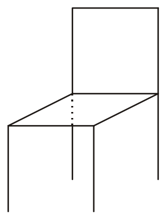
FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

2. kolo letnej časti 20. ročníka
B – kategória (mladší)
školský rok 2004/2005
termín príchodu riešení
6. 4. 2005

www.fks.sk

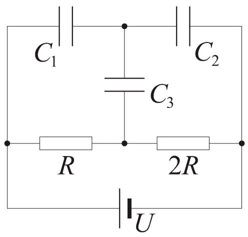
FKS, KZDF FMFI UK
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
riesenia@fks.sk
info@fks.sk

B–2.1 Stolička (5 bodov)
Justína sedí v škole na stoličke, ktorá je pozváraná z jedenástich rovnakých železných trubiek dĺžky $L = 30$ cm (pozri obrázok). Celková hmotnosť stoličky je $m = 5$ kg (hmotnosť opierky a dosky, na ktorej sa sedí, je zanedbateľná). Justína si všimla, že zatiaľ čo prázdna stolička sa dá dozadu vychýliť o istý uhol α (tak, aby sa po pustení vrátila do pôvodnej polohy), keď sa na nej hojdá ona sama, môže sa vychýliť najviac o 11°. Zistite, aká je veľkosť uhla α. Koľko váži Justína? Pri výpočte predpokladajte, že pri sedení sa Justínino ťažisko nachádza presne nad ťažiskom stoličky vo vzdialenosti $h = 30$ cm od neho. Pri nakláňaní sa poloha Justíny a stoličky vôbec nemení, t.j. „sedí ako pribitá“.



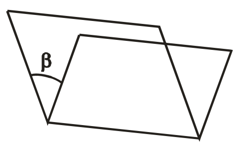
Komentár: vzdialenosti

B–2.2 Presýpacie hodiny (5 bodov)
Asi všetci poznáte presýpacie hodiny, dva spojené duté kužele, piesok vnútri. Položme ich na váhy, pričom piesok je v hornej časti a je nejakým spôsobom zastavený, t.j. nesype sa. Popíšte, čo budú váhy ukazovať, ak piesok pustíme. Zaujíma nás všetko, čo sa s váhami bude diať od okamihu, keď piesok uvoľníme, až do okamihu, keď do dolnej časti hodín dopadne posledné zrnko piesku.



B–2.3 Kondíky (5 bodov)
V schéme je zakreslený elektrický obvod, ktorým vďaka ideálnemu zdroju s napätím U preteká prúd. Aké veľké je pritom napätie na kondenzátore s kapacitou C_1?

B–2.4 Žľab (5 bodov)
Ak vezmeme dva dlhé obdĺžniky a jednou stranou ich priložíme k sebe, dostaneme žľab, ako na obrázku. Predstavte si, že do takéhoto žľabu umiestnime plnú guličku (s hmotnosťou m polomerom r a momentom zotrvačnosti $I = 2/5mr^2$). Žľab nahneme tak, aby úsečka, kde sa obdĺžniky spájajú, zvierala s vodorovnou rovinou uhol α. Pritom ho však držíme rovno, teda tak, aby obidva obdĺžniky zvierali so zvislicou rovnaký uhol. S akým zrýchlením sa bude pohybovať gulička? Predpokladajte, že nič neprešmykuje a gulička sa celá zmestí do žľabu.



Tento seminár podporujú
KZDF FMFI UK a
iuventa

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

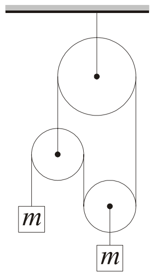
3. kolo letnej časti 20. ročníka
B – kategória (mladší)
školský rok 2004/2005
termín príchodu riešení
27. 4. 2005

www. Fks **.sk**

FKS, KZDF FMFI UK
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
`riesenia@fks.sk`
`info@fks.sk`

B–3.1 Sauna (4 body)
Keď chceš pomôcť svojmu zdraviu, oddaj telo saunovaniu. Ako je teda možné, že v saune je bežná teplota okolo 65°C a človek sa aj tak neuvarí (je známe, že štruktúra niektorých bielkovín sa porušuje už pri teplote 60°C). Tiež ste si mohli všimnúť, že keď sa snažíte ochladiť ovievaním, vylejete na výhrevné teleso trocha vody, prípadne sa chytíte nejakého predmetu, zažijete pocit intenzívnej horúčosti. Prečo?

