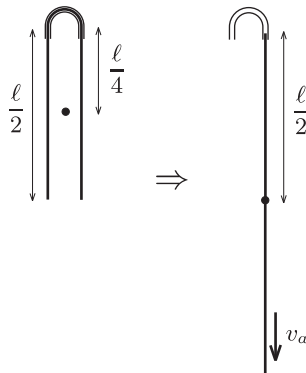


Megoldás. *a)* A kötélt tömegközéppontjának süllyedése $\ell/4$ (1. ábra), így az m tömegű kötélt sebessége az energia-megmaradás

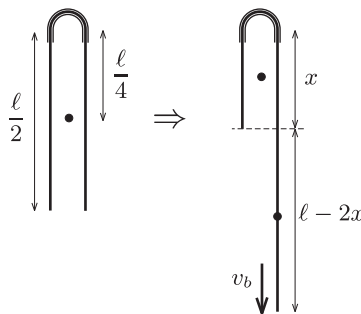
$$mg\frac{\ell}{4} = \frac{1}{2}mv_a^2$$

törvénye szerint:

$$v_a = \sqrt{\frac{\ell g}{2}} \approx 0,71\sqrt{\ell g}.$$



1. ábra



2. ábra

b) Jelöljük x -szel a bal oldali kötélrész hosszát a kérdéses pillanatban. Ekkor a tömegközéppont felett 2 darab x hosszúságú kötélrész, alatta pedig egy $\ell - 2x$ hosszúságú rész található (2. ábra). Mindkét rész tömegközéppontja a hosszuk felénél van, így az egész rendszer pillanatnyi tömegközéppontja akkor esik az ábrán szaggatott vonallal jelölt magasságba, ha fennáll:

$$2x \cdot \frac{x}{2} = (\ell - 2x) \cdot \frac{\ell - 2x}{2}, \quad \text{azaz} \quad x^2 - 2\ell x + \frac{\ell^2}{2} = 0.$$

Ennek a másodfokú egyenletnek számunkra elfogadható ($x < \ell$) gyöke:

$$x = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)\ell \approx 0,29\ell.$$

A kötélt v_b sebességét ismét az energiamegmaradás tétele alapján számolhatjuk. Mivel a tömegközéppont süllyedése most

$$h = x - \frac{\ell}{4} \approx 0,04 \cdot \ell,$$

az $mgh = \frac{1}{2}mv_b^2$ alapján

$$v_b = \sqrt{2gh} = \sqrt{\frac{3}{2} - \sqrt{2}} \cdot \sqrt{\ell g} \approx 0,29\sqrt{\ell g}.$$