



Zadání III. série

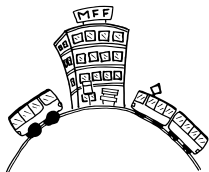


Termín uploadu: 21. 1. 2014 20.00

Termín odeslání: 20. 1. 2014

Úloha III.1 ... Cesty Prahou

3 body



Paťo s Petrem měli v neděli sraz na Matfyzě, aby spolu připravili nové brožurky Výfuku. Vyrazili proto naráz ze svých kolejí. Paťo jel autobusem celou dobu stejnou rychlostí $v = 30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Petr, který jel z opačného směru, seděl v tramvaji, která jela rychlostí pouze $u = 20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Protože to má Paťo na Matfyz o $d = 4 \text{ km}$ dál než Petr, přijeli k Matfyzu společně.

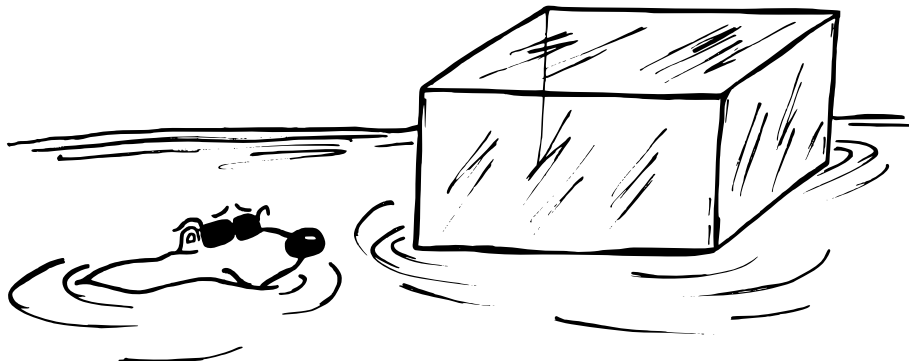
Kolik minut trvala Petrovi cesta tramvají? A jak daleko od Matfyzu bydlí Paťo?

Úloha III.2 ... Globální ochlazování

5 bodů

V animovaném seriálu Futurama vymysleli v roce 3000 skvělý způsob, jak udržet globální oteplování pod kontrolou. Zvyšování teploty oceánů vyřešili tak, že jednou za čas vhodili do oceánu obří kostku ledu z Halleyovy komety.

Vypočítejte délku strany kostky potřebné k tomu, aby se teplota světového oceánu snížila o $\Delta t = 1^\circ\text{C}$. Předpokládejte, že oceán váží přibližně $m_{\text{O}} \doteq 1,4 \cdot 10^{21} \text{ kg}$ a průměrná teplota vody v něm je $\bar{t} = 21^\circ\text{C}$. Ostatní údaje hledejte například na internetu nebo v tabulkách.



