

# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

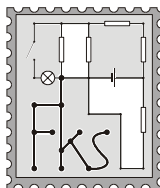
vzorové riešenia 3. série

B–kategória (mladší)

17.ročník

zimný semester

školský rok 2000/2001



www.fks.sk

FKS, KZDF FMFI UK

Mlynská dolina

842 48 Bratislava

riesenia@fks.sk

info@fks.sk

## B–3.1 Posolený rebrík (opravoval Priky)

Konečne nasnežilo! Pat a Mat sú z toho ale nešťastní. Potrebujú zhodiť sneh z komína, aby im mal kadiaľ Ježiško doniesť darčeky. Chodník aj stena sú ale teraz omrznuté a veľmi šmykľavé. Pat a Mat majú akurát jednu malú štipku soli. Bude rebrík opretý o stenu stát, ak je trenie o chodník aj o stenu nulové? Ak nie, treba posoliť chodník alebo stenu?

Aaaa–hojte!!! Tak už je to tu zas. Pýtate sa čo? Koniec zimnej časti a posledný vzorák odo mňa v nej. Ale nebuďte smutní, veď všetko sa to ešte nekončí. Ozajstná zábava ešte len začne na sústredku (pre tých, ktorí majú to šťastie a budú pozvaní).

No a čo sa týka tohoto príkladu, teraz to aspoň (až na pár ľudí) dopadlo v celku dobre. No riadne som sa pobavil a zistil som, že k niektorým by sa Mikuláš (možno aj Dzurinda) alebo Ježiško (kto na čo verí) nedostal, ani keby veľmi chcel. Lebo keď mu niektorí nachystáte rebrík tak, ako ste to napísali v riešení, tak ... isto ostávajú bez darčiekov. A minimálne budete obžalovaní za mierený atentát na starého pána ☺. Takže pre tých pár nešťastníkov, ktorí ostávajú každoročne bez darčiekov, je tu jedna rada, ako to už tento rok konečne napraviť a dostať veľa, veľa darčiekov, čiže vyriešenie celej tejto veľkej záhady.

Na rebrík nám pôsobia tri sily. Jeho tiaž  $G$  a reakcie od zeme a steny. Keď niektorý z koncov rebríka posolíme, pribudne k nim ešte jedna tretia sila. Bude to  $F_1$  – ako na prvom obrázku, alebo  $F_2$  na druhom z nich.

Čo podľa Newtona môžeme urobiť je, že presunieme všetky sily do ťažiska. Potom sa ťažisko bude hýbať tak, ako by všetky sily pôsobili tam. A čo vidíme? V prípade posoleného horného konca rebríka aj úplnej poľadovice nám nemá aká sila vykompenzovať reakciu  $N_1$ , a preto rebrík určite vždy spadne.

Odkiaľ sa nám nabrala sila  $N_1$ ? Musí tam byť kvôli rovnováhe momentov síl, aby zabránila otáčaniu rebríka okolo spodného bodu.

Takže nám ostal jediný prípad – posolenie zeme. Ako to vyzerá teraz? Pre sily vo zvislom smere platí

$$N_2 = G,$$

vo vodorovnom smere musí platiť

$$N_1 = F_2 \leq f N_2.$$

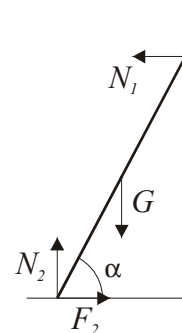
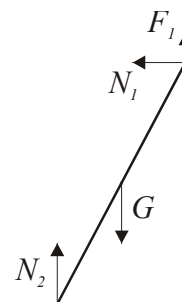
Pre skúmanie momentov si zvolíme horný bod a nebudeme tak musieť uvažovať silu  $N_1$ . Z rovnosti momentov síl potom dostaneme

$$(L \cos \alpha) G + L F_2 \sin \alpha = (2L \cos \alpha) N_2,$$

$$(L \cos \alpha) G + L f G \sin \alpha \geq (2L \cos \alpha) G,$$

$$f \tan \alpha \geq 1.$$

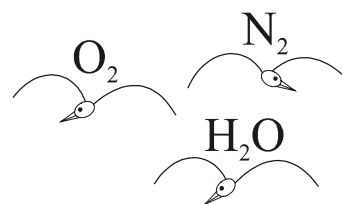
No a pre zadané  $f$  už ľahko dorátame všetky uhly  $\alpha$ , pre ktoré nám rebrík bude stát. A samozrejme len s posoleným spodným koncom.



