

## Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 20. 04. 2020

### 1.1 Panika v tuneli

Po dlhom dni je konečne koniec školy. Marianka si zbalila všetky veci a vybrala sa zo Sučian domov do Žiliny. Ako každé poobedie, v Strečne bola zápcha. Preto si Marianka povedala, že si skrúti cestu cez vlakový tunel.<sup>1</sup> Ako tak kráča, vidí pred sebou vlak vo vzdialenosti 750 m, ktorý si to šinie smerom k nej rýchlosťou  $110 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Má dve možnosti, buď sa pokúsi vyjsť východom z tunela, ktorý je 135 m pred ňou, alebo sa otočí a pokúsi sa vyjsť východom z tunela, ktorý je 225 m za ňou. Zvládne Marianka z niektorého z nich vybehnúť, skôr ako ju dobehne vlak, ak beží rýchlosťou  $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?

### 1.2 Spaghetti al dente

Patrik sa v jednu dlhú zimnú noc pripravoval na písomné maturity. Z toľkého učenia však úplne vyhladol. Toto bol skutočne veľký problém – kto sa predsa vie sústrediť, keď ho trápi hlad? Vybral sa teda do kuchyne s nádejou, že si pripraví niečo rýchle na jedenie. Hneď ako prvé mu prišli pod ruku špagety. Zodvihol krabicu a začal čítať návod: „Do vriacej vody pridajte obsah balíčka a nechajte variť 12 minút.“

Patrik už bol naozaj veľmi hladný a chcel vedieť, ako dlho mu bude trvať pripraviť špagety. Po chvíli zamyslenia na to prišiel a rozhodol sa ich uvariť. Nasypal ich do hrnca s litrom a pol vriacej vody, ktorá mala na začiatku  $25^\circ\text{C}$ . Hrnec bol postavený na sporáku, ktorý má výkon 2 kW. Vedeli by ste aj vy zistiť, ako dlho trvalo Patrikovi uvariť špagety? Rátajte s tým, že sporák má účinnosť 70 %, teda iba 70 percent spotrebovanej energie sa premení na tepelnú energiu vody, a zvyšok unikne do okolia.

### 1.3 Nie je palec ako palec

Jaro nedávno kontemploval nad imperiálnym systémom jednotiek. Po tom, čo ponadával na všetky míle, libry či galóny, nakoniec ocenil jeho praktickosť zosobnenú v jednotke palec. To je aké krásne vedieť odmerať čokoľvek a kedykoľvek bez potreby nosenia príručného pravítka! Potom sa však zháčil uvedomiac si, že zrejme nie každý palec je dlhý presne jeden palec. A chcel vedieť, ako je na tom ten jeho. Malo to však jeden háčik – Jaro so sebou nenosí príručné pravítko. Ako správny fyzik má však so sebou vždy jeden či dva hydraulické piesty.

Jaro si zobral hydraulické zariadenie s piestami, z ktorým menší má plochu  $10 \text{ cm}^2$  a väčší je presne  $\pi$ -krát väčší. Vo vnútri piestu sa nachádza voda. Jaro má taktiež sadu závaží s hmotnosťami 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 a 100 g. Ako ich má rozmiestniť na piesty, aby rozdiel výšok piestov bol čo najbližšie k jednému palcu? Hmotnosť piestov je zanedbateľná.

*Nájsť optimálne rozmiestnenie závaží môže byť zdlhavé, preto sa nebojte použiť napríklad Excel. Ak nenájdete optimálne riešenie, nezúfajte. Bodovanie sa bude odvíjať od toho, k akým presným riešeniam sa dopracujete.*

<sup>1</sup>Toto určite neskúšajte.

## 1.4 Premrznutý Danko

Pri pripravovaní novej série príkladov boli UFO vedúci vo FKS miestnosti. Ako tak sedeli už dlhé hodiny, počítali, debatovali a experimentovali, vydýchali všetok vzduch. Preto si otvorili okno. Po chvíli začala byť Dankovi zima, postavil sa a okno zatvoril. Jemu to však nestačilo, pretože mu bola stále zima a potreboval si zakúriť. Prišiel ku ohrievaču, ktorý bol až na druhej strane miestnosti a zapol ho. Keď si však Danko sadol naspäť k oknu, stále nebol spokojný. Všimol si, že aj keď okno zatvoril, tak cítil prievan. Zistil, že na parapete pofukovalo. Ako je to možné? Pokúste sa to Dankovi vysvetliť.

## 1.5 Marcel v sprche

Marcel si po rannom behu dal zaslúženú sprchu. Vošiel do vnútra, chytil hlavicu sprchy a pustil vodu. Ako sa tak sprchoval, začal rozmýšľať, aký workout si dá poobede, aby ostal vo forme. Jeho nadmerné zamyslenie spôsobilo, že spustil ruku dole aj s hlavicom, ktorá zrazu smerovala kolmo na zem. Prúd vody bol však tak silný, že hlavicu trochu nadvihol. Aký musel byť objemový prietok vody z trysiek v hlavici, aby sa hlavica vychýlila o 8 cm zo zvislého smeru, ak Marcel držal sprchu za hadicu 20 cm nad hlavicom? Prierez hadice je  $1 \text{ cm}^2$  a hlavica pozostáva zo 100 malých trysiek, každá s prierezom otvoru  $1 \text{ mm}^2$ . Hmotnosť hlavice je 100 g a voda z nej streka jedným smerom kolmo na os hadice.