



Fyzikálny korešpondenčný seminár 29. ročník, 2013/2014

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

web: <http://fks.sk>

Ahoj!

Korešpondenčný seminár FKS je fyzikálna súťaž organizovaná študentmi Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Neprinášame iba klasické učebnicové príklady, ale hlavne zaujímavé experimenty či situácie, ktoré poznáme z bežného života. Skrátka, snažíme sa ukázať, že fyzika nie je nudná a nezaujímavá, ba dokonca ani taká ťažká, ako sa občas zdá.

Máme za sebou už 27 ročníkov FKS a za tento čas sa ukázalo, že skúsenosti získané jeho riešením sú užitočné nielen v škole, ale aj v rôznych súťažiach, či pri prijímacích skúškach na vysoké školy. V oboch dosahujú naši riešitelia výborné výsledky – študujú na najlepšíoch školách u nás i v zahraničí, zúčastňujú sa medzinárodných fyzikálnych olympiád (v Kórei, Singapure, Španielsku, Vietname, Mexiku...), odkiaľ skoro všetci riešitelia FX (viď nižšie) nosia cenné medaily.

Súťaž prebieha korešpondenčnou formou. V rukách držíte zadania prvej série úloh. Ich riešenia (*celý postup, nie len výsledok*) nám pošlite do stanoveného termínu buď poštou, alebo elektronicky (<http://submit.fks.sk>). Riešenia opravíme, obodujeme a spolu so vzorovými riešeniami pošleme späť. Takto prebehnú do decembra tri série súťaže, na základe ktorých vyberieme tých najlepších na januárové sústredenie (prvých 12 z každej kategórie, v prípade nezáujmu pozvaných pozývame náhradníkov podľa výberu vedúcich, spravidla ďalších podľa poradia).

Sústredenie je týždňová akcia, na ktorej popri prednáškach a seminároch venovaných fyzike zažijete skvelú zábavu, akčné hry, večery pri gitare, nechýbajú ani divadlá, počúvanie poplašných správ v dedinskom rozhlase, nočná hra, ... Hlavne však spoznáte skvelých ľudí! Ak aj fyzika nebola vždy vašou obľúbenou disciplínou, zistíte, že fyzici sú super. Všetky informácie o FKS vrátane fotiek zo sústredka nájdete na <http://fks.sk>.

Veľa zdaru Ti prajú Tvoji vedúci!



Seminár podporujú:



iuventa




APVV

Pravidlá a postihy (BUBUBU):

- Súťaží sa v dvoch kategóriach s označením **A** (pre ostrieľanejších) a **B** (začínajúci strelci). Z každej kategórie má účasť na sústredení zaručenú 12 najlepšie umiestnených riešiteľov, ostatných pozývame podľa nášho úvaženia.¹
- Áčko môžu riešiť *fšeci*, Béčko môžeš riešiť, okrem prípadov:
 - že si už bol na aspoň troch sústredeniach FKS;
 - alebo na aspoň jednom celoštátnom kole FO A;
 - alebo si stavec (chýbajú ti do maturity dva roky alebo menej) a zároveň si už niekedy bol v prvej trojke vo výsledkovke FKS (v béčku alebo v áčku)
- V každej kategórii sa hodnotia štyri príklady s číslami 1 až 4
- Nultý príklad v Béčku je pre teba určený, ak si ešte nebol na žiadnom sústredku FKS. Ak ho pošleš, do hodnotenia sa ti započítajú *štyri najlepšie vyriešené príklady z Béčka*
- Ak si nie si istý, čo môžeš riešiť, na našej stránke v sekcii pravidlá nájdeš jednoduchú aplikáciu, ktorá ti pomôže. Po zadaní všetkých údajov ti prezradí, ktorá kategória a príklady sú určené pre teba.
- Každý príklad píš na *osobitný papier A4*, viacstranové riešenie zopnite spinkou. Na každý papier napíš hore *hlavičku* s menom, triedou, školou a číslom príkladu. Inak u nás vo FKS zavládne chaos!
- Do pozornosti dávame aj špeciálnu kategóriu FX (<http://fks.sk/fx>), ktorá je určená skutočným labužníkom. Výsledky z FX sa k celkovým výsledkom nepripočítavajú, výnimkou je však *prvá sedmička v kategórii A*, ktorej sa po skončení korešpondenčnej časti k normálnym bodom *pripočítajú body získané vo FX* za príslušné obdobie. Okrem toho máme pre teba skvelú ponuku. Ak v kategórii FX dosiahaš v danom polroku aspoň *polovicu plného počtu bodov*, budeš *automaticky pozvaný* na sústredenie, aj keď v žiadnej FKS výsledkovke nebudeš.

