

Zadania 3. kola zimnej časti

Termín odoslania 18. 12. 2023

3.1 Diskriminované električky

9 bodov

Mözög sa vozil s Kubkom električkou, pritom samozrejme dostal prednášku o všetkých možných technických aspektoch. V rámci toho zistil, že električky majú iba jeden zberač, narozdiel od trolejbusov, ktoré majú dva. Pomôžte mu vysvetliť, prečo sú električky takto ukrátené.

3.2 Neposedné acidko

9 bodov

Maťko si cestou na prednášku kúpil Acidko. V prednáškovej miestnosti však majú iba šikmé lavice so sklonom α , ktoré majú na spodku zarážku zanedbateľnej výšky. Maťko si otvorené Acidko položil na lavicu práve pred zarážku, aby sa nemusel báť, že sa krabica z lavice zošmykne a obleje ho Acidkom. Nepříjemne ho ale zaskočil fakt, že krabica sa prekotila a obľiala ho aj tak. Koľko z Acidka by bol musel Maťko vypiť, aby sa na neho krabica neprevrhla?

Uvažujte že krabica je kváder so štvorcovou podstavou so stranou a a výškou $2a$ a jedna strana podstavy je rovnobežná s hranou stola. Hmotnosť samotnej krabice zanedbajte.

3.3 Momentová výpomoc

9 bodov

Matúš už dlho nebol liezť. Nuž si povedal, že si aspoň polezie po rebríku opretom o kolmú stenu. Vypočítajte, aký najmenší uhol musí zviať rebrík so zemou, aby mohol Matúš vyliezť až úplne hore. Koeficient statického trenia medzi rebríkom a zemou a rebríkom a stenou je f a rebrík má zanedbateľnú hmotnosť.

Po chvíli to Matúša prestalo baviť a aby to trochu obmenil, privolať si na pomoc Mareka. Ten sa postavil do jednej desatiny rebríka (od zeme). Ako sa teraz zmení najmenší uhol, pod ktorým môže byť rebrík postavený, aby Matúš mohol vyliezť až na vrch rebríka? Marek a Matúš majú rovnakú hmotnosť.

3.4 Stratený v Bratislave

9 bodov

Majo sa tak prechádzal po Bratislave, a prechádzal, a prechádzal, až stratil pojem o čase. Zrazu sa obzrel a uvidel tento nádherný kúsok – 1065ku. To si jednoducho musel odfoťiť!

Odhadnite, koľko bolo hodín, keď bola urobená táto fotka.



Obrázok 3.4.1: Fotka 1065ky

3.5 Hula hoop

9 bodov

Andrej našiel v spoločenskej miestnosti obruč a ako správny fyzik ju hneď začal skúmať.

Máme obruč, ktorá sa točí uhlovou rýchlosťou ω okolo svojho priemeru, ktorý je rovnobežný s vektorom gravitačného zrýchlenia. Na obruči je hmotný bod, ktorý sa po nej môže voľne pohybovať. Ktoré miesta na obruči sú pre bod rovnovážnymi polohami? Ktoré z nich sú stabilné a ktoré labilné?

3.6 Marketingový trik

9 bodov

Katka dostala na narodeniny pohár na kávu. Nie je to len taký obyčajný pohár! Je špeciálny v tom, že jeho steny sú z dvojitého skla, medzi ktorými je vzduch. Hneď po tom, ako si doň spravila kávu, dala sa na jeho skúmanie. Zaujímalo by ju, či je dvojité sklo len marketingový ťah. Hrá úlohu vôbec vzduchová vrstva? Nezávisí to len od hrúbky skla, respektíve hrúbky celej steny aj so vzduchovou vrstvou?

Zrátajte, koľkokrát lepšie oproti normálnemu poháru s hrúbkou skla h izoluje pohár

- a) s dvojitým sklom, medzi ktorým je vzduch, pričom každé sklo aj vzduchová vrstva sú hrubé h ,
- b) z obyčajného skla hrúbky $2h$,
- c) z obyčajného skla hrúbky $3h$.

Straty cez vrch pohára neuvažujte, nakoľko Katka má rada kávu s napeneným mliekom, ktoré vieme považovať za veľmi dobrý izolant. Hrúbka h je voči rozmerom pohára zanedbateľná.

Koeficienty tepelnej vodivosti skla a vzduchu si vyhľadajte.

3.7 Fyzikálny spor

9 bodov

Cyklista ide rýchlosťou v . Pri pohľade na svoje koleso vidí, že každý bod na jeho povrchu sa pohybuje touto rýchlosťou, a tak usúdi, že každý bod na povrchu kolesa pociťuje rovnako veľkú odstredivú silu. Okolostojaci pozorovateľ však vidí, že bod kolesa v kontakte s asfaltom sa nehýbe, zatiaľ čo najvrchnejší bod sa pohybuje rýchlosťou $2v$, a tak usúdi, že najvrchnejší bod cíti najväčšiu odstredivú silu. Kto z tejto dvojice má pravdu?

Ukážte, že ak sa urobia výpočty poriadne, v oboch vzťažných sústavách dostaneme vzájomne konzistentné výsledky.

3.8 Čaj o ôsmej

9 bodov

Na výške je život ťažký, preto si spolubývajúce Jonka a Bejka každý večer robia čaj na upokojenie nervov a dobrý spánok. Ako ho tak popíjajú, Jonka sa nezaprie a začne rozmýšľať o tom, ako by sa zmenila časová závislosť teploty čaju, ak by ho dali do iného hrnčeka, ak by ho bolo dvakrát viac, ak by...

Merajte teplotu čaju v konštatných intervaloch a následne vytvorte graf závislosti teploty na čase (merajte až pokým sa teplota čaju neustáli). Meranie opakujte pre minimálne dve rôzne situácie (čaj chladíme fénom, dvojnásobný objem čaju, iný tvar alebo materiál nádoby, ...), pričom pri každom meraní zmeňte oproti prvému (referenčnému) meraniu len jednu vec. Všetky závislosti zobrazte v jednom grafe a okomentujte, aká zmena nastala voči referenčnému meraniu – popíšte zmenu v tvare grafu a pokúste sa ju fyzikálne vysvetliť.