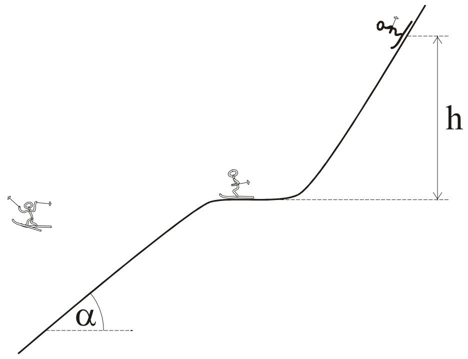
FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

3. séria letnej časti 18. ročníka
B – kategória (mladší)
školský rok 2002/2003
termín príchodu riešení
16. 4. 2003

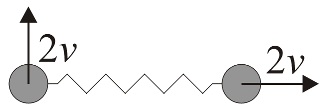
www. **.sk**

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

B – 3.1 To sa im skáče (5 bodov)
Lyžiar-skokan sa púšťa z výšky $h = 50$ m. Na konci mostíka je krátky vodorovný úsek (na rozdiel od skutočných skokanských mostíkov). Lyžiar sa zabudol odraziť a už letí vzduchom. Doskočisko je svah so sklonom $\alpha = 30°$. Vypočítajte, ako ďaleko od hrany mostíka sa dotkne zeme. Odpor vzduchu i trenie na mostíku zanedbajte. Skúste pouvažovať nad reálnymi mostíkmi, čo všetko sa zmení?



B – 3.2 Závažíčka (5 bodov)
Na obrázku sú dve závažia s hmotnosťou m spojené pružinou tuhosti k, tá má na začiatku pokojovú dĺžku. Závažia sa môžu pohybovať po vodorovnej podložke bez trenia. Obom udelíme rovnakú rýchlosť $2v$ tak, ako na obrázku: jednému závažiu v smere kolmom na pružinu, druhému v smere pružiny. Aké bude maximálne predĺženie Δl, ktoré pružina pri pohybe závaží dosiahne?



B – 3.3 A predsa sa točia! (5 bodov)
V čase, keď je Jupiter k Zemi najbližšie (Slnko vtedy leží na spojnici týchto planét) zakrýva Jupiter z pohľadu pozorovateľa na Zemi vzdialenú hviezdu. Ako dlho trvá tento zákryt – aký dlhý je čas medzi prvým a posledným kontaktom hviezdy s diskom planéty? Predpokladajte, že obe planéty sa pohybujú v jednej rovine, v ktorej leží aj zakrývaná hviezda.

B – 3.4 Auto (5 bodov)
Iste ste videli tie reklamné zábery, kedy nové auto nechajú konštruktéri naraziť do steny, aby zistili, či je bezpečné. Skúste zistiť, akou rýchlosťou musí takéto testovacie vozidlo naraziť čelne do steny (crash – test), aby bol náraz pre vodiča ekvivalentný s čelnou zrážkou dvoch protiidúcich áut s rôznymi hmotnosťami idúcich rýchlosťou 50 km/h. Rozoberte možné prípady pomeru ich hmotností.

Tento seminár je organizovaný s podporou
Nadácie Pre Otvorenú Spoločnosť - Open Society Fund
Iuventy
a KZDF FMFI UK

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

vzorové riešenia 1. série
B–kategória (mladší)
18.ročník
letný semester
školský rok 2002/2003

www. **.sk**

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

B - 1.1 Deravá úloha (opravovala Rebro)

Na stole je nádoba s vodou tvaru kvádra, v ktorej udržujeme konštantnú hladinu vo výške $H = 1$ m od dna. Do jeho steny navŕtame zvislo nad sebou dva otvory: vo výške $h_1 = 0{,}8$ m a $h_1 = 0{,}5$ m od dna a voda začne vytekať dvoma prúdmi von. V akej vzdialenosti l *od nádoby a výške* v *od stola sa pretnú tieto dva prúdy? Tiažové zrýchlenie je $g = 10$ ms^{-2}.*

Na moju veľkú radosť väčšina z vás mala tento príklad dobre. Ale našli sa aj takí, ktorým trochu nesadol a pre tých je tu toto vzorové riešenie.

