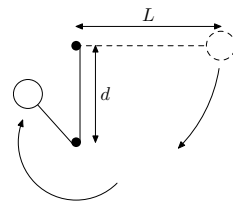


Úloha II.2 ... tyčka a provázek

3 body

K tenké vodorovné tyči připojíme hmotný bod pomocí provázku o délce L . Hmotný bod umístíme tak, aby provázek byl ve vodorovné poloze a kolmý k tyči. Napneme jej a pustíme hmotný bod. Pod touto tyčí se rovnoběžně s ní nachází ještě jedna stejná tyč ve vzdálenosti $d < L$. Hmotný bod se tak začne omotávat okolo ní. Jaká minimálně musí být vzdálenost d , aby spodní tyčku hmotný bod obkroužil a provázek byl přitom vždy napnutý? Uvažujte, že provázek je ohebný, nepružný a nehmotný.



Jarda by chtěl sedět na takové houpačce.

Pro kroužení okolo spodní tyčky platí

$$r = L - d.$$

Aby byl provázek vždy napnutý, musí být v nejvyšším bodě trajektorie kroužení hmotného bodu odstředivá síla větší než tíhová, takže hraniční podmínka je

$$\frac{mv^2}{r} = mg \Rightarrow v^2 = gr.$$

Rychlost hmotného bodu najdeme ze zákona zachování energie

$$mg(L - 2r) = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2g(L - 2r),$$

což vede na rovnici

$$2g(L - 2r) = gr \Rightarrow r = \frac{2}{5}L,$$

takže hledaná vzdálenost je

$$d = L - r = \frac{3}{5}L.$$

Jaroslav Herman
jardah@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.