

## Zadania 1. kola zimnej časti

Termín odoslania 04. 11. 2019

### 1.1 Nový bufetár

kategória B0

Potom, ako Kubo nakúpil bufet, rozhodol sa, že umyje aj to nekonečne špinavé denko<sup>1</sup>. Pochopiteľne, takú riadne špinavú doštičku treba nechať odmočiť. Vtom si Kubo uvedomil, že ak napustí umývadlo čistou vodou, nevzniknú mu bubliny, ktoré má tak rád. Kubovi preleteli hlavou otázky:

- „Prečo nedokážem nafúknuť bublinu z čistej vody?“
- „Čo robí mydlo, že z mydlovej viem?“
- „Prečo to funguje?“

Keďže Kubo je na matfyzе ešte iba prvák, obracia sa s týmito otázkami na vás.

### 1.2 Horiace UFO-mikiny?

kategória B

Ako sa tak Hovorca zoznamoval s miestnosťou F1-229<sup>2</sup>, v ktorej bude tráviť dlhé zimné večery, všimol si v rohu vedľa kopy UFO-mikín veľkú modrú tašku. V taške bola kopa kadejakých chemikálií a výbušnín, no Hovorcu najviac zo všetkého zaujala prskavka. Nemohol odolať a hneď ju zapálil.

Prskavka zo svojho vrchného bodu začala vrhať na všetky strany iskry rýchlosťou  $v$ . Spočítajte, ako vyzerá oblasť, do ktorej sú iskry vrhané, nech Hovorca vie, akú má šancu zapáliť ostatné veci v modrej taške, chladničku nad ňou, či prípadne kôpku UFO-mikín vedľa. Hovorca držal prskavku zvislo. Jej vrchný bod bol vo výške  $H$  a jej dĺžka bola  $l$ .

*Odpor vzduchu neuvažujte.*

### 1.3 Tour de Viglaš

kategória B

Rodený Viglašan Jaro počas leta sledoval Tour de France. Celkom sa mu zapáčili farebné dresy, ktoré nosili najlepší jazdci. Zaumienil si preto, že nejaký z nich získa. Keďže ale šprinty nie sú jeho silnou stránkou, povedal si, že bude Kráľom hôr. To však vyžaduje tvrdý tréning. Aby to do budúceho roka stihol, začal hneď po štátniciach.

Schytil bicykel, prilbu a vybral sa na kopec. Konštantným výkonom sa vyteperil na vrchol za 30 minút, a potom rovnakým výkonom<sup>3</sup> zišiel dole za 15 minút. Keď prišiel domov, odometer ukazoval prejdených 16 km. I zamyslel sa nad tým, akej horskej kategórie bol kopec, ktorý prekonal. Na to však potrebuje poznať sklon, ktorý kvôli únave nezvláda vypočítať. Spočítajte mu ho vy!

<sup>1</sup> doska na krájanie

<sup>2</sup> miestnosť Fyzikálneho Korešpondenčného Seminára

<sup>3</sup> aby bol konzistentný

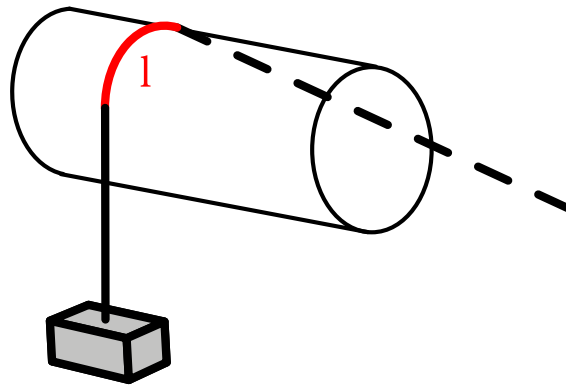
Na teleso pohybujúce sa rýchlosťou  $v$  pôsobí proti pohybu odporová sila, ktorej veľkosť je rovná  $F = \frac{1}{2}CS\rho v^2$ , kde  $C$  je koeficient odporu zohľadňujúci tvar telesa,  $S$  je čelný prierez a  $\rho$  je hustota odporového prostredia. Potrebne parametre odhadnite.