Na začiatku si bolo treba uvedomiť, čo platí pre vodu v nádobe, resp. pre výtokové rýchlosti z daných otvorov. Keďže sa hladina vody v nádobe nemení, veľkosť výtokových rýchlostí sa tiež nemení. Nuž a jej veľkosť? Existuje taká rovnica, volá sa Bernoulliho rovnica, a hovorí o zákone zachovania energie v kvapaline:

$$p + h\rho g + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{const.},$$

kde p je tlak v kvapaline, $h\rho g$ je hydrostatický tlak, ináč povedané potenciálna energia, a $\rho v^2/2$ je kinetická energia. V mieste, kde kvapalina už vyteká z nádoby, máme len kinetickú energiu a atmosferický tlak, a povedzme na opačnom konci nádoby je zasa len potenciálna energia (kvapalina sa tam nehýbe) a atmosferický tlak. Keď si dáme do rovnosti a upravíme, dostaneme pre výtokovú rýchlosť

$$v = \sqrt{2gh},$$

kde h je výška hladiny nad otvorom! Pre jednoduchosť, všetko týkajúce sa horného otvoru, bude mať index 1 a dolného 2. Teda už vieme, že výtokové rýchlosti sú

$$v_1 = \sqrt{2g(H - h_1)} \quad \text{a} \quad v_2 = \sqrt{2g(H - h_2)}.$$

H je výška hladiny vody v nádobe od dna.

Ďalej si väčšina z vás všimla, že tu máme vlastne dva vodorovné vrhy nejakého elementíku vody. Vodorovný vrh je zložený pohyb, ktorý sa skladá z priamočiareho rovnomerného pohybu v smere osi x a voľného pádu z danej výšky h v smere osi y. Pre ľubovoľný bod trajektórie, resp. pre súradnice vo všeobecnosti platí: $x = v_0 t$, $y = h - gt^2/2$. Pre bod, v ktorom sa obidva prúdy pretnú, platí $x_1 = x_2 = v$ a $y_1 = y_2 = l$, kde l je vzdialenosť od nádoby a v je výška, v ktorej sa pretnú. Časy však nie sú totožné, elementíku vody z horného otvoru to trvá iný čas dostať sa do bodu, kde sa prúdy pretínajú, ako to trvá elementíku z dolného otvoru. Ale prúd máme súvislý, nie je sa čoho báť.

Potiaľto sa vaše riešenia podobali a v tomto mieste bolo možné pokračovať rôznymi smermi. Niektorí z vás vylúčili čas z vyššie uvedených rovníc, niektorí vypočítali čas, za aký sa elementík vody dostane do stykového bodu, iní si veľmi rafinovane posúvali podložku (podlahu...), tak aby bol bod, v ktorom sa prúdy pretínajú zároveň i bodom dopadu pre oba prúdy, nehovoriac o rôznych úpravách, pomocou ktorých ste počítali rovnice. Ja tu uvediem len prvý postup. Ako som vyššie spomenula, čas nám veľmi nevyhovuje, a tak ho odstránime.

