



Zadání IV. série



Termín uploadu: 5. 3. 2013 20.00
Termín odeslání: 4. 3. 2013

Úloha IV.1 ... Lázeň

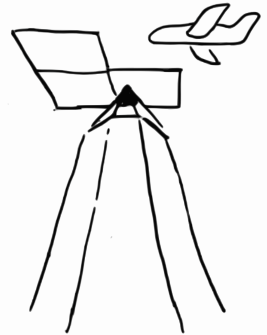
3 body

Franta z Rána se jde mýt. Má pokažený bojler, tak si vodu ohřeje na sporáku. Od minulého koupání ví, že když připravená voda ve vaně bude mít 47°C , než se svlékne a ponoří se do ní, bude mít voda optimální teplotu. Vroucí voda z jeho sporáku má 98°C a voda z vodovodu 15°C . Ve vaně chce mít celkem 100l vody. Kolik vody musí dát ohřát, když při vaření se mu 2% vody vypaří?

Úloha IV.2 ... (Te)tris

2 body

Zjistěte, kde se nachází těžiště kostky v tvaru písmene **L** složené ze tří stejných čtverců. Jeden čtverec má délku strany a .



Úloha IV.3 ... Střela II.

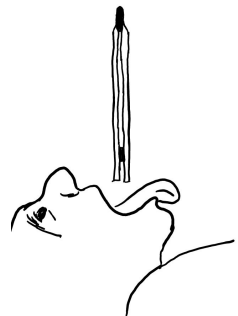
4 body

Minule jsme si ukazovali, jak za pomoci tajů kinematiky a rotujících kotoučů určit rychlost letícího broku ze vzduchovky. Nyní si ukážeme obdobný experiment, avšak upotřebíme polystyrenového kyvadla, které zavěsíme na tenké lanko ke stropu a do něhož následně vypálíme brok. Kyvadlo se po dopadu střely vychýlí z rovnovážné polohy horizontálně o 9 cm. Určete rychlost letící střely před nárazem do kyvadla. Hmotnost střely je 0,5 g, hmotnost kyvadla 625 g, délka lanka 3,8 m, naměřená výchylka 9 cm. **Pozor**, kulka po vniku do polystyrenu přemění většinu své energie na teplo!

Úloha IV.4 ... Rozbitý teploměr

4 body

Při posledním experimentu v laboratoři se matfyzákům podařilo náhodou rozbít velký rtuťový teploměr. V teploměru zůstala kapička rtuti dlouhá $h = 10\text{ cm}$, která v něm uzavírá vzduch. Když je směrem k zemi otočený rozbitý konec teploměru, vzduchová bublina je dlouhá $l_1 = 21,5\text{ cm}$. A když k zemi směřuje zatavený konec teploměru, tíha rtuti vzduch v něm stlačí na délku $l_2 = 16,5\text{ cm}$. Z těchto údajů vypočtete atmosferický tlak. Hustota rtuti je $\rho = 13\,500\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tíhové zrychlení je $g = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



Úloha IV.E ... Čočka

5 bodů

Vezměte si sklenici a nasypejte do ní čočku. Jak můžete vidět, v čočce jsou vzduchové mezery. Změřte, jakou část objemu sklenice tvoří tyto mezery. Měření opakujte i pro krystalový cukr. Jako obvykle, pořádně popište, jak jste měření provedli, a nezapomeňte ho vícekrát opakovat.

Úloha IV.C ... Goniometrická

5 bodů

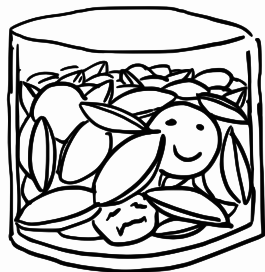
- a) Na Higgsov bosen (částice) působí dvě síly, jejichž vektory svírají úhel $\pi/6$. První síla je velká 5 N, druhá je velká 4 N a je též orientace. Jaká je velikost výsledné síly?

Pomůcka Nakreslete si obrázek.

- b) V historické části textu jsme se dozvěděli, že Hipparchos odvodil vztah pro výpočet délky tětiny příslušné (tedy v závislosti na) danému středovému úhlu. Odvoďte jej také.

- c) Odvoďte pomocí součtových vzorců vzorce pro $\sin(2\alpha)$ a $\cos(2\alpha)$.

Poznámka Text seriálu naleznete na našem webu.



FYKOS – Výfuk

UK v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta


Ústav teoretické fyziky

V Holešovičkách 2

180 00 Praha 8

www: <http://vyfuk.fykos.cz>

e-mail: vyfuk@fykos.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 Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho 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/>.