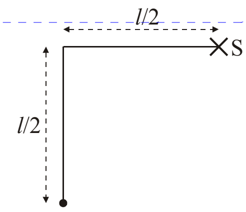
B–3.2 Kladky (6 bodov)
Na obrázku je sústava kladiek, ktoré sa môžu otáčať bez trenia a pri výpočte ich môžeme považovať za nehmotné. Aké bude zrýchlenie závaží s hmotnosťami m, ak ich necháme voľne sa pohybovať?



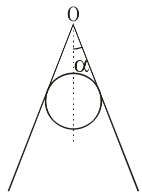
B–3.3 Kmit sem, kmit tam... (5 bodov)

Komentár: obrázok3!!!!

Na nehmotnom, dokonale nepružnom, ale pevnom vlákne s jedným koncom upevneným v bode S visí hmotný bod. Stred vlákna chytíme a zdvihneme na úroveň bodu S, tak aby bolo napnuté a aby bol voľne visiaci hmotný bod v pokoji. Potom vlákno pustíme a necháme všetko na pokoji. Po krátkom čase bude sústava kmitať ako obyčajné matematické kyvadlo. Nájdite maximálnu uhlovú výchylku týchto kmitov.



B–3.4 Guľa pod tlakom (5 bodov)
Majme dve paličky, ktoré sú kĺbovo spojené s bodom O. Strčíme medzi ne guľu tak, aby situácia bola symetrická a každá palička sa odklonila od zvislice o uhol α. Aký musí byť koeficient trenia, aby gulička ostala pevne zaseknutá?



Tento seminár podporujú
KZDF FMFI UK a
iuventa

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

vzorové riešenia 1. série
B – kategória (mladší)
20. ročník
letný semester
školský rok 2004/2005

www. **.sk**

FKS, KZDF FMFI UK
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
riesenia@fks.sk
info@fks.sk

B – 1.1 (P)otočný problém (opravoval Juro)

Predstavte si, že stojíte na ľade. Ľad je úžasne hladký a trenie medzi ním a vami je úplne nulové. Ste otočení priamo na východ, potrebujete sa však otočiť priamo na sever. Ako to spravíte? Dá sa to vôbec? Na pomoc si nemôžete zobrať nič, máte k dispozícií len sami seba. Vedeli by ste sa nejakým spôsobom posunúť aj o jeden meter dopredu?

Na začiatok vám poviem toľko, že je možné otočiť sa o ľubovoľný uhol. Ak chcete vedieť ako, musíte dočítať tento vzorák až do konca, takže dobrú chuť!

Najprv sa pokúsme zistiť, či je možné posunúť sa o jeden meter niektorým smerom. Všetci z vás už zrejme videli rovnicu $\vec{F} = m\vec{a}$. Podľa nej má sila a zrýchlenie rovnaký smer a pre ich veľkosti platí $F = ma$. Pokiaľ nerátame len s jedným hmotným bodom, ale zložitejším telesom, označuje $\vec{F}$ výslednicu všetkých síl pôsobiacich na teleso a $\vec{a}$ zrýchlenie ťažiska. Keďže jediná sila, ktorá na človeka na ľade pôsobí, je gravitačná a táto má nulovú vodorovnú zložku, je $\vec{a} = 0$ v hociktorom čase. Preto nie je možný pohyb nikam. Nebude nám fungovať ani úvaha typu: zdvihneme jednu nohu, posunieme ju o meter a potom presunieme na ňu celú svoju hmotnosť. Akonáhle by sme sa totiž pokúsili hýbať s vlastným ťažiskom, vyzeralo by to ako prekračovanie na mieste. Podobne „zvalenie sa na zem v plnej svojej výške“ nám neostáva než odsúdiť ako trápny a bolestivý pokus – nohy podkĺznu, človek sa rozčapí na zemi a keď zastaví krvácanie z hlavy a zmeria polohu ťažiska, zistí, že to s ním vo vodorovnom smere ani len necuklo.

