

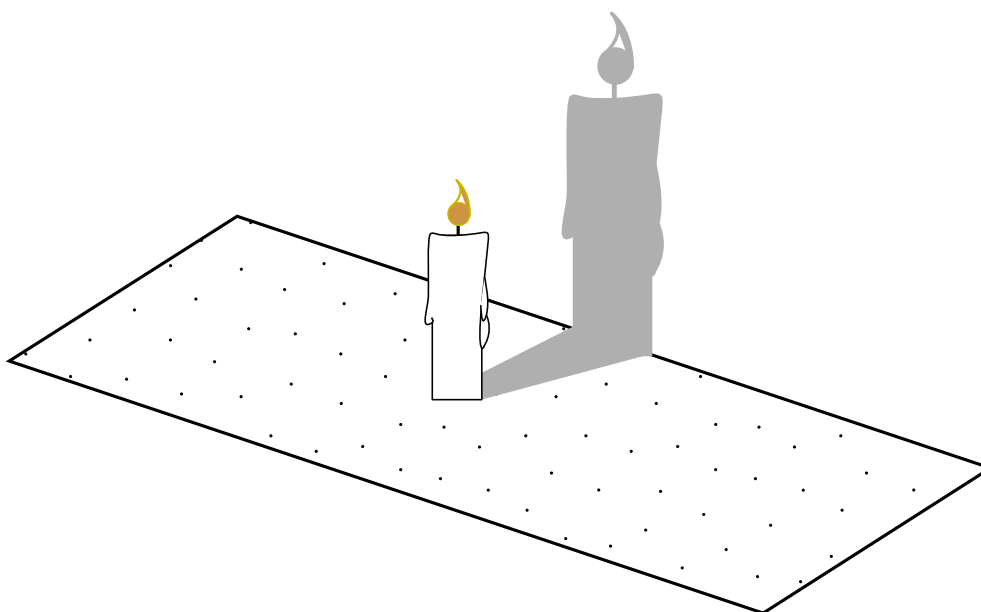
Zadania 3. kola letnej časti

Termín odoslania 02. 05. 2017

3.1 Umelecký outsourcing

kategória B0

Keď má Čajka rozmarnú náladu, chce od ľudí rôzne veci. Minule začala drankovať od Vladka obrázky, na ktorom by bola v izbe na stole rozsvietená lampa a vedľa nej sviečka. Po týždni to už Vladko nevydržal a obrázok nakreslil. Vyzeral takto:



Obrázok 1: *Obrázok*

Keď ho však Čajka uvidela, nahnevala sa na Vladka, že obrázok je nakreslený zle, a prekreslila ho. Nakreslite Čajkin obrázok správne a vysvetlite, prečo je správny.

3.2 Tá blbšia blcha

kategória B

Hmotný bod s krycím menom Blcha musí vyskákať dvanásť schodov, každý výšky i šírky h . Kvôli minimalizácii zanechaných stôp skáče vždy z okraja na okraj (okraj je tá časť schodu najviac trčiaca do voľného priestoru), pričom sily jej stačia na dva módy pohybu: buď bude schody brať bezpečne po jednom, alebo nedočkavo až po dvoch. A keďže je poriadne lenivá, skáče tak, aby na to vždy potrebovala minimum energie. Ktorý z týchto dvoch spôsobov výstupu je energeticky výhodnejší? A koľko energie ju stojí?

3.3 Luxusný problém

kategória B

Sedím v perličkovom kúpeli a na chrbát mi prúdia bublinky. Zdajú sa veľmi chladné, snáď aj chladnejšie ako okolitý vzduch. Čím to je, čím to je?

3.4 Fantastický Kozmický Softvér

kategórie A a B

Po veľkom úspechu KSP¹ sa aj náš Fantastický Kozmický Superprogram chystá vypustiť na obežnú dráhu raketu. V dnešnej dobe to však nie je jednoduché – všetko sa musí najprv do úmoru testovať, simulovať a overovať. Po bujarých predčasných oslavách sa však zistilo, že rozpočet nám ledva vystačí na dva rozmery².