Máme tieto rovničky:

$$v = x_1 = v_1 t_1 ,\quad v = x_2 = v_2 t_2 ,\quad l = y_1 = h_1 - \frac{1}{2} g t_1^{\,2} ,\quad l = y_2 = h_2 - \frac{1}{2} g t_2^{\,2}$$

Teraz si z prvých dvoch vyjadríme t_1 a t_2 , dosadíme to do druhých dvoch a ešte k tomu všetkému dáme druhé dve rovnice do rovnosti a dostaneme:

$$h_1 - \frac{1}{2} g \frac{v^2}{v_1^{\,2}} = h_2 - \frac{1}{2} g \frac{v^2}{v_2^{\,2}}$$

Získali sme rovnicu, v ktorej máme len jednu neznámu v. Dosaďme si tam ešte za v_1, v_2

$$h_1 - \frac{1}{2} g \frac{v^2}{2g(H - h_1)} = h_2 - \frac{1}{2} g \frac{v^2}{2g(H - h_2)} \;,$$

výraz poupravujme a dostaneme

$$v = 2\sqrt{(H - h_1)(H - h_2)} \;.$$

Nuž a ešte dosadíme v a všetko ostatné povedzme do poslednej rovnice z tých štyroch, zasa to trošku poupravujeme a vyjde

$$l = h_2 - \frac{1}{2} g \frac{4(H - h_1)(H - h_2)}{2g(H - h_2)} = h_1 + h_2 - H \;.$$

Použijúc hodnoty zo zadania, prúdy sa pretnú vo výške $v = 0{,}3$ m a vo vzdialenosti od nádoby $l = 0{,}63$ m. Prajem pekný deň.

B - 1.2 Výťah (opravoval Peter)

Výťah sa škrípajúc odlepí z prízemia. S divnými zvukmi sa šplhá vyššie a vyššie ... až zrazu ... prásk, výťah sa rúti do hlbín a ty sa lúčiš so životom ... Existuje povera, že keby si tesne pred dopadom dostatočne rýchlo vyskočil proti smeru pádu, tak sa ti nič nestane ... je to pravda? Skúste svoj názor odôvodniť!

Takže, prišli ste na zaujímavé veci. Hoci niektorí ste len „sucho“ skonštatovali, ako to je a koniec, niektorí ste sa poriadne vyšantili - typu rôzne historické vložky a tak ... ale poďme k veci:

Máme padajúci výťah a človeka v ňom. Výťah padá k zemi priťahovaný gravitačnou silou, teda so zrýchlením g, a jeho rýchlosť určuje rovnica: $v = gt$.

Potrebujeme urobiť odhad rýchlosti, akou je schopný vyskočiť taký obyčajný človek. Jeho výskok je z polohy keď čupí, až sa poriadne odrazí do vzduchu. Zaujíma nás rýchlosť jeho ťažiska v momente odlepenia sa od zeme. Jeho výskok nech je 0,5 m (je to vzdialenosť ťažiska človeka vo vzpriamenom stoji a v bode najvyššieho výskoku - experimentálne overené). Zo zákona zachovania energie – celá E_P v najvyššom bode výskoku sa premení na E_K, si určíme jeho približnú rýchlosť:

$$v_0 = \sqrt{2gh} = 3{,}16 \text{ ms}^{-1} \;.$$

Tesne pred dopadom výťahu na zem sa odrazíme od podlahy (výťah je niekoľkokrát ťažší ako človek) a po odčítaní rýchlostí našej a rýchlosti pádu by sa naša rýchlosť voči zemi znížila => pomôžeme si.

Netreba sa pritom báť, že narazíme hlavou o strop, pretože keď vyskočíme tesne pred dopadom, naša rýchlosť voči zemi bude daná rozdielom rýchlostí pádu výťahu a našej výskokovej. Vzhľadom na výťah sa síce začneme pohybovať $v = 3{,}16$ ms^{-1}, ale v momente, keď kabína narazí na zem, tak výťah akoby sa začal pohybovať v smere nášho výskoku a „narazí“ na nás odspodu. Na zem dopadneme rýchlosťou danou spomínaným rozdielom rýchlostí. V praxi by sme sa teda odlepili od podlahy pár cm (v závislosti od odhadnutia najpresnejšieho okamihu). Otázka je len: o koľko?

