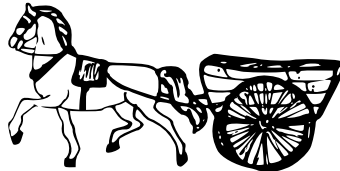


Úloha VI.3 ... Akce a reakce

6 bodů; průměr 2,74; řešilo 34 studentů

Jistě mnozí z vás znají slavný 3. Newtonův zákon. Není v něm háček? Pokud lokomotiva roztlačuje vagon nebo třeba kůň tahá vůz, jak je možné, že se celý systém rozpohybuje a přitom by vagon s lokomotivou nebo kůň s vozem měly na sebe působit stejně velkými silami, které by se mohly vyrušit, takže by se nic nepohnulo? Vysvětlete, proč se nevyruší a jaké síly působí na každou část systému.



Třetí Newtonův zákon, tj. zákon akce a reakce, nám říká, že síly, kterými na sebe působí dvě tělesa, jsou stejně velké, mají navzájem opačný směr a současně vznikají a zanikají.

Podle zadání bychom tedy měli očekávat, že se dvojice tahových sil od sebe odečte a na pohyb vozu nebo vagonu nebude mít vliv. Toto tvrzení ale není správné, neboť dvojice sil, která se v zákonu akce a reakce objevuje, nepůsobí na totéž těleso!

Rozeberme si proto postupně, jaké síly působí na jednotlivé objekty, třeba na příkladu vozu a koně. Ve směru pohybu vozu působí síla, kterou ho kůň táhne. Proti směru zase třecí síla (např. síla valivého tření v kolech, odporová síla vzduchu apod.). Pokud se vůz rozjíždí, tyto síly nejsou v rovnováze, tzn. tahová síla koně překoná tření a výsledná nenulová síla se projeví jako zrychlení vozu.

Na koně působí také dvě síly. Proti směru pohybu je to reakční síla, která má stejnou velikost jako tahová síla působící na vůz. A překvapivě, ve směru pohybu působí třecí síla, kterou se kopyta koně (resp. kola vlaku) zapírají do země. Opět, pokud se soustava koně a vozu rozjíždí, tato třecí síla je větší než reakční síla. Nenulová výslednice těchto sil pak určuje zrychlení koně (které je stejné jako zrychlení vozu, jak ve velikosti, tak ve směru).

Nezapomeňme také na další síly, které působí na jednotlivé objekty ve svislém směru (např. tíhová síla). Naštěstí tyto síly nemají na vodorovný pohyb koně, respektive vozu, žádný vliv a proto se v úvaze výše nevyskytují.

Jaroslav Janoš

jarda@vyfuk.mff.cuni.cz

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími 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 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.