

Zadania 3. kola letnej časti

Termín odoslania 07. 05. 2018

3.1 Ako o preteky

kategória **B0**

Fero so Samom chodili kontrolovať svoje torty do chladničky tak často, až sa im pokazili. Chudáci si to však nevšimli, a preto teraz trávajú na záchode viac času, než by im bolo milé. Na bunke však majú len jeden záchod, a preto keď ho jeden z nich okupuje, druhý musí bežať k susedom o poschodie nižšie. Raz Fero prišiel k susedom na toaletu práve v momente, keď Samo splachoval ten ich. Okrem toho, že to Fero počul, spozoroval, že sa hladina vody v záchode rozkmitala. Vysvetlite mu, prečo k tomuto javu došlo.

3.2 Súboj decibelov

kategória **B**

Helboj zdieľa so svojim bratom spoločnú izbu veľkosti 5 m. Každý z nich má na opačnom konci izby svoj stôl a na ňom reproduktor. Raz si tak Helboj počúva svoj obľúbený podcast, keď v tom do izby vtrhne jeho brat a vytúruje svoj reprák na 60 dB. Helboj je však nekonfliktný človek a nechce vyvolávať zbytočné hádky, preto len zvýši hlasitosť¹ svojho reproduktora na takú hladinu, aby každý z bratov počul hlasnejšie práve ten svoj reproduktor. V akom rozsahu hladín intenzity môže Helboj počúvať svoj podcast? Predpokladajte, že bratia sedia vo vzdialenosti 1 m pred svojím reproduktorom a hladina intenzity reproduktorov sa udáva vo vzdialenosti práve 1 m.

3.3 Vesmírna kanonáda

kategória **B**

Duško sa inšpiroval mottom „Snaž sa mieriť na Mesiac. Aj keď sa netrafiš, vždy skončíš medzi hviezdami.“ Zobral teda svoj Ultra Mega Super Banana Cannon 3000 a začal ním strieľať banány v radiálnom smere od Zeme. Banány na svoju vesmírnu cestu odlietali s veľmi vysokou frekvenciou f a rýchlosťou v_0 . Odhadnite vzdialenosť medzi dvoma po sebe vystrelenými banánmi od ich výšky vzhľadom na Zem a počiatocnej rýchlosti. Predpokladajte, že banány majú dostatočnú rýchlosť na to, aby opustili gravitačné pole Zeme. Uvažujte radiálne pole.

3.4 Vetrom proti ohňu

kategórie **A a B**

Všetci určite vieme, že bezpečnostné zápalky robia česť svojmu názvu a občas trvá celú večnosť, kým sa nám nejakú podarí zapáliť. My sa vás však teraz pýtame, aké úsilie treba vyvinúť na zahasenie takej zápalky. Skúste zmerať, ako rýchlo treba fúkať, aby sme zápalku zahasili.