A teraz môžeme prejsť k tej dôležitejšej a náročnejšej otázke – ako je to s otáčaním. Predstavte si, že človek stojaci na ľade drží ťažkú kovovú obruč. Obruč drží vodorovne a to tak, aby on stál v jej vnútri, čo najlepšie v strede. Teraz obruč roztočí (tak aby bola stále vodorovná a on v jej strede). Je intuitívne, že pri snahe točiť obručou to začne človekom točiť v opačnom smere. Udržať obruč vo svojom pohybe asi nebude jednoduché, to nás ale netrápi, my skúmame princíp tohto mechanizmu. Nakoniec, keď sa človek otočí o požadovaný uhol, zastaví obruč, čo zároveň zastaví aj jeho. A je to.

Väčšina ľudí sa nenarodila v Hirošime a preto im z boku nevyrastá krásna veľká kovová obruč ako stvorená na otáčanie. Normálnemu človeku však stačí zdvihnúť ruku nad hlavu a začať päsťou opisovať vodorovné kruhy tak aby on bol približne v ich strede. A je to, aj bez obruče.

Za nemožnosť posuvného pohybu ťažiska bol vlastne zodpovedný zákon zachovania hybnosti. (podľa neho musí ťažisko vo vodorovnom smere stáť) Čosi podobné existuje aj pre otáčavý pohyb – zákon zachovania momentu hybnosti. Tento zákon zachovania asi nepoznáte, intuitívne sme ho však použili a to hneď dvakrát – najprv sme usúdili, že keď začneme točiť obručou, roztočí sa aj človek, potom, že keď obruč zastavíme, zastaví sa aj človek.

Môže vás zaraziť, že posunúť sa nedá ale otočiť hej. Vyplýva to z vlastností geometrie tohto sveta a problém má skôr filozofický charakter. A na záver - na podobnom princípe sa otáčajú mačky pri páde. V tom tkvie ich fenomenálna schopnosť dopadnúť na nohy a neobiť si hlavu.

B – 1.2 Bublinky (opravoval Fajo)

Vezmite pohár a napustite doň horúcu vodu. Ak máte kvalitnú horúcu vodu ako ja, v pohári sa urobia malé bublinky, ktoré pomaly stúpajú nahor. Odhadnite ich priemer! Môžete pritom skúsiť použiť Stokesov vzorec pre odporovú silu.

Nazdar banda! Opäť ste sa prejavili ako skúsení experimentátori a mnohým z vás sa podarilo skĺbiť teóriu s praktickou realizáciou takmer k úplnej dokonalosti. Pre tých menej úspešnejších je tu vzorák.

Takže vezmime pohár a napustime doň horúcu vodu. Prečo horúcu? Lebo z horúcej vody sa lepšie uvoľňuje rozpustený vzduch. Je to tým, že to v nej viac žije – molekuly poletujú rýchlejšie vďaka tepelnému pohybu, a tak sa aj bublinky tvoria rýchlejšie (úloha pre trpezlivých: zopakujte pokus s vodou s teplotou okolo nuly). Alternatívne môžeme použiť aj nejaké bublinkové pitivo, napríklad kofolu, minerálku alebo iné inštinkt nasledujúce tekutiny. Tie sú ale zväčša nepriehľadné a ich bublinky majú rozmanité veľkosti, čo sa odzrkadlí na (ne)presnosti merania.

