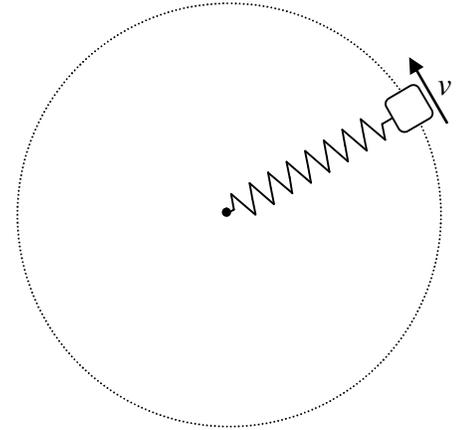


Problème de révision : Un MCU étiré

Un ressort idéal possède une longueur naturelle de 0,3 m. On fixe un bloc de 0,35 kg à l'extrémité du ressort et on fait tourner le bloc sur une table à air sans frottement. Le bloc tourne sur une trajectoire circulaire à vitesse constante de 5 m/s avec une période de 1,2 s.

Évaluez la constante de rappel du ressort.



Solution : Un MCU étiré

Avec la 2^{ème} loi de Newton :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad \vec{F}_r = m\vec{a}$$

Selon l'axe r' :

$$\vec{F}_r = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad F_r = ma_{r'} = ma_c = m \frac{v^2}{r}$$

Avec la définition de la force du ressort : ($F_r = ke$)

$$F_r = m \frac{v^2}{r} \quad \Rightarrow \quad ke = m \frac{v^2}{r}$$

$$\Rightarrow \quad k = \frac{mv^2}{er}$$

Utilisons la vitesse de rotation pour obtenir le rayon de la trajectoire circulaire :

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T} \quad \Rightarrow \quad r = \frac{vT}{2\pi}$$
$$\Rightarrow \quad r = \frac{(5)(1,2)}{2\pi}$$
$$\Rightarrow \quad \boxed{r = 0,955 \text{ m}}$$

De plus, nous pouvons exprimer l'étirement du ressort e en fonction du rayon de la trajectoire circulaire et de la longueur naturelle du ressort :

$$r = L_0 + e \quad \Rightarrow \quad e = r - L_0$$
$$\Rightarrow \quad e = (0,955) - (0,3)$$
$$\Rightarrow \quad \boxed{e = 0,655 \text{ m}}$$

Réutilisons notre équation pour k et évaluons la constante de rappel du ressort :

$$k = \frac{mv^2}{er} \quad \Rightarrow \quad k = \frac{(0,35)(5)^2}{(0,655)(0,955)}$$
$$\Rightarrow \quad \boxed{k = 13,99 \text{ N/m}}$$

Équation générale pour k :

$$\boxed{k = \frac{4\pi^2 m v}{vT^2 - 2\pi T L_0}}$$