Pre jednoduchosť našu raketu pokladáme za hmotný bod, ktorý však má definovanú orientáciu (čiže smer, ktorým motor chŕli plyny). Navyše sa dokáže otáčať a plynulo meniť ťah motora. Budeme od vás potrebovať splniť tri rôzne misie, každú s novým štartom:

- Dosiahnite nízku orbitu, čiže uzavretú obežnú dráhu, ktorá nepretína povrch planéty.
- Dosiahnite únikovú rýchlosť, teda dostatočnú, aby raketa uletela do nekonečna.
- Jemne (teda bez výbuchu) pristáňte na povrchu mesiaca. Minimalizujte potrebný čas.

Palivo je však drahé, pokúste sa ho preto zakaždým minúť čo najmenej. Ku každej podúlohe napíšte, koľko paliva vám zostalo a detailne zdôvodnite svoj postup – teda slovné opíšte všetko, čo ste robili a prečo si myslíte, že to je dobré riešenie. Nemusíte používať odborné termíny, usilujte sa však, aby zdôvodnenie bolo zrozumiteľné. Screenshoty tomu môžu dosť pomôcť. Nebojte sa do nich aj kresliť :-)

Simuláciu nájdete [tu](#).

3.5 O drážku

kategórie A a B

Pri jazde na bicykli sa nám roztrhlo brzdové lanko od zadného kolesa. Akoby naschvál, keď ideme dolu kopcom, nám do cesty vbehne mačka, a tak naplno brzdíme prednou brzdou. Pri takto intenzívnom brzdení by sme na rovine zabrzdili z rýchlosti 10 ms^{-1} na dráhe 10 m (koleso neprešmykuje). Odhadnite, aký môže byť maximálny sklon svahu, aby sme s bicyklom nepreleteli cez predné koleso. V akej najmenšej vzdialenosti od mačky musíme začať brzdiť, aby sme sa pri maximálnom sklone svahu ešte stihli vyhnúť zrážke?

3.6 Železný plátypus

kategória A

Duško už dlhú dobu túžil po veľkom ftákopyskovi zo železného plátu, ktorého by si mohol zavesiť na stenu. Veľmi rád by si ho však vyrobil sám. Dlhو rozmýšľal nad spôsobom, ako by si mohol ftákopyska vyrezať. Z bezpečnostných dôvodov radšej zavrhol lasery a veci podobné. Nakoniec mu zostala len jedna možnosť, a tou bol vodný lúč. Duško však nevedel, aký silný lúč musí použiť.

Odhadnite (a nejakým výpočtom zdôvodnite svoj odhad ;-)), aký veľký tlak vody Duško potrebuje na to, aby vedel zo železného plátu vyrezať ftákopyska.

3.7 Estancia Crudero

kategória A

Slávni argentínski chovatelia dobytky, Juan a Jorge Cruderovci, zavčas rána osedlali kone a vyrazili zo svojej estancie do pampy za novými dobrodružstvami. Juan zamieril priamo v ústrety vychádzajúcemu Slnku a s bravúrnou ľahkosťou hnal koňa celých päťdesiat kilometrov. Potom sa otočil na sever a pokračoval ďalších 50 km. Naopak Jorge najprv odcválal 50 km na sever a následne 50 km na východ. Večer Jorge s prekvapením zistil, že vo vzdialenosti presne 1 km vidí Juana, ako si nad pahrebou chystá voňavé *asado con cuero*. Na akej zemepisnej šírke sa nachádza estancia Crudero?

Svet bratov Cruderovcov je síce bohatý a drsný, ale zato jednoduchý. Zem je samozrejme dokonale gulatá a sklon jej osi môžete zanedbať. O polohe Argentíny radšej takisto nič nepredpokladajte a nájdite všetky riešenia.

¹Výnimočne nie Korešpondenčný seminár z programovania, ale [Kerbal Space Program](#)

²a na grafika zjavne nezvýšilo vôbec nič