



Fyzikálny korešpondenčný seminár

25. ročník, 2009/2010

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 24 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 16 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 nájdeš na <http://fks.sk>.


Veľa zdaru Ti prajú Tvoji vedúci!



Pravidlá a postihy (BUBUBU):

- Môžeš riešiť všetky príklady, ktorých číslo je väčšie alebo rovné ako tvoj *efektívny ročník*. (Např. ak je tvoj efektívny ročník 2, môžeš riešiť príklady číslo 2 až 7.) Do poradia sa ti zarátajú 4 najlepšie vyriešené príklady.
- Aby si sa dozvedel hodnotu tvojho efektívneho ročníka, najprv potrebuješ určiť počet tvojich *úspešných semestrov*. Semester je úspešný, ak si sa v ňom umiestnil v prvej trojke riešiteľov na jednej z výsledkoviek alebo ak si sa počas neho zúčastnil sústreďenia FKS.
- Ak máš za sebou nula úspešných semestrov, hodnota tvojho efektívneho ročníka je $3 - p$, kde p je počet rokov, ktoré ti zostávajú do maturity. (Např. ak si v sexte na klasickom osemročnom gymnázium, tak ti do maturity zostávajú 3 roky a teda tvoj efektívny ročník je $3 - 3 = 0$.) Ak máš za sebou jeden úspešný semester, hodnota tvojho efektívneho ročníka je $4 - p$. Ak máš za sebou dva alebo viac úspešných semestrov, hodnota tvojho efektívneho ročníka je $5 - p$.
- Budeš zaradený do jednej z dvoch výsledkových listín, podľa hodnoty tvojho efektívneho ročníka:
 - riešitelia s efektívnym ročníkom menším ako 3 budú vo výsledkovej listine B (bývalá kategória B);
 - riešitelia s efektívnym ročníkom väčším alebo rovným ako 3 budú vo výsledkovej listine A (bývalá kategória A);
 - ak si riešiteľ s efektívnym ročníkom menším ako 3, no skončil by si vo výsledkovej listine A aspoň 10., budeš zaradený do oboch výsledkoviek.
- Každý príklad píš na *osobitný papier A4*, viacstranové riešenie zopnite spinkou. Inak u nás vo FKS zavládne chaos!
- Na každý papier napíš hore *hlavičku* s menom, triedou, školou a číslom príkladu.
- Ak budeš posilať riešenia klasickou poštou, s 1. sériou nám pošli aj *3 vypísané obálky formátu C5* s tvojou adresou domov a s nalepenými *0,5 € známkami*, aby sme ti mohli posilať naspäť tvoje riešenia a nové príklady.
- 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 trojka 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 dosiahneš v danom polroku aspoň *polovicu plného počtu bodov*, budeš *automaticky pozvaný* na sústreďenie, aj keď v žiadnej FKS výsledkovke nebudeš.

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

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

- ☠ Ak nepošleš obálky C5 so známkami, odčítame ti 9 bodov, ktoré po ich dodatočnom poslaní dostaneš späť.

Ako získavať veľa bodov?

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 15. 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: _____

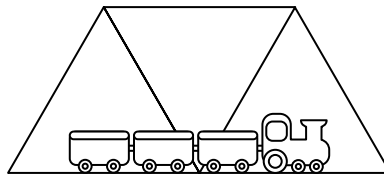
Telefón (aj predvoľba): _____ Dátum narodenia: _____ E-mail: _____

Zadania 1. kola zimnej časti 2009/2010

Termín: 12. 10. 2009

1.1 Most (9 bodov)

Kubus bol cez prázdniny v Čiernej Hore. Okrem toho, že krajina vôbec nevyzerala čierna, ho zaujali železnice, ktoré musia v Čiernej Hore zápasíť s hlbokými kaňonmi križujúcimi túto obrovskú náhornú plošinu. Jeden z mostov, ktorý Kubus videl, vyzeral takto:



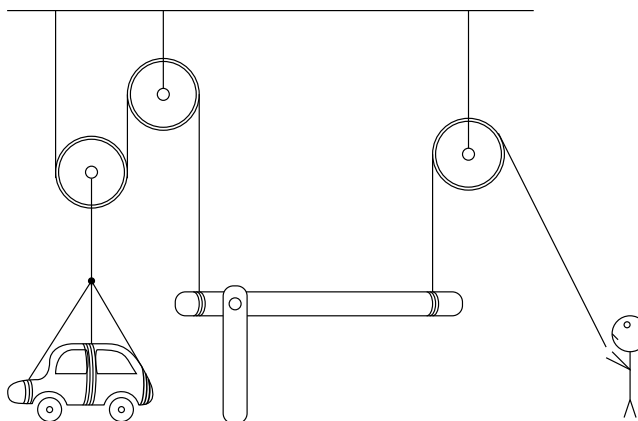
Obr. 1: Most v Čiernej Hore

Všetky tyče z ktorých je most postavený majú rovnakú dĺžku a na koncoch sú upevnené v kĺboch, ktoré tyčiam nebránia otáčať sa. Najľavší a najpravší bod konštrukcie je položený na zemi. Pozrime sa na najvrchnejšiu vodorovnú tyč mosta.

- (5 bodov) Bude kvôli tiaži vlaku a samotného mosta natáhaná alebo stláčaná?
- (4 body) Nakreslite, ako sa zhruba zdeformuje most, ak túto tyč odstránime.

1.2 Kladky (9 bodov)

Pozrite sa na sústavu kladky + páka na obrázku. Je možné pomocou takéhoto zariadenia zdvihnúť človekom osobný automobil? Automobil váži 1 600 kg, človek dokáže ťahať lano silou najviac 600 N. Zľava je na páku lano priviazané vo vzdialenosti 20 cm od osi otáčania, sprava 100 cm. Pokiaľ neviete s touto úlohou pohnúť, na našej stránke (<http://fks.sk>) nájdete krátky učebný text, ktorého prečítanie vám môže pri riešení úlohy pomôcť.