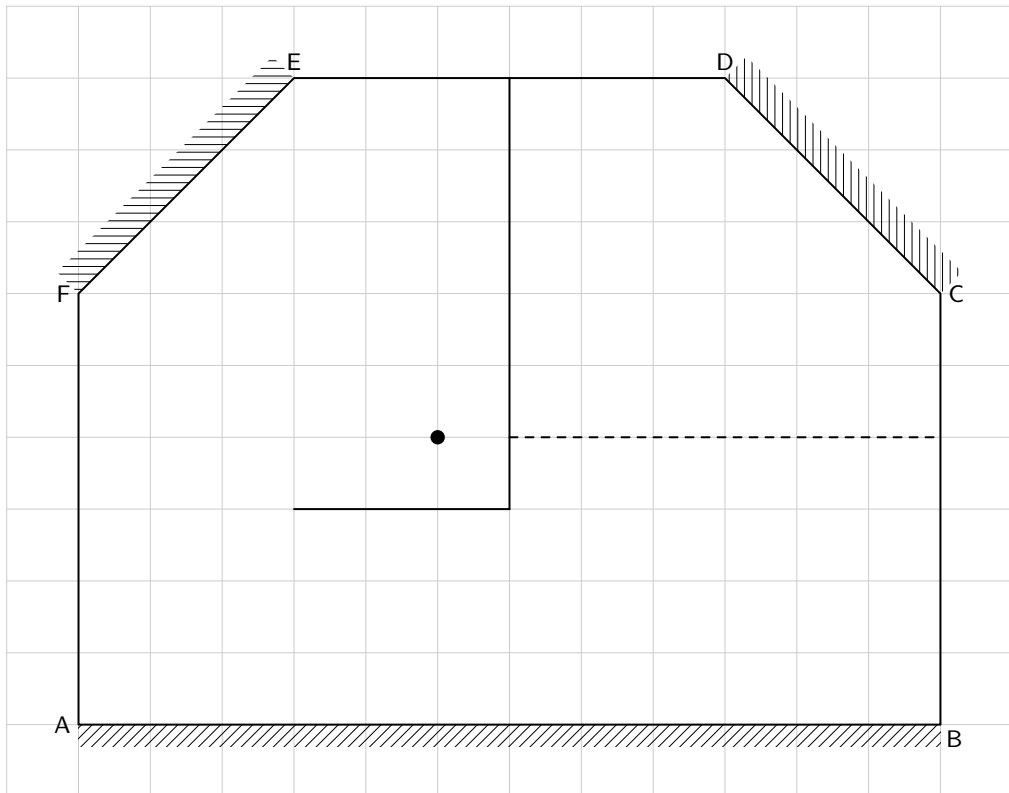
Úloha III.3 ... Robotest

9 bodů

Mišo si postavil doma robota, který umí chodit jen dopředu a dozadu. To mu přišlo trochu nudné. Proto k němu vyrobil dělo, které umí vystřelit laserový paprsek v libovolném směru. Petr, jakožto odborník na testování robotů, postavil Mišova robota do speciální místnosti (obr. 1) tak, že se může pohybovat jen po čárkované čáře. Petr potom sledoval, z jakých pozic dokáže robot laserem zasáhnout cíl, který je ukrytý za rohem (puntík na obrázku). Úlohu řešte geometricky,

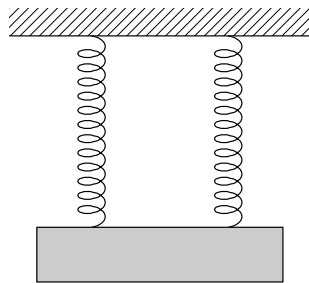
pošlete nám pochopitelný obrázek, na kterém bude vyznačeno, z jakých částí čárkované čáry lze cíl zasáhnout. Stěny AB, CD a EF jsou rovinná zrcadla.

Pomůcka: Rovinné zrcadlo zobrazuje tak, že kolmá vzdálenost předmětu a obrazu od zrcadla je stejná – jedná se tedy o osovou symetrii.



Obr. 1: Náčrt místnosti

Jednou šla Simča s Gabčou nakupovat vánoční dárky. Navštívily i železářství, odkud si Gabča odnesla nejnovější model pružinky. Pružinka měřila l_0 v nenataženém stavu. Když přišla Gabča domů, na pružinku zavěsila závaží s hmotností m . Tím se pružinka prodloužila na novou délku l .



Obr. 2: Gabčiny pružinky

1. Simča Gabči poradila, že tuhost pružinky k vypočítá jako podíl síly, která pružinku natahuje, a změny délky pružinky. Napište vzorec pro tuhost k pomocí zadaných hodnot a určete její jednotku v soustavě SI.
2. Za nějaký čas se Gabča začala s jednou pružinkou nudit. Proto vzala nůžky a přestříhla pružinku na dva stejně dlouhé kusy. Simču by zajímalo, jakou tuhost má takto vyrobená pružinka.
3. Jaká je celková tuhost soustavy pružinek, když zapojíme Gabčiny pružinky vedle sebe, jako na obrázku?
4. Simči se pružinka tak zalíbila, že si musela i ona jednu koupit. Rozstříhla ji na dvě nestejně dlouhé části s tuhostmi k_1 a k_2 . Jak souvisí tyto tuhosti s původní hodnotou k ?