### B–3.2 Obláčiky dychu (opravoval Matúš)

Hovorí sa, že keď pri dýchaní stúpa od úst para, je veľmi zima. Experimentálne zistíte, či je to pravda a pokúste sa vysvetliť, kedy pri vydychovaní vzniká para. Závisí to len od počasia?

V zime sa od úst parí, to všetci vieme. Ale prečo? Kedy najviac? Dozviete sa... Najprv sa pozrime na zúbky v zadaní spomínanej pare. Ako mnohí správne napísali, parou nazývame vodu v plynnom skupenstve, vtedy nie je okom viditeľná. Molekuly vody si skrátka voľne poletujú vo vzduchu rovnocenne s molekulami  $N_2$ , či  $O_2$ . Keď začneme vidieť „paru“, vidíme už vlastne kvapôčky vody, ktoré vznikajú v objeme vzduchu kondenzáciou.



Toľko k pochopeniu zadania. Chýbať nesmel ďalší bod riešenia – experiment. Stačí vyjsť na balkón, nadýchnuť sa, vydýchnuť a – „para“ je tu! Takže naozaj to funguje. Pochívny experiment, pri ktorom by bolo vydychovanie pozorované celý ten mesiac, čo ste mali pri sebe zadania, neurobil nikto. Lenivci! Našlo sa však niekoľko pozorovaní, podľa ktorých vo vlhkom vzduchu (napríklad počas sneženia) a tiež po fyzickej námahe (napríklad po behu) sa parí viac. Naopak, niekoľko kontrapozorovaní oznamovalo svetlu, že vo vlhkom vzduchu sa parí menej. Máme teda rozpor názorov, napätie stúpa, je najvyšší čas začať s teóriou.

Čo núti vodu kondenzovať? Vieme, že vo vzduchu za normálnych podmienok je nejaká vodná para, raz je jej viac, raz menej. Jej hmotnosť na meter kubický vzduchu (nazývame ju absolútna vlhkosť) je však zhora obmedzená, nesmie presiahnuť určitú hranicu, a je daná predovšetkým teplotou. Budeme ju značiť  $\phi$ , jej závislosť od teploty je v tabuľke. Spomínanú maximálnu hodnotu nazývame tlak nasýtených vodných pár pri danej teplote. Relatívnou vlhkosťou nazývame podiel absolútnej vlhkosti k maximálnej hmotnosti obsiahnuteľnej vo vzduchu, udáva sa zvyčajne v percentách.

T [°C]	-10,0	-5,00	0,00	5,00	10,0	15,0	20,0	30,0	35,0
p [100Pa]	2,60	4,01	6,11	8,67	12,3	17,1	23,3	42,4	56,3
$\rho$ [g/m <sup>3</sup> ]	2,14	3,24	4,84	6,80	9,40	12,8	17,3	30,3	41,0

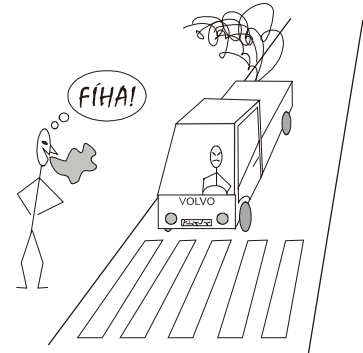
Predstavme si teraz, že máme nejaký objem vzduchu s relatívnou vlhkosťou napríklad 70% pri teplote 20°C. To je bežná hodnota. Podľa tabuľky tomu zodpovedá absolútna vlhkosť 17,3 g/m<sup>3</sup>. Ak znižujeme teplotu, absolútna vlhkosť sa nemení (voda sa nikam nestráca), no  $\phi$  s teplotou klesá. Keď sa hodnotou vyrovná absolútnej vlhkosti vzduchu, vravíme, že vo vzduchu máme nasýtenú vodnú paru (zahmlený novembrový deň, vzduch v jaskyni a podobne). Ale čo ďalej? Ďalší pokles teploty spôsobí, že maximálna povolená hmotnosť vodnej pary vo vzduchu už bude menšia než doterajšia absolútna vlhkosť – časť vody musí vzduch opustiť. Ako na to? Stačí kondenzovať a je to. Odvtedy už časť vody (práve tá prebytočná) nie je vodnou parou, ale malými kvapkami vody.

