

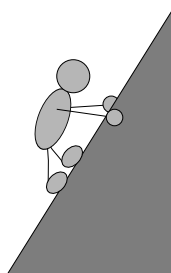
Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 29. 02. 2016

1.1 „Miujem tuenie“

9 bodov, kategória B0

Samašec sa počas jesene rozhodol liezť po skalách. Vyhliadol si vo svojom okolí šikmú skalu bez akýchkoľvek puklín, o ktoré by sa mohol zachytiť, a v pevnej turistickej obuvi s kvalitnou podrážkou sa ju rozhodol zdolať. Ako tak lezie, zrazu začne panikáriť, lebo sa mu skala zdá príliš strmá, a preto pre istotu položí na skalu aj ruky. To sa mu však stáva osudným a Samašec sa zošmykne po skale smerom dole. Prečo sa to udialo?



Obrázok 1: Samašec na skale

1.2 Piatok večer na kanoe

9 bodov, kategória B

Robinson a Piatok našli vo fľaši starú nábojovú zbierku. Počas obdobia dažďov sa im podarilo vyriešiť všetky príklady okrem jedného z orbitálnej mechaniky, v ktorom zlomyselní autori chceli aj presný číselný výsledok. Lenže ak namiesto papiera máte iba paličku a piesok, deliť gravitačnú konštantu druhou mocninou zemského polomeru nie je ľahké, takže po šiestich nevydarených pokusoch sa začali navzájom obviňovať z diletantstva a navyše sa pritom hrozne pohádali, aký ten polomer Zeme vlastne je.

Po dvoch týždňoch neustáleho škriepenia, keď polovica políčok s jačmeňom vyschla, všetky papagáje odleteli na tichšiu časť ostrova a nepodojené kozy sa naučili skákať v ohrade škôlku, Piatka napadlo, že spor predsa môžu rozsúdiť sami experimentom.

Pomôžte im vymyslieť čo najjednoduchší a zároveň najpresnejší spôsob, ktorým sa dá odmerať polomer Zeme. Na ostrove majú kanoe, meracie pásmo, pušky, ďalekohľad a iné bežné veci z roku 1670, prípadne si nejaké pomôcky môžu v rámci svojich možností vyrobiť. Navyše skúste pouvažovať, čo by mohli robiť, ak by bolo zamračené, noc, alebo by nemali poruke more. Nezabudnite dôkladne vysvetliť, prečo váš spôsob funguje a rádovo odhadnite, akú presnosť je ním možné dosiahnuť.

1.3 Čaj o piatej

9 bodov, kategória B

Je nádherný jarný deň a Maťo sa rozhodne, ako sa na správneho Angličana patrí, uvariť si tradičný čaj o piatej. Zaleje si svoj obľúbený Earl Grey vodou z čajníka a pustí sa naspäť do študovania umelej inteligencie. Keď sa o chvíľku pozrie na svoju obľúbenú šálku s vytúženým čajom, zistí, že z čaju mu viditeľne ubudlo. Prečo sa tak stalo?¹

¹Nie, nie je tam žiaden drzý prísediaci, ktorý by využil chvíľku nepozornosti a z čaju odpil.

1.4 Nezávideniahodná hovadina

9 bodov, kategórie A a B

Po pálení múky a ohadzovaní sa cestom dostali FKSáci ďalší bláznivý nápad na najbližšie letné sústredenie – miešanie octu so sódou. Zmiešame dva decilitre octu s určitým množstvom sódy. Kedy to urobí najväčší neporiadok? No predsa vtedy, keď sa uvoľní čo najviac plynu. Pomôžte FKS vedúcim zistiť,² aký objem plynu vznikne pri reakcii octu so sódou v závislosti od množstva sódy. Pokúste sa aj teoreticky odhadnúť objem uvoľneného plynu na základe vlastného modelu.