 Úlohy rieš samostatne! Za odpisovanie strhávame body a sme agresívni.

 Príklady posielaj načas! Rozhoduje *termín odoslania* riešení. Za každý pracovný deň po termíne ti strhneme 2 body. Po týždni už nemusíme príklady opraviť vôbec.

Ako získavať veľa bodov?

¹Typický počet účastníkov sústredenia je 36, je preto pravdepodobné, že pozveme viac riešiteľov, nie však nutne rovnako veľa z oboch kategórií.

Neprepadaj panike! Ak príklad nevieš vyriešiť, pravdepodobne to znamená, že je ťažký. Ak je ťažký pre teba, pravdepodobne je ťažký aj pre iných. Nikto nevraví, že musíš byť v prvej trojke. Aj 12. miesto je úspech – minimálne z hľadiska pozvania na sústredko.

Je iba málo vecí, ktoré vedú priviesť opravovateľa, ktorý je v časovom strese, do stavu nepríčetnej zúrivosti. Nečitateľné riešenia to však dokážu perfektne. Pokiaľ nevieš písať čitateľne a táto choroba sa u vás dedí po generácii, skús pouvažovať o písaní na počítači.

Ako v mnohých iných súťažiach aj tu platí jednoduchá zásada – písať všetko, čo o príklade vieš. Teda, aj keď nevieš celé riešenie, oplatí sa písať časti riešenia, tvoje názory, postrehy, pokusy. Pokiaľ však o svojom riešení vieš, že nie je úplné, určite to napíš!

Opravovateľ je (väčšinou) tiež len človek a občas sa stane, že mu geniálna myšlienka v tvojom riešení unikne. Ak máš pocit, že si obeťou konšpirácie a nezmyselnej lobby zameranej na poškodenie tvojej osoby, napíš na príklad pár milých slov (podľa možnosti niečo pádnejšie ako „Chcem viac bodov!“) a pošli ho späť.

Nie, opisovanie naozaj nie je dobrý spôsob získavania bodov. Ak sa dve riešenia líšia iba farbou pera, nedementný opravovateľ si to nabetón všimne. Ak aj vám priamo nebudú strhnuté body, budeme vás ohovárať na priedomku.

Pokiaľ nepochopíš presne zadanie príkladu, môžeš sa nás na podrobnosti opýtať e-mailom na otazky@fks.sk. Oplatí sa tiež sledovať debatu zverejnenú na našej stránke <http://fks.sk>. Pokiaľ by bola v príklade nejaká vážnejšia nejasnosť, nedajbože chyba v zadaní, na debate sa zjaví opravené zadanie príkladu.



Návratka riešiteľa (**nutné poslať spolu s riešeniami 1.série**)

Posielajú len noví riešitelia. Vyplňte **čitateľne** paličkovým písmom!

Meno a priezvisko: _____

Počet úspešných semestrov: _____ Rok maturity: _____

Adresa domov a PSČ: _____

Adresa do školy a PSČ: _____

Telefón (aj predvoľba): _____

Dátum narodenia: _____

E-mail: _____

Zadania 1. kola zimnej časti 2013/2014

Termín: 30. 9. 2013

B0 – Nože sa zamysli! (9 bodov)

Prečo sú nože ostré? Ako ich tvar súvisí s ich funkciou?

