

Zadania 2. kola letnej časti

Termín odoslania 03. 04. 2017

2.1 Dekoratívna úloha

kategória **B0**

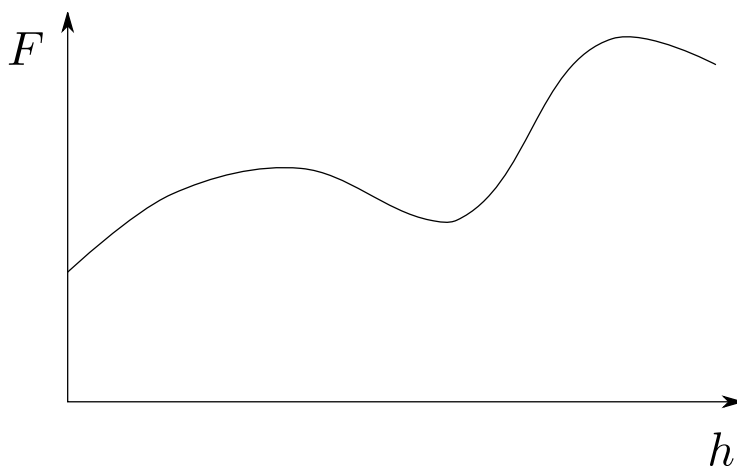
Čajka je veľkým fanúšikom trojuholníkov. A pretože má rada útulné prostredie, jeden dekoratívny homogénny (všeobecný) trojuholník si objednala na spríjemnenie atmosféry v internátnej izbe. Trojuholník dorazil a Čajka si ho celá vytešená hneď vystavila. Prekážala jej však jedna vec. Trojuholník bol nesprátny a nech ho uložila akokoľvek, stále padal. Čajka má rada veci pod kontrolou, a preto si teraz láme hlavu nad nasledujúcou otázkou: Akými veľkými zvislými silami musí podoprieť svoj trojuholník v rohoch, aby bol statický a spodná strana bola vo vodorovnej polohe?

2.2 Hustý objekt podruhé

kategória **B**

Kvík miluje chemické experimenty a snaží sa o pôvabe chémie presvedčiť aj Terku. Avšak jeho označenia chemikálií sa občas dokonale nezhodujú so skutočným obsahom. Minule, keď si chcel vyskúšať nejaké oscilačné reakcie, sa mu nedodržiavanie zásad nevyplatilo. Z nádejnej reakcie zostala len smutná zmiešanina látok s rôznymi hustotami a Terka dookola opakujúca, že chémia za to nestojí.

Kvík sa však nevzdával a položil si otázku, aké látky to skutočne mohli byť. Zobral teda lacnú váhu z internetového obchodu, ktorá poslúžila ako silomer, a pripevnil k nej husté¹ závažie na šnúrke. Následne závažie ponoril a pomaly ho začal vyťahovať, merajúc závislosť sily, ktorou teliesko pomaly vyťahuje, od dĺžky vytiahnutej šnúrky. Nameral presne toto:



Obrázok 1: Závislosť sily od dĺžky vytiahnutej šnúrky

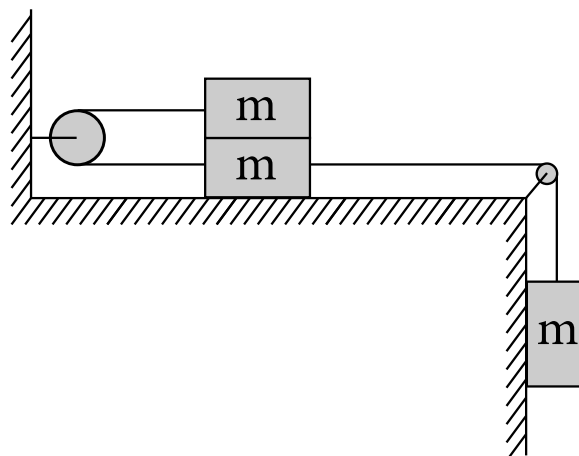
Vtom sa však ozvala Terka so svojou skúsenou fyzikálnou intuíciou, že tu niečo nesedí. Kvík však namietal, že na lacných váhach predsa nemôže byť nič zlé. Rozhodnite, či je možné, aby graf sily, ktorú ukazuje silomer od vzdialenosti telesa od dna, vyzeral práve takto. Opodstatnite svoju odpoveď.

¹teda s veľmi vysokou hustotou

2.3 Zabudnutá sústava

kategória **B**

Možno sa teraz sami seba pýtate: aká veľká je tá povestná Jimiho skriňa, že sa do nej zmestí toľko sústav? To podľa všetkého nevie ani on sám. Podstatné však je, že minule z nej zase jednu sústavu vytiahol. Súdiac podľa hrúbky vrstvy prachu na nej si toho sústava už zjavne veľa pamätá. Horšie je, že Jimi si nepamätá o sústave vôbec nič, okrem toho, že koeficienty trenia medzi všetkými telesami (až na laná v kladkách) sú rovné f . Preto sa Jimi pýta: aké je zrýchlenie sústavy?