Na spodku pohára vznikne malá bublinka. Poďme si objasniť jej strastiplnú životnú púť až po vyslobodzujúce splynutie s atmosférou. Hneď od začiatku na ňu pôsobia dve sily: gravitačná F_g smerom dole a vztlaková F_{vz} smerom hore. Bublinka má oveľa menšiu hustotu ako voda, preto vztlaková sila poľahky zvíťazí. Bublinka sa odlepí od dna a začne sa pohybovať smerom k hladine. Keďže výsledná sila $F_{vz} - F_g$ nie je rovná nule, bude bublinka zrýchľovať:

$$F_{vz} - F_g = V\rho_v g - mg = V\rho_v g - V\rho_b g = 4\pi r^3(\rho_v - \rho_b)g/3,$$

kde $V = 4\pi r^3/3$, m, ρ_b sú objem, hmotnosť a hustota bublinky; ρ_v hustota vody a g gravitačné zrýchlenie. Tento radostný stav ale nepotrvá dlho, pretože pri pohybe začne bublinku spomaľovať okolité prostredie odporovou silou F_o. Tá pôsobí proti smeru pohybu, teda dolu. Našťastie, bublinka je malá, pekne guľatá, a pre také už dávno objavil nejaký Stokes, že:

$$F_o = 6\pi r\eta v,$$

kde 6 je číslo[1)], π je pí, r je polomer guličky, $\eta = 10^{-3}$ Nsm^{-2} dynamická viskozita vody (pri teplote 20°C) a v je rýchlosť guličky. Vidíme, že odporová sila narastá priamo úmerne so zväčšujúcou sa rýchlosťou. Bublinka teda zrýchľuje, až kým sa nevyrovná odporová sila F_o výslednici vztlakovej a gravitačnej sily $F_{vz} - F_g$. Potom sa už bublinka pohybuje len rovnomerne rýchlosťou v.

$$F_o = F_{vz} - F_g,$$
$$6\pi r\eta v = 4\pi r^3(\rho_v - \rho_b)g/3.$$

Čo nám hovorí táto rovnica? Že ak vieme tú rýchlosť v (všetko ostatné nájdeme v tabuľkách), nie je problém určiť polomer r. Po drobných cvikoch dostaneme výsledný vzťah:

$$r = \sqrt{\frac{9\eta v}{2(\rho_v - \rho_b)g}} \approx \sqrt{\frac{9\eta v}{2\rho_v g}}\,.$$

Posledná úprava spočívala v tom, že hustota vody $\rho_v = 1000$ kgm^{-3} je oveľa väčšia ako hustota vzduchu $\rho_b = 1{,}3$ kgm^{-3}. Preto môžeme ρ_b prakticky zanedbať.

Toľko teoretický pokec a poďme na samotný experiment. Ten sa bude celý točiť okolo merania spomínanej rýchlosti v. Fakt je, že bublinkina rýchlosť sa ustáli skoro hneď ako sa odlepí od dna. Preto nie je veľkou chybou, ak považujeme rýchlosť bublinky počas celého pohybu pohárom za konštantnú. Potom nám už nič nebráni povedať, že

$$v = l/t,$$

kde l je výška vody v pohári a t čas, za ktorý bublinka vypláva na povrch. Kvôli väčšej presnosti času t je lepšie meranie viacnásobnekrát zopakovať a použiť priemernú hodnotu. Tiež by sa dalo použiť hlbší pohár alebo inú nádobu, kde bublinky cestujú dlhšie. Poslednou otázkou ostáva, či sa nemení nejako radikálne polomer bublinky r v závislosti od hĺbky. Odpoveď je, že nie. Na bublinku tlačí atmosféra tlakom p_a a aj kvapalina hydrostatickým tlakom p_h. Rozdiel tlakov v bublinke v rôznych hĺbkach je daný len rozdielom hydrostatických tlakov. Tento rozdiel je ale veľmi malý (pri malých hĺbkach) oproti atmosferickému tlaku. No a ako to vlastne vyšlo? V horúcej vode môžu vznikať bublinky rôznych druhov a veľkostí s prislúchajúcimi rýchlosťami. Tie najmenšie sa pohybujú rýchlosťou okolo $v = 1\ \mathrm{cms^{-1}}$, čo zodpovedá priemeru zhruba $d = 0{,}07$ mm. Tie najväčšie letia okolo $10\ \mathrm{cms^{-1}}$, z čoho dostaneme priemer $d = 0{,}2$ mm.