Obr. 2: Páka a kladky

1.3 Cukor (9 bodov)

Odmerajte, koľko oxidu uhličitého sa uvoľní z dvojlitrovej perlivej Budišky, keď do nej pridáme cukor (stačí menšie množstvo).

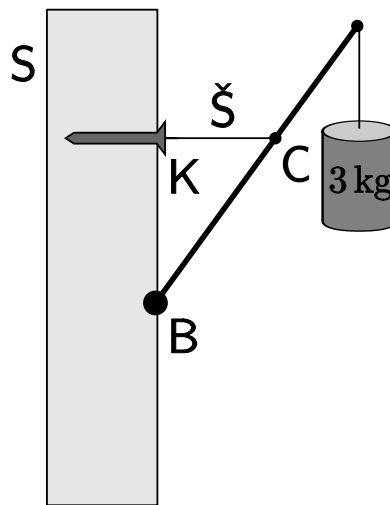
1.4 Galiba (9 bodov)

Fajo sa cez prázdny na záhradke nudil a tak experimentoval. Zobral sud, ktorý mal na sebe plno malých dierok a napustil ho až po vrch vodou. Voda začala samozrejme hneď vytekať cez všetky možné dierky. Z ktorej dierky dostrekne voda čo najďalej? Sud je položený na vodorovnom povrchu a môžete predpokladať, že voda v sude klesá dosť pomaly. Z dierok strieka voda kolmo na povrch suda, povrchové javy ako aj viskozitu vody môžete zanedbať.

1.5 Klinec (9 bodov)

Klinec K sme zabili do steny S tak, že na jeho vytiahnutie je potrebné ho vyťahovať silou $F = 50\text{ N}$.

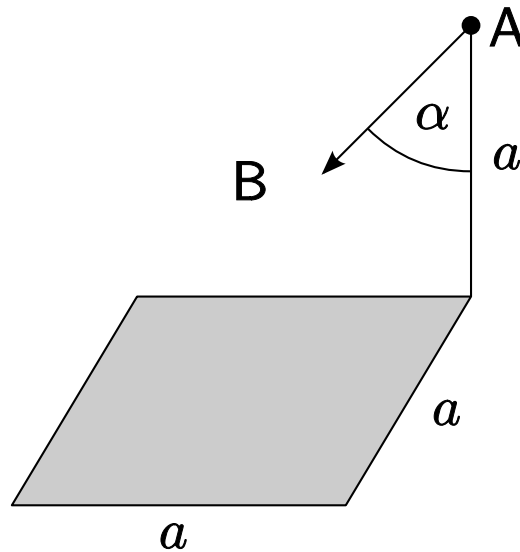
- a) (7 bodov) Vytiahne sa klinec, ak zaň zavesíme špagát \mathcal{S} ktorý zapriahneme do konštrukcie ako na obrázku? Hmotnosť závažia je 3 kg , hmotnosť tyče 2 kg , v bode B je tyč kĺbovo upevnená v zvislej stene (môže sa okolo kĺbu voľne otáčať), dĺžka tyče je 1 m a vzdialenosť medzi bodmi B a C je 60 cm . Tyč zvierá so zvislou stenou uhol 30° , špagát je vodorovný.
- b) (2 body) Akou silou je namáhaný kĺb v bode B ?



Obr. 3: Zabíty klinec v živej stene

1.6 Teleso (9 bodov)

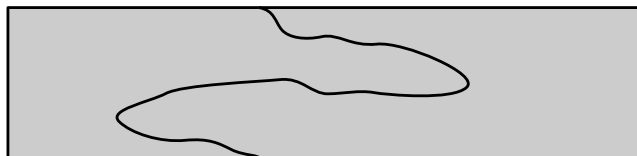
Mek Kajver pri svojich potulkách vesmírom našiel obrovské teleso v tvare kvádra so štvorcovou podstavou a veľmi malou výškou. V snahe zistiť čo-to o jeho hmotnosti, začal Mek merať telesom spôsobené gravitačné zrýchlenia na rôznych miestach. V mieste A malo gravitačné zrýchlenie rovnakú veľkosť ako pri povrchu našej zeme, jeho smer bol však od zvislého odchylený o uhol α . Akú hodnotu gravitačného zrýchlenia môže očakávať v mieste B ? Miesto A sa nachádza nad rohom štvorca vo výške a , miesto B sa nachádza nad stredom štvorca vo výške $a/2$. Môžete predpokladať, že celé teleso je homogénne – teda, má všade rovnakú hustotu.



Obr. 4: Tajomné teleso

1.7 Bublifuk (9 bodov)

Z paličiek sme zostrojili dlhý obdĺžnik a natiahli v ňom mydlovú blanu. Na blanu sme teraz jemne položili veľmi ľahké vlákno, ktoré je na svojich koncoch prichytené k stenám obdĺžnika v dvoch oprotistojacích bodoch. Celé si to krásne existovalo, keď tu zrazu ľavá časť bubliny praskla. Aký tvar zaujme pravá časť bubliny za predpokladu že ostane natahnutá medzi špagátom a zvyškom obdĺžnika a nepraskne? Podiskutujte ako bude situácia vyzeráť pre rôzne dĺžky špagátu. Prehnutie blany kvôli tiaži samotnej bubliny ako aj kvôli tiaži vlákna zanedbajte. Môžete sa obmedziť na tie dĺžky špagátu, pri ktorých sa špagát nedotkne kratších strán obdĺžnika.



Obr. 5: Mydlová bublina