Úloha III.E ... Termosvět

8 bodů



Andřejka se rozhodla, že místo sezení v teple domova půjde na procházku. Aby jí nebyla zima, vzala si ven termosku s čajem. Termoska ale neizolovala dobře, a tak měla Andřejka po chvílce skvělý nanuk.

Abyste nedopadli jako Andřejka, máte za úkol si *sestrojit* svoji vlastní izolovanou nádobu. Jako základ by vám měl posloužit hrneček o objemu asi 3 dl. Tvar, materiál a zpracování izolace necháváme na vaší fantazii – povinnou součástí řešení je ale fotografie¹ vašeho přístroje.

To, jestli vaše termoska izoluje dobře, je možné jednoduše změřit. Do termosky nalejte horkou vodu známé teploty a hmotnosti. Následně termosku zavřete a dejte ven. Počkejte, dokud teplota vody výrazně neklesne. Tuto teplotu změřte. Poznamenejte si také čas chladnutí a průměrnou okolní teplotu. Všechny naměřené hodnoty následně zadejte do aplikace na stránce² Výfuku.

Po správném zadání všech hodnot vám stránka vypíše tzv. koeficient přechodu. Čím je tento koeficient menší, tím termoska lépe izoluje. Hodnotu vašeho koeficientu, stejně jako všechny naměřené hodnoty, nám pošlete spolu s výrobním postupem termosky.

Řešení s neoriginálnější izolací a řešení s nejlépe izolující termoskou oceníme čokoládou.

Úloha III.C ... Výpočty elektrických úkolů

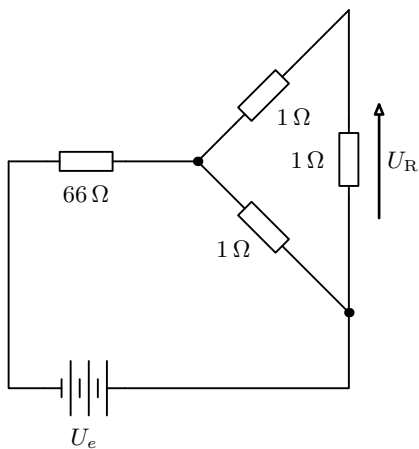
9 bodů

1. Kolik elektronů potřebujeme nechat projít vodičem s průřezem $S = 3 \text{ mm}^2$ za čas $t = 40 \text{ s}$, aby po celý čas tekli vodičem proud o velikosti $I = 2 \text{ A}$?

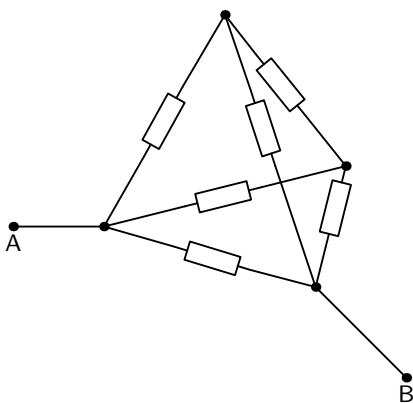
¹Fotografie můžete poslat i e-mailem na vyfuk@fykos.cz.

²<http://fykos.cz/doc/michalcervenak/experiment/koeficient.php>

2. Jaký celkový proud protéká obvodem, jestliže znáte odpor všech rezistorů a napětí na jednom z nich (obr. 3)?
3. Jaký odpor je mezi dvěma vrcholy pravidelného drátěného čtyřstěnu (obr. 4), jestliže každá jeho hrana má odpor R ?



Obr. 3: Letadélkový obvod



Obr. 4: Drátěný čtyřstěn

Poznámka Text seriálu naleznete na našem webu.



Korespondenční seminář Výfuk
UK v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta
V Holešovičkách 2
180 00 Praha 8

www: <http://vyfuk.fykos.cz>
e-mail: vyfuk@vyfuk.mff.cuni.cz

Výfuk je také na Facebooku 
<http://www.facebook.com/ksvyfuk>

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími 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/>.