Vaše hodnoty priemerov sa pohybovali zhruba v tomto rozmedzí, ale všetko to záviselo od toho, na akú bublinku ste upriamili svoju pozornosť. Preto som ani tak neprihliadal na presnú hodnotu priemeru d, ale na to, aký ste použili postup výpočtu a či ste meranie vôbec urobili.

[1)] napr. 6 bodiek = ...

B-1.3 Duck Tales (opravil Robo, vzorák Tomáš)

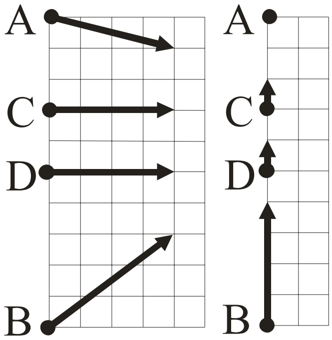
Na obrovskooooom jazere plávajú štyri kačičky s poetickými menami A, B, C, D. Kačičky sú pokazené, preto dokážu plávať iba rovnomerne priamočiaro konštantnou rýchlosťou. Z ich osobných zápiskov sme sa dozvedeli, že: A sa stretla s B, C aj D (nie nutne naraz). Podobne B sa stretla s A, C, aj D. Stretli sa aj C a D? Skúste čo najjednoduchšie popísať usporiadania, pri ktorých sa C a D nemusia stretnúť (opakujeme, nemusia).

[*] *Podotýkame, že všetky príklady vo FKS sú originály. Pokiaľ máte pocit, že ste už podobný príklad riešili, jedná sa o halucinácie. A potom, aj tak ho nikto nemal dobre…*

Ahojte! Tento vzorák bude pedagogický bonbónik. Najprv vás všetkých strašne zotriem, prečo ste to nespravili lepšie. Potom vás motivačne trochu pochválim. Pomaly prejdeme k riešeniu. Dokážeme si, že kačičky C a D sa musia stretnúť VŽDY. Následne sa nad dôkazom zamyslíme a opravíme v ňom niekoľko chýb (nebudú veľké). Tak analyzujeme niekoľko špecifických pozícií, pri ktorých sa kachny stretnúť nemuseli. Avšak skôr, než začneme hocičo robiť, treba si vyjasniť, čo je to kačka. Kačka vyzerá takto:

Tie vaše riešenia, nič moc. Vlastne, neboli až také zlé. Zamyslime sa, čo vidí kačička A. Presnejšie, prenesme sa do sústavy pevne spojenej s touto kačičkou. Prenesenie sa do sústavy spojenej s A znamená k všetkým rýchlostným vektorom pripočítať opačný vektor rýchlosti A. Preto aj v tejto sústave všetky kačky plávajú rovnomerne priamočiaro a (špeciálne) A stojí. Dráhy kačiek B,C,D budú teda priamky prechádzajúce bodom A (na začiatku má A pocit, že stojí a B,C,D sa rútia rovno na ňu). To vieme z faktu, že A sa stretla s B,C,D, muselo sa tak teda stať v bode, kde A celý čas stojí. Navyše vieme, že B sa stretla s C. Ich dráhy, to sú nejaké priamky prechádzajúce cez A. © Ak sa teda majú stretnúť musí sa tak stať v tomto bode. To znamená, že A,B,C sa stretli všetky tri naraz v bode A. Vieme tiež, že B sa stretla s D. podobnou úvahou ako predtým dospejeme k tomu, že sa tak mohlo stať jedine v bode A. Preto sa všetky štyri kačky stretli naraz v bode A. Tým pádom sa C a D nutne museli stretnúť.

