



Fyzikálny korešpondenčný seminár

25. ročník, 2009/2010

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

web: <http://fks.sk>

Zadania 3. kola letnej časti 2009/2010

Termín: 10. 5. 2010

3.1 Predlžovačka (9 bodov)

Navrhňte zapojenie, ktoré bude spĺňať funkciu predlžovačky (resp. rozvetvovačky). Chceme teda od vás, aby ste navrhli vnútro zariadenia, ktoré sa na mieste A strčí do elektrickej siete a na mieste B nám sprostredkuje niekoľko nezávislých zástrčiek, do ktorých môžeme zapojiť ďalšie spotrebiče.

3.2 Prejdené kilometre (9 bodov)

Poli bol zvedavý, koľko toho cez víkend vlastne nabehal. Požičal si preto auto s tachometrom a počítadlom najazdených kilometrov a začal jazdiť dookola po okruhu, ktorý normálne beháva. Pri prejazde štartom si Poli zapisoval hodnotu na počítadle pred desatinnou čiarkou. Vlastne nie tak celkom. Nakoľko bol lenivý, tak si zapisoval iba posledné 2 cifry. V zápiskoch sme mu našli tieto čísla:

53, 55, 56, 58, 59, 61, 63, 64, 66, 67

Hodnoty teda udávajú posledné 2 celočíselné cifry na počítadle (nejde teda o zaokrúhlené údaje podľa platných pravidiel o zaokrúhľovaní podľa cifier za desatinnou čiarkou, lež cifry za desatinnou čiarkou boli surovo useknuté). Čo z týchto hodnôt vie Poli usúdiť o dĺžke okruhu?

3.3 Vagóny na posunovacej stanici (9 bodov)

Rozbehnuté vagóny sa hýbu na posunovacej stanici vo Vajnoroch pri Bratislave ako príznaky sem a nazad. Zoraďujú tam vlaky. Využívajú sa pritom rôzne naklonené roviny na rozbeh a zastavenie vagónov (plus nejaké posunovacie mašinky). Uvažujme spriahnuté vagóny rozbehnuté rýchlosťou v po rovine, ktorá sa však zrazu náhle mení na kopec so sklonom α . Akou rýchlosťou musia ísť tieto nebrzdené vagóny, aby aj posledný z nich celý vyšiel na šikminu? Súprava má dĺžku l a hmotnosť m .

3.4 Bicykel (9 bodov)

Odmerajte moment zotrvačnosti predného kolesa na bicykli bez toho, aby ste museli koleso z bicykla odmontovať. Čo tento údaj hovorí o hmotnosti kolesa?

3.5 Ekodom (9 bodov)

Jakubova teta Euália býva v rodinnom dome. V zime chce mať doma príjemných 20°C pričom vonku je (pre jednoduchosť) konštantných 0°C . Aby teta vykúrila svoj dom, potrebuje kúriť s výkonom 5 kWh .



Seminár podporujú:

- a) Koľko peňazí vynaloží teta na kúrenie za jeden zimný mesiac, ak na vykurovanie používa elektrickú energiu pri štandardnej sadzbe za 1 kWh?
- b) Jakub poradil tete, nech dom zvonka zateplí niečím dobre izolačným. Po tom, ako teta zateplila dom, klesol potrebný vykurovací výkon na 2 kWh. Aká teplota je v mieste medzi múrom domu a pridanou izoláciou?

3.6 Stavebnica (9 bodov)

Bzdušo dostal na Vianoce od Kaji elektrickú stavebnicu. Hneď si vyhlíadol 10 svoriek. Len čo si spočítal, že medzi týmito svorkami môže umiestniť $\binom{10}{2} = 45$ rezistorov tak, aby žiadne dva nespájali rovnaké svorky, už aj začal zapájať. Aby bola schéma pekná, povedal si Bzdušo, že medzi svorkami s poradovými číslami i, j zapojí rezistor, ktorého odpor je číselne rovný menšiemu z čísel i, j . Aký je celkový odpor v Bzdušovej schéme medzi svorkami číslo 4 a 5? Úlohu netreba riešiť úplne presne, postačí nám aj približný výsledok. Pri riešení si môžete pomôcť ľubovoľnou výpočtovou technikou.

3.7 Bicykel ešte raz (9 bodov)

Je známe, že prednou brzdou brzdíme na bicykli oveľa efektívnejšie ako zadnou. Rozdiel je markantný, pri drsnejších gumách hrozí dokonca „preletenie“ cyklistu cez riaditká. Prečo je to tak? Zvoľte si nejaký rozumný model bicykla a poráťajte, koľkokrát efektívnejšie je brzdenie prednou brzdou. Predpokladajte, že konštrukcia brzd je vpredu aj vzadu úplne rovnaká.