

## Zadania 1. kola zimnej časti

Termín odoslania 12. 10. 2020

### 1.1 Dlhé diely

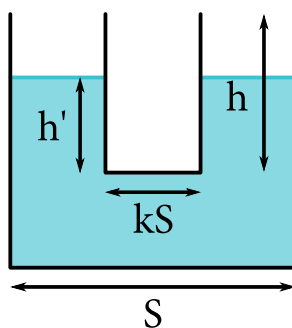
kategória B0

Marcel, tak ako všetci, v posledných dňoch veľa času trávi v spoločnosti teplomerov. Najviac ho zaujali klasické liehové teplomery. Zamyslel sa nad ich stupnicou. Dieliky sa mu zdali byť nesprávnej veľkosti. Ako by dosiahol, aby stupnica na liehovom teplomeri mala väčšie dieliky? A aby mala menšie dieliky?

### 1.2 Ako hlboko sme klesli

kategória B

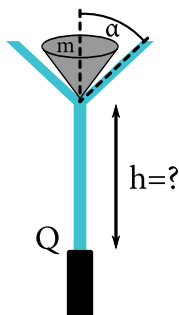
Lucka sa hrala vo vákuu. Zobrala nádobu tvaru valca s obsahom podstavy  $S$  a naliala do nej vodu do výšky  $h$ . Potom do nej vložila druhú nádobu tvaru valca s obsahom podstavy  $kS$ ,  $k \in (0, 1)$  a s výškou  $h$ , ktorá bola pôvodne prázdna. Hneď sa ponorila do hĺbky  $h'$ . Následne aj do nej naliala toľko vody, koľko sa len dalo bez toho, aby sa ponorila. V akej vzdialenosti bola vtedy hladina vody v menšej nádobe odo dna väčšej?



### 1.3 Hydrolevitácia

kategória B

Patrik aspiruje stať sa kúzelníkom. Ako správny fyzik však do tohoto umenia pridáva fyziku – predvádza hydrolevitáciu. Na zem upevní hadicu, z ktorej strieka zvislo nahor voda s objemovým prietokom  $Q$ . Voda vytvorí ustálený vertikálny prúd, ktorý dosahuje do výšky  $H$ . Potom Patrik vloží do prúdu prekážku tvaru kužeľa tak, že od nej voda na všetky strany tryská pod uhlom  $\alpha$  voči pôvodnému smeru. Prekážka má hmotnosť  $m$ . V akej výške sa ustáli prekážka?



## 1.4 Povrchná špongia

kategórie A a B

Je tu nový školský rok a Krtko musí zase chodiť na matfyz. Ako tak počítal fyziku na tabuľu, pomýlil sa a musel výpočty zotrieť špongiou. Ako ju tak ždímal, napadla mu otázka. Ako veľa vody sa dá vyždímať z mokrej špongie v závislosti od efektívneho povrchu špongie? Špongia má pri tom vždy rovnaký efektívny objem.

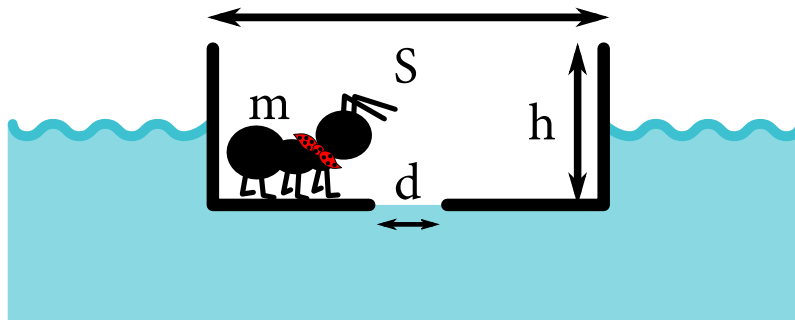
*Pozn.: Pod slovami efektívny sa tu myslí zanedbajúc diery na povrchu i vo vnútri, akoby špongia bola spojité teleso.*

## 1.5 Mravec mravec, ide ti koniec!

kategórie A a B

Ferdo mravec sa vybral na romantický splav pozdĺž Hrona v zápalkovej škatuľke. Čo sa však stalo – nestalo, Ferdo nabúral do prekážky a zostal svojou kanojkou o ňu zakliesnený bokom tak, že sa vzhľadom na breh nehýbal. Na dne kanojky sa mu spravila dierka, do kanojky mu začala vtekať voda, začala sa ponárať, až sa úplne potopila. V tomto okamihu znamenala pre Ferda schopnosť plávať otázku života a smrti. Koľko času od vzniku diery teda Ferdovi zostávalo, aby sa naučil plávať? Dierka na podlahe má priemer  $d = 1$  mm. Škatuľka má výšku  $h = 2$  cm a jej podlaha má obsah  $S = 20$  cm<sup>2</sup>. Ferdo aj s krabičkou váži  $m = 1$  g. Hron je takou riekou, že rýchlosť jej tečenia je blízko hladiny lineárne závislá od hĺbky a to tak, že na hladine tečie s rýchlosťou  $v_0 = 0,5$  m/s a v hĺbke  $x$  tečie rýchlosťou  $v_0 - \frac{x}{10}$  s.

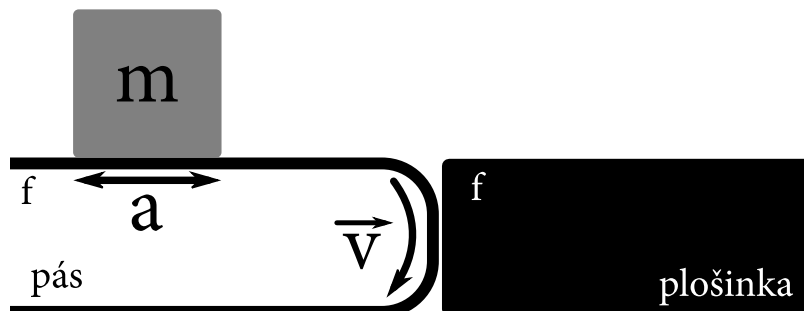
*Pozn.: Úlohu odporúčame riešiť s použitím výpočtovej techniky.*



## 1.6 Bob the builder

kategória A

Bob staviteľ si položil veľkú betónovú kocku s hranou dĺžky  $a$  a hmotnosťou  $m$  na dopravníkový pás. Ten končí tak, že kváder z neho plynule prejde na stojacu plošinku. Koeficient šmykového trenia medzi kockou a pásom či plošinkou je  $f$ . Bob nastavil rýchlosť pásu  $v$  na najmenšiu takú rýchlosť, aby sa betónová kocka dostala celá na plošinku. Ako dlho trvalo kocke zastaviť od momentu, kedy sa jej prvá časť ocitla na plošinke?



## 1.7 Radi(k)álne riešenie

kategória A

Na svojej dráhe okolo Slnka sa Zem k Slnku striedavo približuje a vzdaluje. Na Zemi stojí Majo a húta: Kde sa bude Zem nachádzať vzhľadom na Slnko, keď jej radiálna rýchlosť (rýchlosť v smere od Slnka) bude najväčšia?