

Zadania 3. kola letnej časti

Termín odoslania 01. 06. 2020

3.1 Proti vetru v povetrí

kategória B0

Marcelovi už stačilo. Chcel uletieť niekam ďaleko, kde nie je žiaden vírus. Sedel v lietadle, pripravený na štart. Zapol motory, keď v tom začal fúkať vietor. Marcel sa zamyslel – vzlietalo by sa mu lepšie, keby šiel po vetre, či proti vetru? Prečo je to tak? A ako je to s pristávaním?

3.2 Počítanie peňazí

kategória B

Lucka počítala dni v karanténe - už ich je hádam N . Za každý deň položila jednu mincu na stôl, ukladajúc ich do pekného stĺpčeka. Každá minca váži m . Zrazu však zistila, že započítala jeden deň dvakrát. Chcela sa teraz predviesť pred ostatnými FKSákmi,¹ a tak si zobrala tenkú tyčku a pomocou nej vyrazila spodnú mincu tak, aby sa stĺpček nerozsypal, ale zostal stáť a bol o jednu mincu nižší. Keď to urobila, všetci sa zamysleli. Akou najmenšou silou musela tyčka na mincu počas vyrážania pôsobiť? Koeficient trenia medzi mincami je f a trenie o stôl neuvažujte. A prečo sa vlastne stĺpček pri náraze nerozsypal?

3.3 Ďalekohľad, ktorý nezväčšuje?

kategória B

Kvík našiel na povale starý Keplerov ďalekohľad². Oprášil ho a rozhodol sa ho hneď vyskúšať. Vyšiel si za mesto a namieril ho na Mars. Chcel by vedieť, aké je zväčšenie ďalekohľadu.³ Údaj o zväčšení ďalekohľadu nikde nenašiel, no všimol si údaj o ohniskových vzdialenostiach objektívu f_1 a okuláru f_2 . To mu stačilo. Kvík vie, že priechne zväčšenie sústavy šošoviek je rovné súčinu priečných zväčšení jednotlivých šošoviek, a tak ho i hneď vypočítal.

Nájdite ho aj vy! Ak ste sa nepomýlili, mali by ste dostať výsledok v absolútnej hodnote menší ako 1. Znamená to, že ďalekohľad v skutočnosti nezväčšuje? Skúsenosť hovorí, že keď sa pozrieme do ďalekohľadu, vidíme obraz zväčšený. Tak kde sa stala chyba? Nájdite skutočné zväčšenie Keplerovho ďalekohľadu.

Keplerov ďalekohľad pozostáva z dvoch spojných šošoviek – objektívu a okuláru – pričom obrazové ohnisko objektívu splyva s predmetovým ohniskom okuláru. Ohnisková vzdialenosť objektívu je väčšia než ohnisková vzdialenosť okuláru.

3.4 Neostrihaná

kategórie A a B

Určite sa už všetci v karanténe potrebujeme ostrihať a všetky kaderníctva sú zatvorené... Ale prečo situáciu nevyužiť experimentálne? Určte hustotu ľudského vlasu ρ . Zistite tiež, ako závisí chyba vášho merania od meraného množstva vlasov.

¹Samozrejme, že nie naživo.

²ktorý mu daroval osobne

³Pre prípad, že by zhliadol Marťanov, aby vedel, akí sú veľkí.

3.5 Hygiena nadovšetko!

kategórie A a B

Marcel sa ako správny fešák rád sprchuje. Doma majú bojler s objemom V a výkonom P , ktorý má v sebe vodu ohriatu na teplotu T_1 . Marcel sa ale chce sprchovať vodou s teplotou T_2 s objemovým prietokom Q , a preto si v kohútiku mieša vodu s vodou z vodovodu s teplotou T_3 . Keď sa v bojleri začne míňať voda, tak sa začne okamžite dopĺňať vodou s teplotou T_3 tak, aby bola v bojleri stále voda s objemom V .

Voda v bojleri sa vždy okamžite dokonale premieša a teplota sa ustáli. Ako dlho sa môže Marcel sprchovať teplotou T_2 ? Voda má samozrejme hustotu ρ a hmotnostnú tepelnú kapacitu c .

3.6 Dosková hra

kategória A

Kubko má doma doskový kondenzátor, s ktorým sa veľmi rád hrá. Jeho kondenzátor má dosky s plochou S , ktoré sú od seba vzdialené d . Vezme platňu nabitú nábojom Q , ktorú vloží do vnútra kondenzátora do vzdialenosti $\frac{d}{3}$ od jednej dosky kondenzátora a hra začína. Nabitú platňu presunie do vzdialenosti $\frac{d}{3}$ od druhej dosky. Koľko náboja pri tom pretečie z jednej dosky na druhú, ak

- sú dosky kondenzátora spojené len ideálnym vodičom;
- sú dosky kondenzátora pripojené na zdroj napätia U ?

3.7 Vyliečená

kategória A

Hovorca sa doma hrá s piestami a nádobami, pretože práve preberajú na mechanike termodynamiku. Dal do nádoby s objemom $V = 1$ ml uzavretej piestom nejaké množstvo vody a zvyšok vyplnil vzduchom s atmosférickým tlakom. Voda aj vzduch mali teplotu $t = 20$ °C. Hovorca piestom potiahol tak, že zväčšil objem nádoby na $5V$. Vtom začala voda vriieť. Aké najmenšie množstvo vody mohlo byť v nádobe?

Pozn.: Túto úlohu sa nám úspešne podarilo vyliečiť z náказы. Ak ste ju už minule začali počítat, vaše predošlé výpočty sa vám budú isto hodit.

O závislosti bodu varu od tlaku si môžete prečítať napríklad na [wikipédii](https://www.fks.sk/).