

OLYMPIÁDA MLADÝCH VEDCOV

**olympiáda
mladých
vedcov** | www.ijso.sk

Letná príprava účastníkov

Zadania povinných úloh - Fyzika

Termín odovzdania: 03.09.2023

Povolené pomôcky:

*Riešenia úloh (pokožne aj čiastočné) s postupom odovzdávajú na e-mailovú adresu
zuzana.magyarova@ijso.sk.*

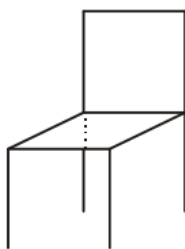
Fyzika - Povinné úlohy

Úloha1: Moment sily

Justína sedí v škole na stoličke, ktorá je pozváraná z jedenástich rovnakých železných trubiek dĺžky $L = 30$ cm, pozri obr. 1. Celková hmotnosť stoličky je $m = 5$ kg (hmotnosť opierky a dosky, na ktorej sa sedí, je zanedbateľná). Justína si všimla, že zatiaľ čo prázdna stolička sa dá dozadu vychýliť o istý uhol α (tak, aby sa po pustení vrátila do pôvodnej polohy), keď sa na nej hojdá ona sama, môže sa vychýliť najviac o 11° .

- a) (6b) Zistite, aká je veľkosť uhla α .
- b) (4b) Koľko váži Justína?

Pri výpočte predpokladajte, že pri sedení sa Justínino ťažisko nachádza presne nad ťažiskom stoličky vo vzdialenosti $h = 30$ cm od neho. Pri nakláňaní sa vzájomná poloha Justíny a stoličky vôbec nemení, t.j. "sedí ako pribitá".



Obr. 1: Stolička

Úloha 2: Šikmý vrh z pohľadu energií

V tejto úlohe sa budeme venovať mechanickej energii. Odporúčame prečítať si študijný text, ktorý uľahčí riešenie úlohy. Text nájdete na tomto odkaze: https://ufo.fks.sk/studijne_materialy/_plugin/attachments/download/173/

Jožko je starý nezbedník. Nedávno našiel ideálny konár tvaru „Y“, z ktorého si zostrojil jednoduchý prak. Chcel ho otestovať, a tak začal hľadať vhodný cieľ. Vytipoval si vrabca, ktorý letel okolo neho konštantnou rýchlosťou vo vodorovnom smere. Jožko naň vystrelil kameň rýchlosťou $v = 40$ m/s. Počas letu nahor kameň vrabca veľmi tesne minul (t. j. ich trajektórie sa prakticky pretli), avšak zasiahol ho cestou nadol. Kameň dosiahol počas svojho letu maximálnu výšku $H = 20$ m? Gravitačné zrýchlenie pri povrchu zeme má ako vždy hodnotu $g = 9.81$ m/s². Odpor vzduchu neuvažujte.

- a) (2b) Ako sa mení vodorovná zložka rýchlosti kameňa? Prečo?
- b) (4b) Aká je minimálna kinetická energia kameňa? V ktorom bode letu kameňa bude práve taká?
- c) (4b) Ako rýchlo letel vrabec?

Úloha 3: Vztlaková sila

Táto úloha je venovaná vztlakovej sile. Prečítajte si preto tento študijný text: https://ufo.fks.sk/studijne_materialy/_plugin/attachments/download/181/

Kaja si v horúci letný deň zaliala ľadový čaj hustoty ρ_c a vhodila doň kocku ľadu s hranou dĺžky a a hustoty ρ_l . Pred tým, než si ho naplno vychutnala, položila ho na váhu a zmerala jeho hmotnosť.

- a) (7b) Nepáčilo sa jej však, že kocka ľadu plávala na hladine, a tak ju zatlačila nadol tak, aby bola celá pod hladinou. Na jej veľké prekvapenie váha začala ukazovať iné číslo. O koľko sa zmenila hmotnosť zobrazená na váhe?
- b) (3b) Keby Kaja nechala Kocku ľadu roztopiť, o koľko by stúpila/klesla hladina čaju v pohári oproti prípadu v podúlohe a) ? Uvažujte, že pohár má tvar valca s polomerom R a hladina čaju bola v pohári vo výške h tesne pred tým než doň Kaja vhodila kocku ľadu.