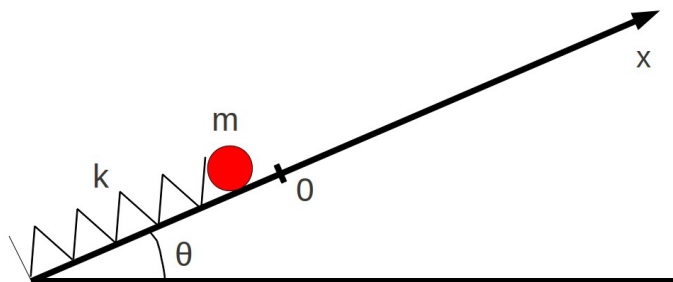


Un ressort de raideur k et de masse négligeable sert à projeter une boule pour démarrer une partie de flipper, via une rampe formant un angle θ avec l'horizontale. On place la boule de flipper de masse m en contact avec le ressort qui se contracte légèrement en réaction. On prend comme axe Ox l'axe lié à la pente dans le sens ascendant, avec pour origine la position de repos du ressort sans masse.



1. Avant le lancement :

Faire le bilan des forces exercées sur m à l'équilibre, en négligeant tout frottement. En déduire la contraction $x = -l_0$ du ressort.

2. Lancement :

On se propose de comprimer le ressort afin de pouvoir lancer la boule de flipper. On suppose qu'elle peut glisser sans frottement sur le support incliné.

a. Exprimer l'énergie potentielle $E_p(x)$ associée à cette force de rappel et à la force de pesanteur. On prendra comme origine des énergies $E_p(x = 0) = 0$. En déduire l'énergie mécanique du système.

b. On comprime le ressort en amenant la boule en $x = -l$ avec $l > l_0$ puis on relâche le ressort. Exprimer la distance maximale L_{max} que peut atteindre la boule.

3. Entrée dans le flipper :

La rampe est de longueur $L < L_{max}$. À quelle vitesse entrera la boule dans le flipper ?