B1 – Nevytrvalí bežci (9 bodov)

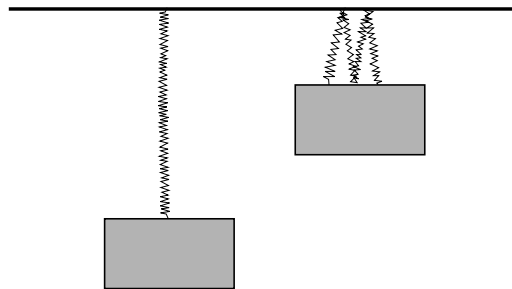
Mišo a Dušan sa radi pretekajú. Napríklad dnes si dali beh na MatFyz. Mišo po štarte 4 sekundy rovnomerne zrýchľuje na rýchlosť 3 m/s a potom opäť 4 sekundy rovnomerne spomaľuje, až zastane. Sekundu po ňom vyštartuje Dušan, ktorý 3 sekundy rovnomerne zrýchľuje na 4 m/s a rovnaký čas spomaľuje do pokoja. Ako ďaleko od seba chlapci zastanú?

B2 – Nákrúžnica (9 bodov)

Tinka sa chce pomstiť, keďže jej potiahli cviká (a dali ich Katke). Preto potiahla z labáku odporový drôt s odporom R a vyrobila si z neho náušnicu. Zaletovala konce, čím vytvorila kružnicu homogénneho prierezu. Pripadala si pritom odporne a odpor náušnice si odmerala tak, že na náušnicu pripla dve svorky ohmmetra. Aký najmenší a najväčší odpor mohla Tinka odmerať? Aký odpor namerala, keď jej svorky zvierali zo stredu kružnice uhol α ?

B3/A1 – Paškove pružiny (9 bodov)

Paško mal rád svoju krabičku nehybne zavesenú na pružine s nulovou počiatočnou dĺžkou. Bohužiaľ, už ho trochu omrzelo predĺženie pružiny x a rád by ho zmenil. Rozhodol sa preto pohrať so zavesením a pružinu takto poprekladal:



Obr. 1: Krabička na pružinke

Aké je predĺženie pružiny teraz?

B4/A2 – Ozajstný oscilátor (9 bodov)

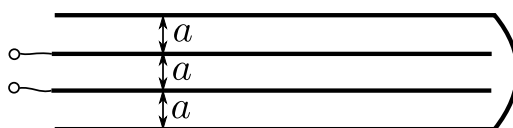
Andrej si prečítal na wikipédii, že vraj amplitúda harmonického oscilátora by mala exponenciálne zanikať. A zaujalo ho to. Zoberte si matematické kyvadlo, kašlite na malé odchýlky

a namerajte priebeh zániku amplitúdy. Používajte jednu vami stanovenú amplitúdu ako počiatčnú. Merajte časy, za ktoré amplitúda klesne na rôzne zlomky počiatčnej hodnoty. Merania opakujte.

Namerané dáta vynesť do grafu a zhodnoťte, či závislosť môže byť exponenciálna. Skúste určiť „polčas zániku“ – teda čas, za ktorý amplitúda klesne na polovicu.

A3 – Sendvič pre železných fyzikov (9 bodov)

Pekelný robot Hellboy dostal chuť na svoj obľúbený sendvič. Žiadny naokolo nevidel, preto zašiel do Krute Fritovaných Súčiastok a objednal si. A dostal takýto, skladajúci sa zo štyroch rovnako veľkých dosiek, pričom vonkajšie sú vodivo spojené. Aká je kapacita tohto sendviča, ak na zdroj napätia pripájame vnútorné dosky?

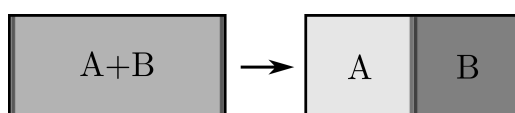


Obr. 2: Prierez sendviča

Keby sa kondenzátor skladal len z dvoch takýchto dosiek vzdialených a , mal by kapacitu C .

A4 – Upratane plyny (9 bodov)

Samko C jedného dňa hľadal svoje obľúbené plyny A a B. Nakoniec našiel v ľavej hornej skrini nádobu, v ktorej bolo n molov z každého. Na jeho sklamanie však boli zmiešané. No v tom C pri stenách nádoby objavil dve polopriepustné membrány – jednu na jednej, druhú na druhej strane. Prvá z nich prepúšťala len plyn A a neprepúšťala plyn B, druhá neprepúšťala plyn A a prepúšťala plyn B. I potešil sa C a pomaly presunul membrány do stredu nádoby, čím vlastne plyny A a B oddelil. Akú pritom C musel vykonať prácu, ak bol jeho proces izotermický?



Obr. 3: Nádoba s plynmi a membránami