

Úloha I.3 ... zastavit na bruslích

5 bodů; průměr 3,70; řešilo 97 studentů

Na bruslích se dá brzdít metodou „parallel slide“, při které se nože obou bruslí natočí kolmo na směr pohybu, což výrazně zvýší tření s podložkou. Aby bruslař nespadol, musí se naklonit o úhel $\varphi = 35^\circ$ od svislého směru. Předpokládejte, že člověk vážící $m = 70$ kg je i s bruslemi vysoký $H = 1,8$ m, přičemž těžiště má ve výšce $h = 1,1$ m nad ledem. Spočítejte, na jak dlouhé dráze zastaví z počáteční rychlosti $v_0 = 15$ km·h⁻¹.

Dodo neumí brzdít na bruslích (já taky ne).

V směru nadol na korčuliara působí zrychlení $g = 9,81$ m·s⁻². Aby nespadol, musí mít celková výslednice sil působících na korčuliara nulový moment, teda jej vektorová priamka musí prechádzať bodom dotyku a ťažiskom. Veľkosť trecieho zrychlenia a je

$$a = g \operatorname{tg} \varphi.$$

Týmto zrychlením bude korčuliar spomaľovaný. Dráhu d , na ktorej zastane, určíme z rovnosti brzdnéj práce a počiatocnej kinetickej energie

$$mad = mgd \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{2}mv_0^2.$$

Vyjadrením dráhy a dosadením číselných hodnôt dostávame

$$d = \frac{v_0^2}{2g \operatorname{tg} \varphi} \doteq 1,26 \text{ m}.$$

Korčuliar tak zastane asi o jeden meter ďalej od miesta, v ktorom začal brzdíť. Pôvodnou rýchlosťou by túto dráhu prešiel len za $t \doteq 0,3$ s. Vidíme teda, že aj v prípade korčúl je reakčný čas nezanedbateľná zložka celého procesu brzdenia.

Jozef Lipták

liptak.j@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.

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/>.