Kde je problém? Samozrejme, je to veta hneď za © (ako clamstvo). V drvivej väčšine prípadov je táto veta pravdivá, čo však keď dve priamky z predchádzajúcej vety (dráhy B a C) budú totožné? (pozor, to neznamená, že kačičky idú totožne, oni môžu ísť napr. po tej istej dráhe ale rôznymi rýchlosťami). Vtedy máme problém. Napríklad: B a C idú po jednej priamke a stretnú sa mimo A. Rýchlejšia B predbehne C. Ďalej v A sa stretnú A,B,D (naraz). Na záver C sa stretne s A v čase keď už B, D budú zahoramizadolami. Tým sme vyhoveli podmienkam úlohy, ale C a D sa nestretli. Podobný problém nastáva, ak dráhy B a D sú totožné. Je dobré si uvedomiť, že aj keď dráhy dvoch kačičiek pôvodne neboli totožné, ba ani len rovnobežné, pri prechode do sústavy spojenej s A sa totožnými môžu stať a naopak. Tento jav si za chvíľu ilustrujeme na príklade.

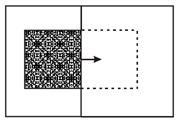


Zhrňme teda naše poznatky – aby sme boli schopní popísať usporiadania kačíc pri ktorých nedôjde k stretu C, D použijeme sústavu spojenú s kačkou A. Dráhy kačiek B, C, D sú nejaké priamky prechádzajúce A. Vo všeobecnom prípade sú tieto 3 priamky rôznobežné a všetky kačky sa stretávajú v A. V konkrétnych hnus-prípadoch môžu byť dráhy B a C alebo B a D totožné, vtedy sa kačky stretnúť nemusia. O tom či sa stretnú rozhoduje fakt, či sa kačky s totožnou dráhou stretnú v A alebo mimo. Špeciálnym prípadom je, keď všetky tri dráhy B,C,D sú totožné. Jedine vtedy môže nastať usporiadanie, kedy sa naraz nestretávajú viac ako 2 kačky naraz, preto si situácia zaslúži obrázok. Na ľavom obrázku sú kačky z pevnej sústavy, (všetky dvojice okrem C, D sa zjavne stretnú) na pravom je situácia z pohľadu A (B,C,D sa rútia po jednej priamke na ňu.)

Keďže otázka nebola formulovaná úplne presne, mali ste len popísať nejaké situácie, hodnotili sme podľa nášho úsudku. Body sme dávali podľa toho, k čomu sa vám podarilo dospieť. Na to, že pomôže voľba vhodnej vzťažnej sústavy, ste väčšinou neprišli. Je fajn si túto fintu zapamätať, často vám ušetrí hodne roboty. A na záver – ak chcete demonštrovať, že kačky sa nestretnú, nestačí len sugestívne načmárať pár čiar a povedať že áááá je to. Treba samozrejme dať kačkám vhodné rýchlosti, tak, aby sa kačky vhodne stretli/nestretli.

B – 1.4 Koberec (opravoval Paľo)

Stojíte v miestnosti, v ktorej je na zemi položený štvorcový koberec so stranou dĺžky $l = 2$ m a hmotnosťou m *= 6 kg. Jeho koeficient trenia o podlahu je* f. *Koberec je umiestnený jednou stranou hneď pri dverách do druhej izby – začneme ho tam teda vodorovne ťahať. V tejto druhej izbe máme plávajúcu podlahu, koberec sa preto pohybuje po dlážke bez trenia. Akú prácu vykonáte pri premiestnení koberca?*



Teším sa, že ste sa toľkí odhodlali riešiť tento milý príkladík, ktorý by bol úplne jednoduchý, keby koeficient trenia medzi kobercom a podlahou bol v obidvoch izbách rovnaký.