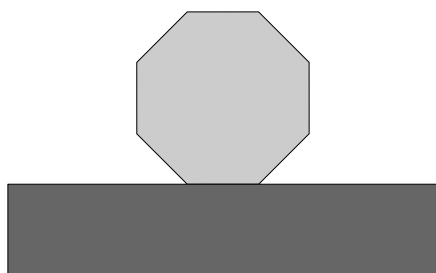
1.5 Kajkin model trenia

9 bodov, kategórie A a B

Kajka sa na poslednom sústredku dozvedela, že trenie je vlastne to, čo umožňuje ísť okrúhlym veciam vpred. Doma si to chcela otestovať, a tak vzala valček polomeru R zo stavebnice, nechala ho kotúľať a na oštaru zistila, že spomaľuje.

Keďže Kajka je motivovaná, rozhodla sa preraziť na poli teoretickej fyziky a prišla s vlastným modelom valivého trenia. Predstavila si, že ten valček je vlastne hranol s podstavou pravidelného N -uholníka a vypočítala, koľko energie sa stratí pri prevaľovaní cez hrany. Pre jednoduchosť si povedala, že pri prevaľení cez hranu sa po dopade hranola na podložku všetka energia potrebná na prevaľenie premení na teplo.

Aký by musel byť koeficient šmykového trenia pri šmýkaní kvádra rovnakej hmotnosti o podložku, aby spomaľoval rovnako ako Kajkin hranol? Bude tento model trenia fungovať aj pre nekonečné N ?



Obrázok 2: Kajkin hranol

1.6 Večne hravý špekulant

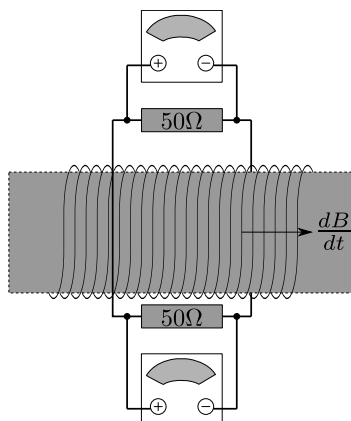
9 bodov, kategória A

Vladko sa na hodine fyziky dozvedel, že ak zoberieme vodič a vytvarujeme ho do uzavretej slučky, tak pokiaľ sa bude meniť tok magnetického poľa prechádzajúci touto slučkou, potom sme schopní odmerať multimetrom indukované elektromotorické napätie na tejto slučke. Vladko je však špekulant a vymyslel nasledujúci pokus.

Zobral cievku s prierezom 20 cm^2 , v ktorej sa zvyšuje magnetické pole rýchlosťou 2 mT/s . Následne zobral drôt s celkovým odporom 100Ω a raz ho obtočil okolo cievky tak, že drôt vytvoril uzavretú slučku. Následne na dve miesta v slučke pripojil dva rovnaké multimetre s obrovským vnútorným odporom podľa obrázka a začal merať indukované napätie na slučke.

Od vás by chcel vedieť, aké napätia ukážu jednotlivé multimetre. Ako je možné, že multimetre zobrazia takéto hodnoty? Vysvetlite!

²Či experimentálku budete riešiť alebo nie, to, či sa táto hlúposť objaví na ďalšom sústredku, to neovplyvní :)

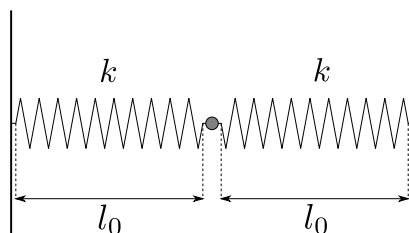


Obrázok 3: Vladkov pokus

1.7 Ako sa pružinky s Enkou zabávali

9 bodov, kategória A

Enka umiestnila malé závažie medzi dve nenatahnuté pružiny s počiatočnou dĺžkou l_0 , ktoré boli na opačných koncoch pevne prichytené tak, že sústava v pokoji vytvárala priamku. Následne vychýlila závažie v kolmom smere o 1 cm a odmerala periódu pohybu 2 s. Potom vychýlila závažie dvojnásobne v kolmom smere o 2 cm. Aká bola perióda pohybu v tomto prípade? Počiatočná dĺžka pružín je rádovo väčšia ako centimetre a tiažovú silu uvažovať nemusíte.



Obrázok 4: Enkina aparátúra