Taký normálny človek by mal „v pohode“ prežiť pád z 5 m. Závisí to samozrejme od spôsobu dopadu. Rozdiel je pri rôznych akrobatických skokoch, kedy kaskadéri prežijú omnoho horšie pády, ale my sa zamerajme na dopad na nohy - niečo ako zoskok z výšky 5 m. Teda maximálna rýchlosť, ktorou by sa človek vzhľadom na zem mal pohybovať po výskoku (teda po odčítaní rýchlostí - aby bola dopadová rýchlosť ako pri páde z 5 m) by mala byť zhruba :

$$v - v_0 = \sqrt{2g.5} = 10\ \mathrm{ms^{-1}}\ ,$$

a hľadaná rýchlosť bude $v = 13{,}16\ \mathrm{ms^{-1}}$. Takejto rýchlosti zodpovedá pád z výšky 8,66 m, teda sme si pomohli, lebo náš pád sme zmiernili. Keby sme si previedli „metre“ na „poschodia“, tak vidíme, že by človek mohol prežiť pád z 3. poschodia.

Tieto výsledky ukázali, že teoreticky si pomôžeme, ale v praxi je to ťažšie realizovateľné. Preto ešte zopár praktických pripomienok:

Odhadnúť správny moment výskoku je dosť obtiažne, lebo ide rádovo o menej ako desatinu sekundy. Ďalšia vec, ktorá stojí za zmienku je, že by sa nám možno nepodarilo odraziť, lebo vo výťahu padajúcom so zrýchlením g sme v beztiažovom stave (teda niečo ako kozmonauti na obežnej dráhe, kedy pohyb je možný napr. odrazom od stien, alebo pomocou nejakých magnetických topánok), teda keď skrčíme nohy, ostaneme vo vzduchu. Tento problém však možno rieši trenie nosného systému výťahu, prípadne trenie a obtekanie vzduchu v šachte, ktoré znižujú zrýchlenie pádu výťahu o nejakú hodnotu. Alebo by sme sa mohli pomocou tlaku o steny pritlačiť na podlahu a potom sa už normálne odraziť.

Ďalej výskoková rýchlosť je dosť malá, takže pomôže len pri malých výškach, lebo keď si predstavím nejaký výťah padajúci z 30. poschodia (70 – 90 m) tu už (ako sa správne niektorí z vás vyjadrili) „by nijaké poskakovanie“ nepomohlo.

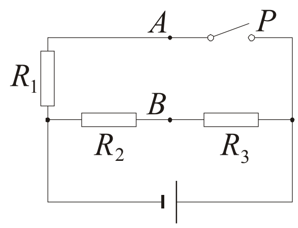
Teda neodporúčam experimentovať naživo. ... Howgh.

B – 1.3 Ľahké odpory (opravovala Vaša Myška, ktorá Vás fšetkých ľúbi)

Na obrázku je schéma elektrického obvodu. Ak je prepínač P vypnutý, medzi bodmi A a B nameriame ideálnym voltmetrom napätie dvakrát väčšie, než by sme tamtiež namerali, ak by bol prepínač zapnutý. Ktorý z rezistorov R_2, R_3 má väčší odpor? Koľkokrát?

Taaak, to je super, že mnohí z vás si zobrali k srdiečku ten názov príkladu a snažili sa ho pekne a jednoducho spočítať. A veľkej väčšine z vás ten zámer aj vyšiel. S tými, ktorí sa niekde zaplietli, sa teraz môžeme pozrieť na nejaké rozumné riešenie.