Ale ako je to v našom prípade? Môžeme jednoducho nahliadnuť, že kým je celý koberec v prvej izbe, musíme ho ťahať so silou

$$F_0 = mgfl,$$

a keď je už celý v druhej izbe, tak trecia sila bude rovná nule (t.j. sila, ktorou budeme ťahať koberec, bude tiež nulová $F_L = 0$). Už asi tušíte, že sila počas presúvania koberca nebude konštantná. A to je asi to najdôležitejšie v riešení celej úlohy.

Teraz sa pokúsme vyjadriť v silu v závislosti od posunutia, ktorú si označíme s (posunutie je tá vzdialenosť, o koľko som už koberec posunul, t.j. koľko metrov z koberca je už v druhej izbe). Trecia sila pôsobiaca na koberec má veľkosť rovnajúcu sa súčinu fgm_1, kde m_1 je hmotnosť tej časti koberca, ktorá je v prvej izbe (to, čo je v druhej izbe nás už nezaujíma). Pri posunutí s je v prvej izbe $(l - s)/l$ - tá časť koberca, ktorá má hmotnosť $m(l - s)/l$. A už sme aj našli funkciu našej sily:

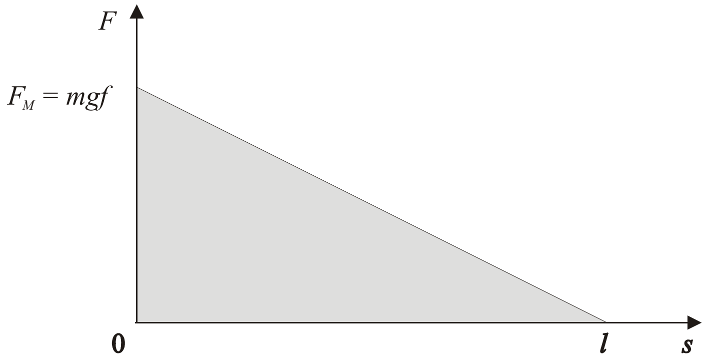
$$F = fgm(l - s)/l.$$

Vidíme, že sila klesá priamo úmerne v závislosti od posunutia. Teraz už len stačí spraviťsi graf $F = f(s)$ a uvedomiť si, že práca je vlastne obsah plochy pod našou priamkou (Vo všeobecnosti platí, že práca je obsah plochy pod krivkou funkcie $F = f(s)$). Z obrázku vidíme, že v našom prípade je to vlastne obsah trojuholníka, ktorý môžeme ľahko vyrátať:

$$W = S = lmgf/2,$$

čo je v našom prípade už samotný výsledok (ak dosadíme číselné hodnoty, tak $W = 58{,}56.f$ J). Ten istý výsledok dostávame, ak uvážime, že $mgf/2$ je akási priemerná sila, ktorou koberec musíme ťahať.

Komentár: Kokos, toto je co



Tak to by bolo asi všetko. Táto úloha patrí medzi ľahšie, ale je veľmi hodnotná tým, že nám môže pomôcť pochopiť, aký je rozdiel, keď chceme vyrátať prácu vykonanú konštantnou alebo premenlivou silou a ako jednoducho si môžeme pomôcť aj v zdanlivo ťažšej situácii.

