

Úloha IV.1 ... číbonaut

3 body; průměr 2,69; řešilo 88 studentů

Máme kosmonauta s hmotností M , který se v beztížném stavu vznáší ve vzdálenosti l od stěny vesmírné stanice. Najednou se rozhodne, že těžké nářadí s hmotností m , které dosud držel v ruce, hodí po stanici ve směru kolmém na její stěnu. V jaké vzdálenosti od stěny kosmonaut bude, až do ní nářadí narazí?

Karel chtěl zadat tento název úlohy.

Vyjdeme ze zákona zachování hybnosti. Původně byla hybnost kosmonauta společně s jeho nářadím nulová. Taková musí zůstat i po odhození nářadí. Označíme rychlost kosmonauta v a rychlost nářadí u . Zvolíme-li, že u míří směrem ke stanici, zatímco v má přesně opačný směr, bude platit $Mv = mu$. Doba, kterou poletí nářadí, bude $t = l/u$. Za stejný čas urazí kosmonaut vzdálenost

$$l' = vt = \frac{v}{u}l = \frac{m}{M}l.$$

Celková vzdálenost kosmonauta od stěny bude součtem jím uražené dráhy a jeho počáteční pozice, neboli

$$L = l + l' = \left(1 + \frac{m}{M}\right)l.$$

Odpověď je, že nářadí dopadne na stěnu v okamžik, kdy bude kosmonaut ve vzdálenosti $\left(1 + \frac{m}{M}\right)l$ od stanice.

Karel Kolář
karel@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 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.