Predstavme si, že prepínač je vypnutý. To znamená, že prúd tečie iba cez rezistory R_2, R_3. Na rezistore R_1 úbytok napätia nezaznamenáme (neprechádza ním žiaden prúd) a voltmeter nám vlastne meria iba napätie U_{AB1} na rezistore R_2. Pre celkové napätie obvodu U platí vzťah



$$U = I_1(R_2 + R_3)\ ,$$

kde I_1 je prúd tečúci obvodom a teda i prúd tečúci cez rezistory R_2, R_3. Napätie U_{AB1} na rezistore R_2 potom je

$$U_{AB1} = I_1 R_2\ .$$

Ak prepínač zapneme, môžeme si všimnúť, že medzi bodmi A a B dochádza k úbytku napätia iba na rezistore R_3 (respektíve R_1, R_2, ale my sa chceme vyhnúť zložitejším výpočtom, no nie? :-) . Teda napätie, ktoré nám náš kamarát ideálny voltmeter nameria, bude napätie práve na tomto rezistore

$$U_{AB2} = I_2 R_3\ .$$

Prúd I prechádzajúci touto vetvou obvodu si vieme určiť napríklad zo vzťahu pre celkové napätie obvodu. Napätie pri paralelnom zapojení je (na rozdiel od prúdu) na oboch vetvách rovnaké ($U = I_2(R_2 + R_3)$), a teda s pokojným svedomím môžeme vyhlásiť, že prúd, ktorý prechádza cez rezistory R_2, R_3 je presne taký istý, ako pri vypnutom vypínači. Vieme teda, že

$$I_1 = I_2 = I\,.$$

No a teraz nás už zachráni počiatočná podmienka

$$U_{AB1} = 2U_{AB2}$$
$$I_1R_2 = 2I_2R_3$$
$$R_2 = 2R_3\,.$$

Ktorý z rezistorov R_2, R_3 má teda väčší odpor? Áno, rezistor R_2 a to presne dvakrát…

Ešte mi dovoľte pochváliť vaše riešenia. Väčšina bola naozaj skvelá a dokázali ste, že namiesto vrhnutia sa do zložitých výpočtov je niekedy lepšie trošku porozmýšľať a správne riešenie je na svete. Takéto riešenia boli aj náležite poodmeňované bodíkmi. A tí, ktorí čo-to stratili a majú pocit, že výsledok majú správny, sa v budúcnosti trošku môžu pocvičiť vo zvečňovaní svojich myšlienok na papier (ťažko sa veru niekedy domýšľa, čo chcete povedať…).

B - 1.4 Skoro vriaca voda (opravoval Matúš)

Do hrnca obsahujúceho jeden liter vody sme vložili varnú špirálu s výkonom 300 Wattov. Tešíme sa na čaj, ale... Voda je už poriadne horúca, ale nie a nie zovrieť. Z čaju dnes nebude nič, preto špirálu vyberieme z hrnca. O koľko sa asi zníži teplota vody v hrnci počas prvej minúty od vybratia špirály?

Skoro vždy sa oplatí najprv rozmýšľať a až potom počítať. Spravme to aj my tak a zamyslime sa nad zadaním... Prečo voda, hoci vyhrievaná 300 W špirálou, nechce zovrieť? Špirála dodáva do našej sústavy (laicky povedané: do hrnca) energiu vo forme tepla. Teplota vody však od istého okamihu ďalej nerastie (alebo už len nepozorovateľne) a nedosiahne bod varu. Keďže platí zákon zachovania energie, je jasné, že prírastok energie dodávaný špirálou sa musí niekde strácať. Strácať presne tak rýchlo, ako je dodávaná! Z tejto úvahy nám teda plynie, že výkon strát (množstvo energie, ktoré sa za sekundu nenávratne vytratí) je ku koncu „varenia" práve $P_Š = 300$ W dodávaných špirálou.

Niekto by sa mohol pýtať, čo za straty sa nám v hrnci dejú. Pre ďalšie riešenie to nie je podstatné, ale na položenú otázku sa patrí odpovedať, tak aspoň stručne. Voda zohrieva hrniec. Ten potom stráca energiu jednak výmenou tepla so vzduchom (ten sa v kontakte s ním zohrieva) a tiež sálaním tepla (takýmto spôsobom sa zbavuje energie aj naše Slnko). Dôležitá je aj voda v hrnci, pretože tá sa pri varení odparuje (i pred dosiahnutím varu) a tak tiež stráca isté množstvo energie.