### 1.4 Nie až tak jednoduché stroje

kategórie A a B

Adam, neohrozený ľudským dôvtipom a praktickým fyzikálnym vzdelaním, sa podujal vyrobiť kladku. Prehodil lano cez pevný, vodorovný valec a začal dvíhať ťažké teleso. Na jeho zármutok tento jednoduchý stroj vôbec neuľahčoval prácu tak, ako si predstavoval.

Ako si to predstavoval v skutočnosti, nevie ani on sám, ale ako to je, vie skutočnosť aj bez neho. Zmerajte, ako závisí sila, ktorou podklad brzdí lano, od dĺžky úseku lana dotýkajúceho sa valca.

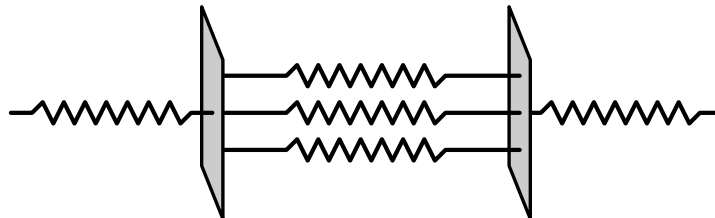


### 1.5 Presun eráru

kategórie A a B

Zvyčajne sa v zadaniach fyzikálnych príkladov pod pojmom pružina chápe mierne zidealizovaná vec z reálneho sveta. Konkrétne taká, ktorá po natiahnutí z pokoja o  $x$  ťahá späť silou priamo úmernou predĺženiu, t.j.  $F = -kx$ , kde kladná konštanta  $k$  je zvaná tuhosťou pružiny. Inak tomu nie je ani tu.

Pri veľkom letnom presune eráru z už spomínanej miestnosti F1-229 do miestnosti T2<sup>4</sup> si Krtko v skrini s dokonalými fyzikálnymi pomôckami všimol päť rovnakých pružín. Chvilu sa s nimi hral a pospájal ich tak, že medzi dve z nich sériovo pripevnil paralelne spojenú zvyšnú trojicu. Potom zmeral tuhosť a zamyslel sa. Po chvíli vyrátal rovnakú tuhosť a spokojne odložil pružiny nazad do skrine. Aká je tuhosť takejto konštrukcie?



<sup>4</sup>miestnosť Korešpondenčného Seminára z Programovania

## 1.6 Viac ako hádka

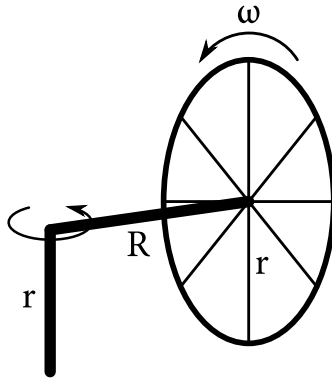
kategória A

Jaro s Adamom opäť vášnivo diskutovali. Tentokrát o tom, či budeme mať 2 alebo 3 kolá. Adam toho už mal dosť a keďže slová už nestačili, chytil solenoid<sup>5</sup> s polomerom  $r$  a dĺžkovým odporom  $\lambda$  ležiaci na stole a roztočil ho. Vtom Jaro zaziapal: „No vidíš, že vieš vymyslieť úlohu!“ Jaro odhadol, s akým uhlovým zrýchlením Adam točil solenoidom, a rýchlo zrátal, že ak by solenoid pripojil do uzavretého obvodu, zaznamenal by prúd 0,1 A. Zistite, aké uhlové zrýchlenie Jaro odhadol.

## 1.7 Model slnečnej sústavy

kategória A

Terka si chcela zútlučiť svoju novú izbu. Rozhodla sa vyrobiť si model slnečnej sústavy, ktorý si zavesí nad posteľ. Keďže najguľatejšia vec, čo mala poruke, bolo koleso polomeru  $r$ , začala s ním. Pripevnila ho na koniec tyče dĺžky  $R$ . A hotovo! Aspoň zatiaľ. Koniec tejto tyče voľne upevnila vo výške  $r$  nad zemou. A roztočila koleso rýchlosťou  $\omega$ . To začalo obiehať bez prešmykovania okolo bodu upevnenia. Aká je jeho kinetická energia, ak viete, že hmotnosť obruče kolesa je  $m$ , a hmotnosti špicí a osí sú zanedbateľné?



<sup>5</sup>valcovú cievku