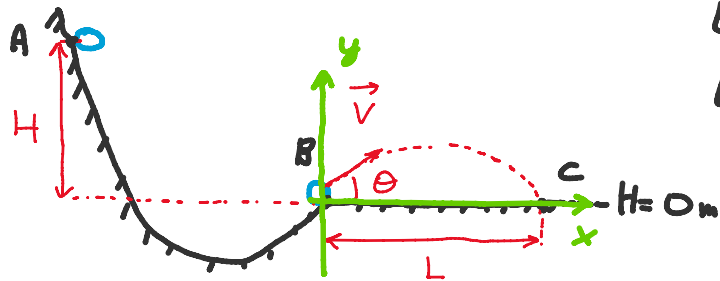


Exercice 14.68

mercredi, 5 mai 2021 14:55



1). Trajet A → B : Conservation de l'énergie mécanique

$$E_{\text{méc}}(A) = m g H$$

$$E_{\text{méc}}(B) = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

↑
vitesse de
translation du CM
de la balle

↑
vitesse angulaire
de rotation de la
balle sur elle-même

Pour une sphère, $I = \frac{2}{5} m R^2$

roulement sans glissement : $v = \omega R$

coquille
sphérique!

$$\Rightarrow E_{\text{méc}}(B) = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} m R^2 \cdot \frac{v^2}{R^2} = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{5} m v^2 = \frac{5}{6} m v^2$$

$$\Rightarrow E_{\text{méc}}(A) = E_{\text{méc}}(B) \Rightarrow \cancel{m} g H = \frac{5}{6} \cancel{m} v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{6 g H}{5}}$$

2). Trajet B → C : balistique

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + v \sin \theta \cdot t = 0 \Rightarrow t = \frac{2 v \sin \theta}{g} : \text{temps de vol}$$

$$x = L = v \cos \theta \cdot t = v \cos \theta \cdot \frac{2 v \sin \theta}{g} = \underbrace{2 \sin \theta \cos \theta}_{= \sin(2\theta)} \cdot \frac{1}{g} \cdot v^2 = \frac{\sin(2\theta)}{\cancel{g}} \cdot \frac{6 \cancel{g} H}{5} \Rightarrow \underline{\underline{L = \frac{6 H}{5} \sin(2\theta)}}$$