

Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 11. 03. 2019

1.1 Ťažké časy

Každý, kto už stretol Jara vie, že vyzerá ako taký valec. A každý, kto ho aspoň trochu viac pozná vie, že si sleduje svoju figúru.

Predtým, ako sa vybral na intrák, musel vyriešiť jeden vážny problém. Na intráku nemá so sebou váhy, na ktorých by sa vedel odvážiť. Fyzika mu však nie je cudzia, a tak po krátkom zamyslení prišiel na riešenie. Pred odchodom sa doma odvážil a zároveň zmeral svoj obvod. Teraz, keď bude chcieť zistiť svoju hmotnosť, už len jednoducho zmeria svoj obvod.

Po ceste na intráky bol Jaro veľmi mlsný a vyjedanie čokolády, cibule a iných lakociniek si vyžiadalo svoju daň. Jaro pribral! Zistite koľko, ak viete, že hmotnosť pred odchodom bola 80 kg a jeho obvod sa zväčšil 1,1-násobne.

Jara považujte za homogénny valec s konštantnou výškou a hustotou.

1.2 Mám chuť na niečo chladené

Marek dostal chuť na niečo chladené. A keďže alkohol neprichádza do úvahy, voľba padla na ľadový čaj. Do pohára vložil zanedbateľné množstvo mäty, limetky a topinamburového sirupu. Celé to zalial 200 mililitrami vody. Takto pripravenú zmes dal vychladiť do chladničky. Keď svoj čajík odtiaľ vybral, mal teplotu 10 °C. To sa mu ešte stále zdalo priveľa, preto do čaju pridal kocku ľadu so stranou dlhou 3 cm a teplotou -18 °C. Aby sa mu čaj nezohrial, preliat ho do termosky.

Marek vie, že ľad v čaji sa začne roztápať a čaj bude chladnúť. Na akej teplote sa ustáli teplota Marekovho čaju, keď sa dosiahne tepelná rovnováha?

Predpokladajte, že termoska dokonale zabraňuje výmene tepla s vonkajším prostredím.

1.3 Termodynamika vifonky

Terka s Mariankou sa jeden večer chystali do kina. Tesne pred odchodom si však zmysleli, že si ešte rýchlo uvaria vifonku. Keďže sa ponáhľali, tak začali vymýšľať, akým spôsobom vedia urýchliť chladnutie vifonky. Marianka prišla s teóriou, že treba do vifonky fúkať. Terke sa to zdalo neefektívne, a preto navrhla, aby radšej vifonku rýchlo miešali. Pokúste sa zistiť, či je lepšie do vifonky fúkať alebo ju miešať.

Zmerajte rýchlosť chladnutia vifonky, t.j. závislosť teploty od času, pre tri prípady - keď bude Marianka fúkať vifonku, keď bude Terka miešať vifonku, alebo keď nechajú vifonku len tak chladnúť. Zo získaných dát nakreslite graf závislostí. Pomocou neho rozhodnite, ktorý zo spôsobov je lepší a vypočítajte, koľko času dievčatá ušetria pri jednotlivých spôsoboch.

Pre jednoduchosť (a šetrenie vifonkami) môžete meranie vykonávať s čistou vodou.

1.4 Zrkadlo na mieru

Adam si kúpil veľké rovinné nástenné zrkadlo. Keďže nechcel platiť ani o kúsok zrkadla navyše, presne si spočítal, aké veľké zrkadlo potrebuje, aby sa v ňom videl celý. Spočítal si aj to, do akej výšky má zrkadlo zavesiť. Potom sa však zdesil, keď si uvedomil, že svoje výpočty vykonal pre jednu konkrétnu vzdialenosť od zrkadla. Ale čo ak sa postaví pred zrkadlo v inej vzdialenosti? Závisia potrebné rozmery zrkadla a výška jeho zavesenia od toho, ako ďaleko sa pred zrkadlo postaví? A vlastne aké veľké zrkadlo si Adam kúpil a ako vysoko ho zavesil, ak je vysoký H a počítal so vzdialenosťou D ?

1.5 Strach a Hrôza

Krtko nedávno zavítal do astronomického observatória. Ďalekohľad nasmeroval na Mars s cieľom pozorovať jeho dva mesiace – Phobos (Strach) a Deimos (Hrôza). Mal to šťastie, že práve v tom momente boli Phobos, Deimos a Mars na jednej priamke. Keďže sa vtedy ešte len po príchode usádzal, nestihol si tento moment patrične vychutnať. Chcel by teda vedieť, ako dlho musí v observatóriu čakať, aby boli všetky tri objekty opäť na jednej priamke, a akú časť svojej trajektórie za ten čas jednotlivé mesiace prejdú.

Predpokladajte, že oba mesiace obiehajú Mars po sústredných kružniciach v jednej rovine. Vzdialenosť Deimosa od Marsu je 2,5-krát väčšia než vzdialenosť Phobosa a obežná doba Deimosa je 1,25 dňa.

Tieto hodnoty nezodpovedajú úplne presne realite. Žiadne ďalšie údaje nevyhľadávajte!

Pre pohyb planét okolo hviezdy alebo obeh mesiacov okolo planéty, či akýkoľvek gravitačne riadený obeh menších telies okolo hmotného centrálného telesa platia 3 Keplerove zákony. Pre túto úlohu nás bude zaujímať hlavne ten tretí, ktorý hovorí, že pomer druhej mocniny periódy a tretej mocniny vzdialenosti je pre každú planétu (resp. mesiac) obiehajúcu okolo tej istej hviezdy (resp. planéty) rovnaký. Viac o Keplerových zákonoch sa môžete dočítať napríklad na [českej wikipédii](https://cs.wikipedia.org/wiki/Keplerovy_zakony)¹.

¹https://cs.wikipedia.org/wiki/Keplerovy_zakony