

5. ročník
1. séria
termín odoslania
22.1.2010

FX [f:ks]

www.fks.sk/fx
fx@fks.sk

powered by FKS
KTFDF FMFI UK
Mlynská Dolina
842 48 Bratislava

Toto sú zadania prvej série piateho ročníka seminára FX (čítaj f:ks).

Z časových dôvodov sme sa rozhodli nerobiť tento rok vzorové riešenia úloh. Sotva by si sa však takto vo FX niečo naučil, najmä ak si poslal nejakú úlohu vyriešenú zle. Preto prechádzame na nový spôsob súťaže a hodnotenia.

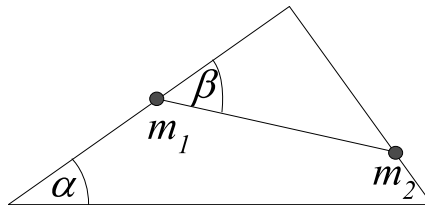
Riešenia úloh môžeš zasielať e-mailom na fx@fks.sk (prípadne poštou na ho-reuvedenú adresu) *kedykoľvek* až do 22.1., tj. dva dni pred zimným sústređením FKS. Tvoje riešenia budú v priebehu niekoľkých dní okomentované, ohodnotené a zaslané späť. Za každú úlohu môžeš získať 0 až 9 bodov. *Ak si nezískal plný počet bodov, nevadí.* Komentáre od vedúceho si môžeš vziať k srdcu, na úlohe popracovať a úlohu zasláť znovu. Znova ju okomentujeme a body prehodnotíme. Takto môžeš iterovať naďalej, až kým úlohu dotiahneš do správneho riešenia.

Zasielať môžeš riešenia každej série: Prvej, druhej (tejto) i tretej (tá sa na stránke ešte objaví). Veríme, že takáto zmena pravidiel Ti príde vhod, že sa s príkladmi viacej potrápiš a že sa vďaka nim pohneš vo svete fyziky o krôčik ďalej.

Veľa šťastia s riešením!

FX1 Trojuholník

Marika sa nudila na cvičeniach z matematiky. V zadnej lavici si preto z drôtu vytvarovala pravouhlý trojuholník a navliekla naň dve korálky s hmotnosťami m_1 a m_2 spojené niťou. Všetko bolo presne tak, ako to ukazuje obrázok:

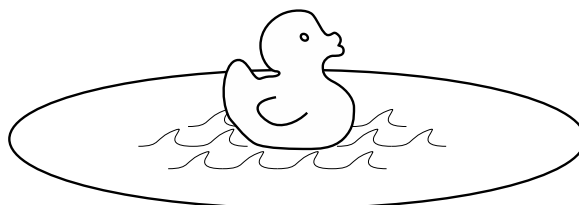


Aká veľkosť uhla β charakterizuje rovnovážnu polohu? Je táto poloha stabilná? Aké je pri nej napätie v niti spájajúcej korálky?

FX2 Kačka

Potom, čo sa Halucinke nepodarilo vyhrať čierne FKS tričko, rozhodla sa získať oranžovú kačku iným spôsobom. Všimla si, že jedna práve pláva v jazere okrúhleho tvaru a rozhodla sa ju uloviť. Kačka jej chce uletieť, ale k úspešnému odletu sa potrebuje odraziť od pevnej zeme. Halucinka sledí na okraji jazera rýchlosťou v . Kačka dokáže plávať rýchlosťou najviac u . Pri akom najväčšom pomere $v : u$ sa kačke ešte určite podarí uletieť? Ako sa pritom musí pohybovať?

Uvážte, že Halucinkino odhodlanie je najväčšie možné.



FX3 More vody

Ppershinga zaujal jeden článok na webe,¹ v ktorom Google popisuje, ako sa robí mapa morského dna. Pointa je jednoduchá: Radarmi sa zmeria výška vodnej hladiny, ktorá je ovplyvnená veľkými podmorskými kopcami.

Vaša úloha je jednoduchšia: Predpokladajte, že oceán má konštantnú hĺbku H , iba na jednom mieste sa nachádza kužeľová hora s polomerom podstavy r a výškou $h < H$. Hustota vody je ρ_0 , hustota hory ρ . O koľko sa v dôsledku gravitačného pôsobenia hory zvýši hladina vody nad jej vrcholkom?

Úlohu riešte numericky pre hodnoty $r = 50$ km, $h = 5$ km, $H = 6$ km, $\rho_0 = 10^3$ kg.m⁻³, $\rho = 5.10^3$ kg.m⁻³, $G = 6,67.10^{-11}$ N.kg⁻².m² a $g = 9,81$ m.s⁻².

¹<http://googleblog.blogspot.com/2009/02/atlantis-no-it-atlant-isnt.html>