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

výsledková listina B – kategórie po 1. sérii letného semestra 20. ročníka

	Priezvisko	Meno	Trieda	Škola	B-1.1	B-1.2	B-1.3	B-1.4	☠	Σ
1.	Bzdušek	Tomáš	sx. A	G Piešťany	5,0	5,0	6,0	4,0		20,00
2.	Berta	Peter	2 A	G Veľké Kapušany	2,5	5,0	6,0	3,0		16,50
3.	Danko	Juraj	2 A	G Piešťany	2,5	5,0	5,0	3,5		16,00
4.	Rybák	Matúš	kv.	OG Kukučínova	3,5	5,0	3,5	2,5		15,70
5.	Malik	Tomáš	kv.	1SG BA Bajkalská	5,0	5,0	2,0	2,5		15,70
6.	Bogár	Ondrej	2 E	G ĽŠ Trenčín	1,5	4,0	6,0	4,0		15,50
7.	Fecko	Stanislav	sx. A	G Pankúchova	5,0	5,0	4,5	0,8		15,30
8.	Hreha	Ján	2	G Liptovský Hrádok	2,0	4,5	3,0	4,0		13,50
9.	Sudolský	Michal	2 F	G BB Tajovského	4,5	5,0	2,0	2,0		13,50
10.	Galica	Tomáš	sx.	G Spišská Stará Ves	1,5	5,0	2,0	4,0		12,50
	Pavlíček	Tomáš	2 C	SPŠE Piešťany	1,5	5,0	1,5	3,5		11,50
12.	Koreňová	Nikola	1 E	G PH Michalovce	2,5	2,5	2,5	2,0		11,00
13.	Boža	Vladimír	1 C	G Poprad Tatarku	3,5	4,0	3,0	4,0	-5	10,70
14.	Nagy	Jakub	1 C	G sv. Tomáša Akvinského	3,5	3,0	2,0	–		9,97
15.	Salaj	Michal	2 A	G Snina	5,0	5,0	1,0	1,5	-5	7,50
16.	Keruľ	Lukáš	kv. A	OG BA Tilgnerova	1,0	3,5	1,5	1,0	-1	7,37
17.	Rolníková	Zlatka	kv.	G Skalica	1,5	1,0	1,0	2,5		7,26
18.	Švihorík	Róbert	sx.	G Nitra Párovská	3,5	1,0	–	1,8		6,30
19.	Čelko	Pavol	sx.	G Považská Bystrica	1,0	–	1,0	4,0		6,00
20.	Alankina	Júlia	kv.	G Dunajská Streda	2,5	-	1,0	0,5		4,96
21.	Šnajderová	Lucia	sx. A	OG Varšavská 1, Žilina	4,0	0,5	–	0,5	-1	4,00
22.	Baxová	Katarína	9 C	ZŠ Dlhé Hory, Trenčín	1,0	-	-	0,5		1,92

Mráz ma štípe v tvári,
zima telo kvári.
Vietor besne zavýja,
umrzne mi celý Ja.
V duši mi však rastie
nekonečné šťastie.
Prečo tento protiklad?
Mám päť bodov za príklad.
Je to zázrak, zjavenie?
Čo mám chybné videnie?
Hm, vidím, že zjavne nie,
veď mám správne riešenie!

Toľko úryvok z eposu FKSelanky.

Ahojte mládež,
vonku povieva príjemný severák, zubaté slniečko sa len rozpačito usmieva a snehu stále pribúda. Veru tak, konečne k nám zavítala jar. A keď sa jar nachýli k letu, pomaly tu máme sústredko. To bude tentokrát (POZOR ZMENA!) **2.6. – 9.6.2005 v Oravskej Lesnej**.

No a ešte máme pre vás informáciu ohľadom jednej medzinárodnej fyzikálnej súťaže pre mladých ľudí, ktorí chcú vyskúšať svoje schopnosti a zručnosti. Kliknite na stránku http://www.wyp2005.at/glob2-talent.htm (alebo http://sfs.savba.sk/) a nájdete odkaz na súťaž *Physics talent search* v rámci Svetového roku fyziky.

P.S.: Cítite sa umelecky nedocenení? Chýba vám priestor na realizáciu? Uznávame, že sme uvedeným krátkym dielkom nasadili latku riadne vysoko, ale ak máte nutkanie, napíšte nám.