



Zadání I. série



Termín uploadu: 15. 10. 2013 20.00

Termín odeslání: 14. 10. 2013

Úloha I.1 ... Zeměkoule

4 body

Dominika sehnala v outdoorovém obchodě velmi dlouhé horolezecké lano a uvázala ho kolem zemského rovníku. O kolik by lano muselo být delší, aby po podobné operaci bylo po celé své délce jeden metr nad zemí? Potřebné údaje hledejte např. na internetu. V řešení pak nezapomeňte uvést zdroj vašich informací.

Úloha I.2 ... Superpes

5 bodů

Lukáš s Terkou si vyšli na procházku do lesa se svým psem Maxem. Procházejí se tak, že na začátku jsou od sebe vzdáleni $d = 100$ m a kráčí směrem k sobě. Max má plno energie, a proto neustále běhá rychlostí $u = 6$ m·s⁻¹ od jednoho k druhému tak, že hned, jak doběhne k Lukášovi, otočí se, běží zpět k Terce a tak stále dokola. Jakou vzdálenost Max uběhne, pokud Terka i Lukáš kráčí rychlostí $v = 2$ m·s⁻¹?

Úloha I.3 ... Zvláštní pití vody

6 bodů

Paťo si koupil brusinkový sirup, který mu moc chutná. Nejdříve si nápoj připravil tak, že smíchal 3 dl vody s 1 dl sirupu. Pak z něho vypil pouze 3 dl. K zbytku nápoje potom přilil 1 dl sirupu a 2 dl vody. Znovu vypil pouze 3 dl a postup mnohokrát opakoval. Jaká koncentrace sirupu¹ se ustálí ve sklenici?

Úloha I.4 ... Píďa s Úďou

8 bodů

Mravenec Píďa jde přímou cestou ke svému mraveništi rychlostí $\mathbf{v} = 1$ cm·s⁻¹. Když je ve vzdálenosti $d = 30$ cm od svého cíle, uvidí jej jeho kamarád Úďa, který mu potřebuje nutně sdělit důležitou zprávu. Úďa se nachází ve vzdálenosti $l = 40$ cm od mraveniště (viz obrázek) a pohybuje se rychlostí $\mathbf{u} = 2$ cm·s⁻¹. Úďa chce vědět směr, jakým se má pohybovat, aby se s Píďou potkal. Abyste mu pomohli odpovědět, zjistěte:

1. Jak vypadá svět z pohledu Píďy? Píďovi se v jeho vztahné soustavě zdá, že se nepohybuje on, ale všechno okolo. Popište směr a velikost tohoto zdánlivého pohybu a nakreslete obrázek, kde šipkami vyznačíte, jak se bude vzhledem k Píďovi přibližovat mraveniště.
2. Jaký směr bude mít v této soustavě rychlost Úďy, aby byla splněna podmínka, že se s Píďou potkají? Zakreslete do obrázku z předchozího bodu.
3. Zkuste geometricky zkonstruovat, nebo alespoň načrtnout směr Úďovy rychlosti (když se vrátíme z Píďovy vztahné soustavy zpět do soustavy spojené se zemí).

¹Pod pojmem koncentrace myslíme podíl objemu sirupu k celkovému objemu nápoje.

Úloha I.E ... Notre Dame

8 bodů

Navrhňte alespoň 3 způsoby, jak odhadnout výšku kostelní věže ve vašem městě nebo obci. Všechny způsoby pečlivě popište. Vyberte a odůvodněte, který z nich je nejpřesnější. Jeden z postupů zrealizujte a odhadněte chybu měření. Vyhledáte-li skutečnou výšku věže, porovnejte ji s naměřenou hodnotou.

Úloha I.C ... Zrádná komunikace

8 bodů

1. Co znamená tato šifra?

$$\left(\frac{s}{t}\right) \cdot (y_m \sin(\omega t)) \cdot (ma) \cdot (RI) \cdot \left(\frac{F}{x}\right)$$

Nezapomeňte napsat, jak jste při dešifrování postupovali.

2. Reynoldsovo číslo Re je bezrozměrná veličina, která charakterizuje proudění tekutiny v potrubí. Který vztah je správné vyjádření tohoto čísla?

$$Re = \frac{dv\varrho}{\eta + v}, \quad Re = dv\varrho^2\eta, \quad Re = \frac{Sv\varrho}{\eta l},$$

kde d je průměr, S je průřez a l je délka potrubí, kterým protéká kapalina s hustotou ϱ , viskozitou² η a rychlostí v . Pokud nějakou z možností vyloučíte, nebo naopak, schválíte, napište vysvětlení, proč jste tak učinili.

3. Jeden atom železa ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ má hmotnost $m = 9,3 \cdot 10^{-26}$ kg. Spočítejte, kolik atomů železa dohromady tvoří Bětčín železný prsten s hmotností $M_1 = 2\,500\,000\,000$ ng a náhrdelník s hmotností $M_2 = 8 \cdot 10^{-11}$ Tg ze stejného materiálu. Výsledek rozumně zaokrouhlete.

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/>.

²Viskozita je veličina, která charakterizuje tření v kapalině. Její jednotka je Pa·s.