

## Zadania 2. kola zimnej časti

Termín odoslania 09. 12. 2019

### 2.1 Odvážna váha

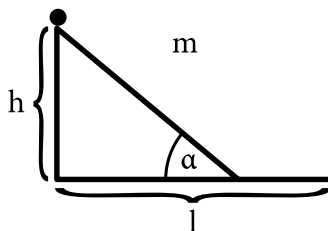
kategória B0

Adamovi sa pokazila kuchynská váha. Rýchlo si zadovážil novú, veľmi odvážnu váhu. Ide o elektronickú váhu s vymoženosťou tarovania, teda vynulovania zobrazenej hodnoty. Celý ňou natešený začal vážiť rôzne veci. Vážil a vážil, až odvážil všetky veci vo svojej izbe. Teda... skoro všetky. Ešte musí odvážiť samotnú váhu! Dá sa to však vôbec? Poradte Adamovi, ako na to.

### 2.2 Meranie trenia

kategória B

Majo vymyslel nový spôsob, ako merať šmykové trenie medzi briežkom pred svojím domom a svojím oblúbeným hmotným bodom s hmotnosťou  $m$ . Briežok má tvar naklonenej roviny so sklonom  $\alpha$  a je nasledovaný rovinkou. Majo položí hmotný bod na briežok do výšky  $h$ . Potom ho pustí a hmotný bod sa zošmykne tak, že zastane vo vodorovnej vzdialenosti  $l$  od miesta, kam ho položil. Teraz by z týchto údajov chcel určiť koeficient šmykového trenia  $f$  medzi bodom a briežkom. Trenie medzi bodom a briežkom je rovnaké, ako medzi bodom a rovinkou. Určite z týchto údajov aj  $V_y$ , aký by mal byť tento koeficient.

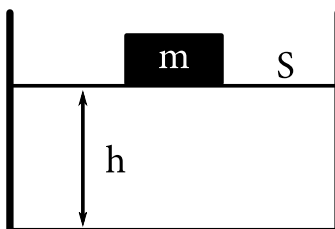


Môžete predpokladať, že bod prejde spojom medzi briežkom a rovinkou bez akéhokoľvek narazenia, t. j. stále sa hýbe po povrchu zeme.

### 2.3 Závažná expanzia

kategória B

Kubo sa rozhodol, že FKS miestnosť musí expandovať. Aby si však najprv expanzie nacvičil, zobral si nádobu s piestom s obsahom  $S$ , do ktorej napustil kyslík. Na piest položil závažie s hmotnosťou  $m$  a plyn v nádobe sa ustálil o výške  $h$ . Potom plynu dodal teplo  $Q$  a jeho teplota sa zmenila o  $\Delta T$ . Ako vysoko sa zdvihlo závažie na pieste?



## 2.4 Úloha o kole

kategórie A a B

Lucke minule spadla do koly mentoska. Zdesená z toľkého cirkusu sa zamyslela: aký maximálny okamžitý mechanický výkon má takáto sústava, keď kola pení? Pomôžte Lucke to zistiť – zmerajte to experimentálne.

*Bonus: zistite aj celkovú mechanickú energiu, ktorú takto kola získa.*

## 2.5 Lenivý tvor

kategórie A a B

Hovorca si minule povedal, že musí so svojou lenivosťou začať niečo robiť. Zobral si preto starú zbierku úloh FX a s vervou sa pustil do čítania. Našiel takúto úlohu:

„Na lanku dĺžky  $l$  visí zo stropu zavesený drevený kvádrik hmotnosti  $M$ . Do kvádríka vystrelíme projektil s hmotnosťou  $m$  a rýchlosťou  $v$ , ktorý do kvádríka vletí kolmo na lanko. Aká môže byť táto rýchlosť, aby sa lanko nepretrhlo, ak vieme, že vydrží najviac silu  $F$ ?“

Na okraji strany so zadaním bolo rôznymi rukopismi napísaných aj niekoľko výsledkov:

$$1. \quad v \leq (M + m) \sqrt{\frac{F}{M + \frac{m}{2}} - g} \cdot l^2$$

$$2. \quad v \leq \frac{M + m}{m} \sqrt{\left(\frac{F}{M - m} - g\right) l}$$

$$3. \quad v \leq \frac{M - m}{m} \sqrt{\left(\frac{F}{M + m} - g\right) l}$$

$$4. \quad v \leq \frac{M + m}{m} \sqrt{\left(\frac{F}{M + m} - g\right) l}$$

$$5. \quad v \leq \frac{M + m}{m} \sqrt{\left(\frac{Mg}{m} - g\right) l}$$

$$6. \quad v \leq \frac{M + m}{m} \sqrt{\left(g - \frac{F}{M + m}\right) l}$$

$$7. \quad v \leq \frac{M + m}{M} \sqrt{\left(\frac{F}{M + m} - g\right) l}$$

Hovorca je síce veľmi zvedavý, ktoré výsledky by mohli byť správne, ale je tiež veľmi lenivý... Rozhodnite **bez vyriešenia úlohy v zbierke** o každom výsledku, či môže alebo nemôže byť správny a prečo.

## 2.6 Pod tlakom

kategória A

Astronaut Kvík zostúpil v pristávacom module na povrch planéty. Chcel by zmerať tlak vzduchu, no barometer si zabudol v materskej lodi. Mal však so sebou teplomer, váhy a dĺžkové meradlo. Dostal preto nápad. Nafúkne si balónik a zmeria jeho veľkosť a hmotnosť. Zapol váhu a odmeral hmotnosť balónika. Odmeral teplotu vzduchu

a z toho chcel dopočítať atmosférický tlak. Vie, že elastická energia balónika rastie s jeho polomerom. Podarí sa mu takto určiť tlak atmosféry na jeho planéte? Ak áno, ako? Ak nie, prečo?

*Môžete predpokladať, že tiažové zrýchlenie je na Kvíkovej planéte rovnaké, ako na Zemi.*

## 2.7 Sladké potešenie

kategória A

Duško si chcel osladiť čaj medom. Otvoril teda skriňu vo FKS miestnosti a hľadal med. Našiel však iba nekonečnú odporovú sieť tvaru včelieho plástu. Vie, že drôt medzi každými dvoma susednými bodmi siete má odpor  $R$ . Aký je odpor medzi bodmi A a B vyznačenými na obrázku?

