregament,  $\vec{F}_f$ , utilitzant la definició i igualant a ①

②  $W = \int \vec{F}_f \cdot d\vec{s} =$

$= - \int \vec{F}_f ds =$

$= - \int_0^{2\pi r} \mu_c mg ds =$

$= - \mu_c mg 2\pi r$



$F_f = \mu_c N =$   
 $= \mu_c mg$

$\vec{F}_f$  s'oposa al desplaçament  
 $\Rightarrow \theta = 180^\circ$  en tot moment del moviment circular

$\vec{F}_f \cdot d\vec{s} = -F_f ds$

una volta completa va de 0 fins a  $2\pi r$

Igualant ① amb ②:

$-\frac{3}{4} \frac{mv_0^2}{2} = -\mu_c mg 2\pi r$

$$\mu_c = \frac{3}{16} \frac{v_0^2}{\pi g r}$$

c) Farà una segona volta?

La farà si arriba amb  $v \geq 0 \Rightarrow$  Per tant, agafant el límit de que arriba al final de la segona volta amb  $v=0 \Rightarrow$  el treball del pel fricament durant la segona volta no pot superar la diferència d'energia mecànica entre el principi de la segona volta i el final en valor absolut:

$$\left\{ \begin{array}{l} |\Delta E_m| = |E_{c,i} - E_{c,f}| = \frac{1}{2} m \frac{v_0^2}{4} = \frac{1}{8} m v_0^2 \\ W = \frac{3}{4} \frac{m v_0^2}{2} = \frac{3}{8} m v_0^2 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow W > \Delta E_m \Rightarrow$  Es parerà abans d'arribar a acabar la segona volta

$\Downarrow$

No, no farà una segona volta