Keď už všetkému rozumieme, môžeme sa pustiť do výpočtov, tie už budú hračkou. Po vypnutí špirály stratí voda zdroj tepla, no straty ostanú približne rovnaké – ich veľkosť totiž súvisí s teplotou (teplejšia voda stráca viac), no tá sa bude meniť iba pomaly. Navyše, aj v zadaní nás zaujímal pokles teploty iba za 1 minútu, čo nás v rozhodnutí predpokladať výkon strát za nemenný len povzbudzuje.

Teraz neostáva nič iné len napísať starú známu kalorimetrickú rovnicu. Ak sme zvedaví na teplotu vody po čase Δt, musíme si uvedomiť že všetky straty za tento čas museli byť kryté poklesom teploty vody, ktorej hmotnosť je $m = 1$ kg. Teda

$$P_Š\,\Delta t = mc\,\Delta T.$$

Stačí dosadiť známu hodnotu $c = 4{,}18$ kJ/kg.K, čas $\Delta t = 60$ s a dostávame túžobne očakávaný výsledok $\Delta T = 4{,}3$ K.

Ešte by mohol nejaký vrták podotknúť, že pri výpočte sme vôbec neuvažovali hrniec, ktorý má tiež svoju tepelnú kapacitu a tá by sa na výsledku mala nejako prejaviť. Tepelná kapacita vody je však omnoho väčšia než tepelná kapacita kovov. Preto kým nemáme nejaký veľmi ťažký hrniec, bude jeho celková tepelná kapacita $m_H.c_H$ o dosť menšia než tepelná kapacita vody *mc*. Výsledok teda príliš neovplyvní. Možno je však užitočné zamyslieť sa nad tým, ktorým smerom by sa výsledok hýbal, ak by sme hrniec do výpočtov zahrnuli. Pri pohľade na našu jedinú rovnicu, či po malej úvahe (domáca úloha :-) zistíme, že pokles teploty by bol v tom prípade menší. A to už je všetko. Vyčerpaný je príklad, pisateľ tohto vzoráku a nepochybne aj jeho čitatelia...