3.5 Nepoučiteľný

kategórie **A a B**

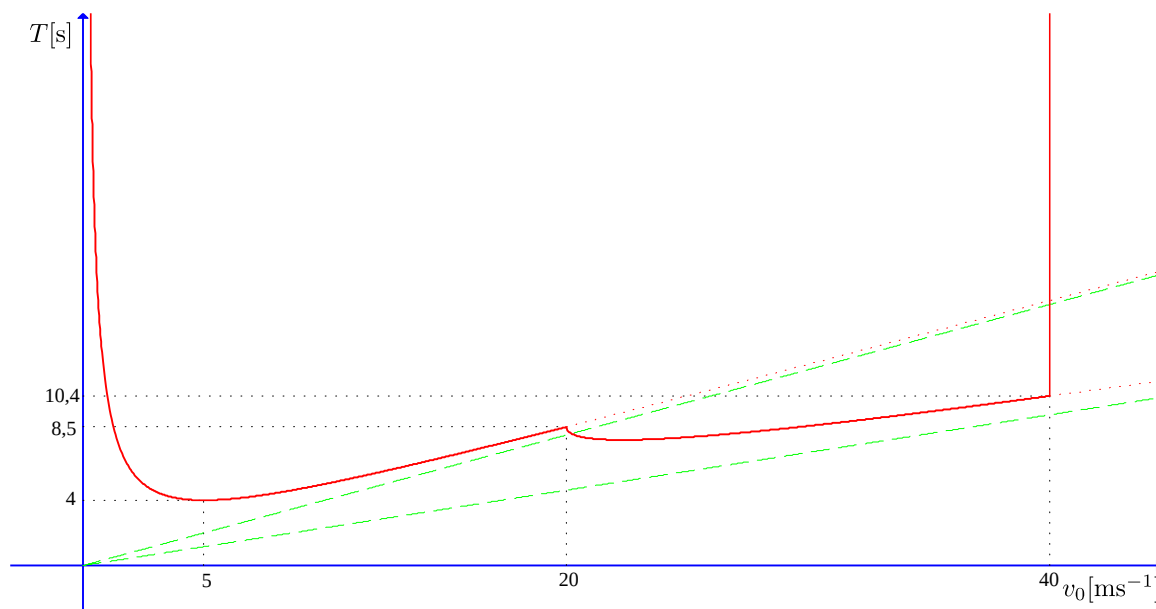
Vladko si nedal povedať a opäť raz nebral do úvahy nebezpečnosť točiacich sa papekov. Tentokrát si zobral jeden tenký dĺžky L a vyhodil ho do vzduchu tak, že sa papek točil okolo svojho stredu vo zvislej rovine vo výške h nad zemou uhlovou rýchlosťou ω . Vladkovi však padla sánka, keď sa mu zrazu papek pred očami rozpadol na márne kúsky, ktoré, ako fyzikálne zákony kážu, padali k zemi. Vladko bol tak vyvedený z miery, že ani nestihol schmatnúť stopky. Preto by ho zaujímalo, ako najdlhšie sa môže celá palica (t. j. všetky kúsky) udržať vo vzduchu, a taktiež ako pootočená musí byť palica v čase rozpadu, aby taká situácia nastala.

¹presnejšie povedané hladinu intenzity zvuku

3.6 Ľadovcová sánkovačka II.

kategória A

Pamätáte si na Filipove ľadovcové dobrodružstvo z predchádzajúcej série?² Kvík si povedal, že nie je o nič horší, zostrojil si zariadenie na odpaľovanie kvádrika a vybral sa ku svojmu obľúbenému ľadovcu. Ten nie je hocijaký, ale pozostáva výlučne z rovinných častí. Kvík postupoval rovnako ako Filip a získal tieto dáta. Na základe nich nájdite profil ľadovca a vyznačte, odkiaľ Kvík vykonával svoje merania. Nezabudnite uviesť všetky dôležité parametre (výška a sklon ľadovca, poloha zlomu).



Obrázok 1: Nameraná závislosť

3.7 Hviezdny valčík

kategória A

Kvík je, ako všetci vieme, veľký vesmírny entuziasta. Má doma parádny ďalekohľad, za ktorým trávi povážlivú časť svojho voľného času. Dovídi s ním až do istej vzdialenej galaxie, v ktorej minule zazrel kurióznou dvojhviezdu. Pozostávala z dvoch rovnako hmotných hviezd. Kvík sa rozhodol zistiť, akou rýchlosťou sa vzdaluje spoločné ťažisko dvojhviezdy od Zeme. Za týmto účelom zmeral frekvenciu jednej spektrálnej čiary zo spektra dvojhviezdy. Keď boli obe hviezdy a Zem na jednej priamke, namerl frekvenciu f_0 . Keď bola spojnice hviezd kolmá na smer k Zemi, pozoroval Kvík dvojicu spektrálnych čiar s frekvenciami f_+ a f_- . Teraz si to už potrebuje len zrútať. Pomôžte mu s výpočtami.

²<https://fks.sk/ulohy/zadania/1503/>