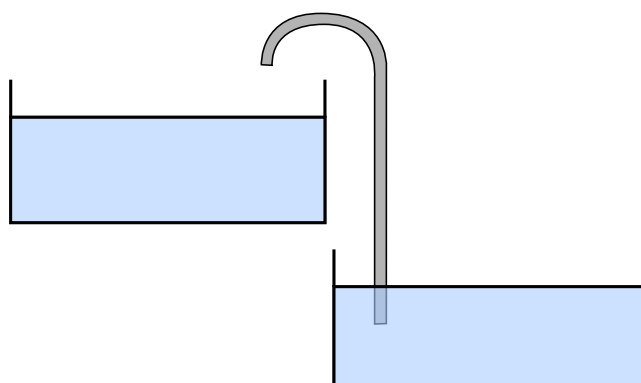


Obrázok 2: Jimiho kladky

2.4 Vedecké strasti

kategórie **A** a **B**

Maťo opäť prežíva nervy drásajúce životné obdobie. Ďalší z jeho pokusov o zostrojenie perpetua mobile, od ktorého si toho toľko sľboval, opäť skončil neúspechom. Jeho posledný model sa skladal z dvoch nádob spojených kapilárou, tak, ako je to znázornené na obrázku. Vodu naliať do nižšie položenej nádoby a dúfal, že začne stúpať kapilárou nahor, až dosiahne jej druhý koniec a odtiaľ bude odkvapkávať do druhej. Žiaľ, fyzikálne zákony boli proti. Maťo je s rozumom v koncoch a nevie, kde mohla nastať chyba. Vysvetlite, prečo jeho perpetuum mobile nefunguje.



Obrázok 3: Posledný pokus o Perpetuum mobile

Predpokladajte, že výškový rozdiel nie je priveľký, t. j. kapilárny tlak zvládne vytiahnuť kvapalinu do potrebnej výšky.

2.5 Kancelárske šantenie

kategórie **A** a **B**

Zuzka je už od detstva nadšená z otočných kancelárskych stoličiek. Vždy, keď na nejakej sedí, nezaobíde sa to bez toho, že by sa na nej otáčala. To proste nejde. Doteraz sa však vždy iba odrážala nohami. Dalo by sa to aj nejako ináč? Skúste prísť na spôsob, ako sa na stoličke otočiť bez kontaktu s okolitým svetom. Odporúčame váš postup podrobne zdokumentovať, aby mala Zuzka zrozumiteľný návod. Súčasťou riešenia by malo byť aj video, na ktorom svojom postup aj prakticky zrealizujete. Nezabudnite taktiež vo Vašom riešení fyzikálne vysvetliť Zuzke, prečo váš postup vlastne funguje.

2.6 Vladkove kvetináče

kategória **A**

Vladko má rád kvety a ešte radšej kvetináče. Má ich doma celú zbierku. Minule išiel do záhradkárskych potrieb a rozšíril si ju o dva vzácne kusy. Jeden kvetináč mal tvar zrezaného kužeľa a druhý bol valcový. Vladko len tak z nudy do oboch nalial vodu a sledoval, ako z nich tečie cez spodnú dierku von. Všimol si pri tom, že voda nevytekla z oboch kvetináčov rovnako rýchlo. Vedeli by ste Vladkovi vysvetliť, prečo je to tak? Ba čo viac, dokážete to pomocou výpočtového programu spočítať pre nejaké (ľubovoľné) konkrétne rozmery kvetináča?

2.7 Kvíkove vesmírne gule

kategória **A**

Kvík pustil svoje tri ideálne vesmírne gule na špacír. Rovnakou rýchlosťou v ich naraz zahodil vo vzdialenosti q od ináč nešpecifikovanej jasno žiariacej hviezdy. Všetky gule odleteli v rovnakom smere, kolmom na spojnicu s hviezdou. O pár dní sa pozrel, ako si nažívajú.

Lahké to však rozhodne nebolo. Prvá guľa bola totiž dokonale priesvitná. Po dôkladnom očistení ďalekohľadu ju však našiel, ako si šťastne letí po kružnici, nestarajúc sa o zvyšok sústavy. Ani druhú guľu nebolo ľahké nájsť, bola totiž dokonale čierna a od hviezdy sa pomaly vzdalovala po parabolickej dráhe. Poslednú guľu však našiel veľmi rýchlo, pretože na jej odrazkami pokrytom povrchu sa hviezda krásne trblietala.

Kvík počkal, až priesvitná guľa dokončí svoj prvý celý obchod okolo hviezdy. Ako ďaleko od nej bude v tomto okamihu guľa pokrytá odrazkami?

Bonus pre ťažkotonážnych drtičov

Kvík síce svoje gule nakoniec pozbieral, ale stále mu nedá spávať jedna vec. Ako ďaleko od zvyšných dvoch bola v skúmanom okamihu čierna guľa?