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

výsledková listina B – kategórie po 1. sérii letného semestra 18. ročníka

	Priezvisko	Meno	Trieda	Škola	B-1.1	B-1.2	B-1.3	B-1.4	☠	Σ
1.	Zámečník	Peter	1 D	G MRŠ NMV	5.0	4.0	5.0	5.0		19.29
2.	Škrovinová	Katarína	kv.	G Nitra Párovská	5.0	3.0	5.0	5.0		18.54
3.	Dzetkulič	Michal	2 A	G PH Michalovce	5.0	4.5	5.0	5.0	-1	18.50
	Lalinský	Ján	sx. A	G Varšavská cesta	5.0	4.5	5.0	5.0	-1	18.50
	Simančík	František	sx.	G BA Grösslingova	5.0	4.5	5.0	5.0	-1	18.50
6.	Foltin	Miroslav	1 C	G Jána Hollého	5.0	2.0	5.0	5.0		17.77
	Hrdá	Marcela	kv.	G Turčianske Teplice	5.0	2.0	5.0	5.0		17.77
	Perešíni	Peter	1 F	G BB Tajovského	5.0	2.0	5.0	5.0		17.77
	Štolcová	Jana	kv.	G Nitra Párovská	5.0	2.0	5.0	5.0		17.77
10.	Imriška	Jakub	1 A	G BA J. Hronca	5.0	1.5	5.0	5.0		17.37
11.	Molčány	Dušan	1 B	SPŠS BA Feinorovo nábr.	5.0	1.5	4.9	5.0		17.29
12.	Komorovský	Marek	kv.	G Dubnica nad Váhom	5.0	5.0	1.0	5.0		16.96
13.	Džunko	Ján	sx.	G Spišská Stará Ves	5.0	2.0	4.9	5.0		16.90
14.	Šomodiová	Kristína	1 A	G Piešťany	5.0	0.5	5.0	5.0		16.55
15.	Kravec	Martin	1 A	G PH Michalovce	5.0	–	5.0	5.0		16.13
16.	Bratko	Milan	sx. A	G BA Pankúchova	5.0	2.0	5.0	5.0	-1	16.00
	Ruman	Ján	sx.	G BA Grösslingova	5.0	1.0	5.0	5.0		16.00
	Savincová	Katarína	2 E	G PH Michalovce	5.0	4.0	2.0	5.0		16.00
19.	Pôbišová	Zuzana	1 F	G BB Tajovského	4.0	2.0	5.0	5.0	-1	15.96
20.	Molnárová	Katarína	2 D	G KE Šrobárova	5.0	1.5	4.0	4.0		14.50
21.	Czókolyová	Eva	1 A	G Piešťany	5.0	–	5.0	3.0		14.37
	Hergelová	Beáta	1 B	G BST Lučenec	4.0	3.0	1.0	5.0		14.37
23.	Dzurňák	Tomáš	1 E	G Spišská Nová Ves	5.0	3.0	–	5.0	-1	13.37
24.	Ďurčík	Miroslav	1 C	G BST Lučenec	5.0	1.5	2.0	3.0		12.97
25.	Sasák	Róbert	2 D	SPŠE Piešťany	5.0	0.5	5.0	2.0		12.50
26.	Gottweis	Martin	1 B	G BA J. Hronca	1.5	0.5	5.0	5.0	-1	12.44
27.	Vojtko	Andrej	sx. A	G Skalica	5.0	1.0	1.0	5.0		12.00
28.	Kováč	Adrián	2 A	G PH Michalovce	5.0	0.5	5.0	1.0		11.50
29.	Gašparík	Peter	2 B	G AV Levice	5.0	0.5	5.0	–		10.50
30.	Kulík	František	2 E	G Humenné	5.0	0.0	5.0	0.0		10.00
31.	Kováč	Michal	kv.	G BA Grösslingova	5.0	0.0	1.5	2.0		9.97
32.	Regec	Mário	1 A	G PH Michalovce	5.0	0.5	5.0	3.0	-5	9.82
33.	Šanoba	Ľuboš	1 C	G Považská Bystrica	2.0	3.5	–	5.0	-2	8.50
34.	Duník	Matej	1 B	G VOZA	4.0	1.0	–	4.0	-2	8.49
35.	Lampášová	Júlia	sx.	G Považská Bystrica	3.0	–	–	4.0		7.00
36.	Kážmér	Ladislav	1 A	G Veľké Kapušany	5.0	1.5	–	–	-1	6.82
37.	Pápayová	Zuzana	1 A	G Veľké Kapušany	2.0	1.0	–	3.0	-1	6.26
38.	Malčická	Martina	kv.	G Banská Štiavnica	1.0	0.0	0.5	3.0		5.55
39.	Uhrin	Tomáš	2 E	G PH Michalovce	2.0	1.5	–	2.0		5.50
40.	Rochová	Alica	kv.	G Banská Štiavnica	1.0	0.0	1.0	3.0	-1	5.13
41.	Holičková	Ivana	kv.	G Banská Štiavnica	1.0	0.0	–	3.0	-1	3.96
42.	Kuchta	Miroslav	3 A	Evanjelické gym. BA	5.0	0.5	–	1.0	-5	2.82
43.	Rušin	Michal	sx.	G Spišská Stará Ves	2.0	2.5	–	–	-2	2.50
44.	Karasová	Barbora	1 B	G Púchov	0.0	1.0	0.5	1.0	-2	1.16
45.	Bruncko	Milan	2 C	G V.P.Tótha	–	2.0	–	–	-1	1.00
	Kubová	Miška	2 A	G Vrbové	–	0.5	1.5	–	-1	1.00