



Fyzikálny korešpondenčný seminár

26. ročník, 2010/2011

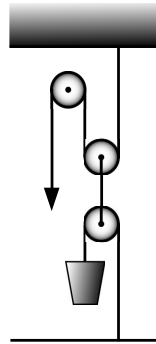
FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava
e-mail: otazky@fks.sk web: <http://fks.sk>

Zadania 2. série letnej časti 2010/2011

Termín: 11. 4. 2011

2.1 Filip dvíha (9 bodov)

Akou silou musí Filip na obrázku ťahať za lano, aby vytiahol stokilové závažie?



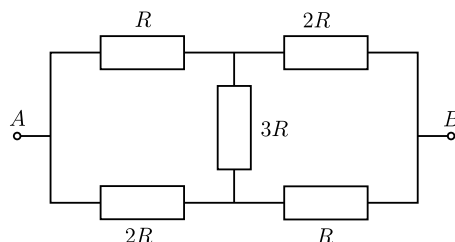
Obr. 1: Závažie a systém kladiek

2.2 Kvádre (9 bodov)

Vymyslite dva spôsoby, ktorými možno určiť koeficient odporu medzi podložkou a kvádom, ak nemáte k dispozícii silomer, váhy, ani žiadne iné podobné silumeracie zariadenie. Aspoň jeden zo spôsobov zrealizujte a odhadnite chybu merania.

2.3 Elektrina (9 bodov)

Vypočítajte elektrický odpor medzi bodmi A a B na obrázku.



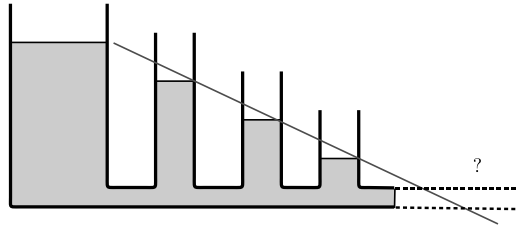
Obr. 2: Odpor

Bonus za nebodovú odmenu: Určte napätia a prúdy v obvode na <http://xkcd.com/730>



2.4 Zo suda trubka (9 bodov)

Zo suda vychádza v blízkosti dna vodorovná trubka dĺžky ℓ . Do trubky sú v pravidelných intervaloch nastrkané zvislé trubice po celej jej dĺžke. Hovorí sa, že hladina vody v týchto trubicach bude smerom k otvorenému koncu trubky lineárne klesať, keďže v dôsledku trenia v trubici klesá tlak. Vysvetlite, či sa toto tvrdenie zakladá na pravde. Ak áno, čo by sa stalo v prípade, že by sme trubku predĺžili, ako je znázornené na obrázku? Prestala by voda tiecť?



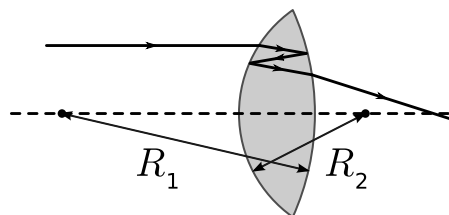
Obr. 3: Sud s trubicami

2.5 Kmitajúce kalčeto (9 bodov)

Bežný stolný futbal obsahuje líniu $N = 5$ obrancov v pravidelných rozstupoch $d = 10$ cm od seba. Lukáš si vymyslel, že jeho obrana bude nepriestrelná, keď bude týmito obrancami zúrivo mykať zo strany na stranu. Šírka ihriska je $L = 50$ cm, polomer lopty je $R = 1$ cm. Hráčov považujte za zvislé valčeky s polomerom $H = 1$ cm. Lukášovo počínanie si predstavte pre jednoduchosť tak, že hýbe radom obrancov konštantnou rýchlosťou u dovtedy, kým nenarazí krajným hráčom do steny. Vtedy okamžite zmení orientáciu pohybu hráčov na opačnú s rovnakou rýchlosťou. Určte pre $u = 2v$ a pre $u = 4v$ pravdepodobnosť, že lopta vyslaná súperom kolmo na líniu obrancov rýchlosťou v prejde cez líniu obrancov bez dotyku!

2.6 Postriebrená šošovka (9 bodov)

Majme tenkú vypuklo-vypuklú šošovku, o polomeroch zakrivenia R_1, R_2 . Tá je pokrytá polopriepustným zrkadlom z oboch strán. Index lomu materiálu, z ktorého je šošovka vyrobená, je n . Určte ohniskovú vzdialenosť pre lúče práve jedenkrát odrazené od oboch povrchov.



Obr. 4: Šošovka

2.7 Chladnička (9 bodov)

Chcem mať doma chladničku. V chladničke budem udržiavať stálu teplotu štyri stupne nad nulou. V kuchyni, kde chladnička bude stáť, je za horúcich letných dní teplota aj 24°C . Poradte mi, ako si mám takú chladničku postaviť a určte najmenšiu možnú spotrebu elektrickej energie najideálnejšou možnou chladničkou, ak jej koeficient prestupu tepla je $k = 20 \text{ WK}^{-1}$.