Presne to sa deje v našom prípade. Nadýchneme sa vzduchu. Ak by sme ho rovno vydýchli, zrejme sa nič veľké nestane – len malý ohrev vzduchu a jeho následné ochladenie po vydýchnutí na záranky nestačia. Dôležité je dodávanie vodnej pary v pľúcach. Tá vzniká popri  $CO_2$  pri známej reakcii  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2$ . Teda človek vdýchne vonkajší vzduch obsahujúci nejaké množstvo vodných pár, pridá vlastné a vydýchne. Bez ohľadu na vonkajšiu teplotu vydychujeme teplý vzduch, nech je jeho teplota trebárs 36°C. Po vydýchnutí sa vo vonkajšom vzduchu ochladí, čo spôsobí, že jeho množstvo vodných pár v ňom obsiahnutých presiahne hodnotu  $\phi$ . Nebudem to podopierať výpočtami, všetci sme to videli, tak je to asi pravda.

Ostáva zistiť, od akých faktorov nám robenie oblaku a jeho výzor závisí. Núkajú sa charakteristiky vzduchu okolo nás – teplota, vlhkosť, tlak... Závislosť od teploty je zrejme, veď pri veľkej teplote sa nami vydýchnutý vzduch ochladí málo, no a pritom jeho absolútna

vlhkosť nemusí presiahnuť tú maximálne povolenú hranicu  $\phi_0$  a kondenzácia nenastane. A bez kondenzácie nie je oblak. Vlhkosť vzduchu je tiež dôležitá – predstavme si vzduch s relatívnou vlhkosťou trebárs 95%. Tomu už nechýba veľa do kondenzácie. My sa nadýchame, nejakú tú vodnú paru pridáme a výsledná hodnota absolútnej vlhkosti vydychovaného vzduchu je aj bez veľkého ochladzovania vyššia než maximum  $\phi_0$  vzduchu okolitého. Aj zníženie tlaku vzduchu je dôležité, dá sa ním dosiahnuť rýchlejšie vyparovanie kvapôčiek vody, ktoré pozorujeme a oblak teda vzniká ľahšie.

Pozorovania z úvodu vzorového riešenia ešte nie sú všetky vysvetlené. Čo povedať tým, čo v hmle oblak nevideli? Jediným východiskom je jeho menší kontrast v porovnaní s okolitým vzduchom. Čo vy na to? Na záver ešte spomeniem šokujúce zistenia intenzívnejšieho „dymenia“ pri ceste. To zrejme súvisí s väčším množstvom vodných pár (vznikajú pri horení benzínu) a kondenzačných jadier (svinstva z áut, na ktorých môže začať vodná para kondenzovať) vo vzduchu.



Ostáva ešte prebrať náš príspevok k veci – po fyzickej námahe sme zadýchali, spomínaná „dýchacia“ reakcia prebieha intenzívnejšie a je teda aj viac produkovanej vody. Preto je vyššia vlhkosť nášho dychu, je viac toho, čo môže skondenzovať a oblak je výraznejší (a zrejme sa aj tvorí pri vyšších teplotách).

Stručne na záver: Vznik a veľkosť vydychovaného oblaku závisí od mnohých faktorov. V našich končinách však je väčšinou chladno, keď sú splnené všetky popísané podmienky pre vznik oblaku a preto jeho viditeľnosť môžeme aj naďalej použiť na zistenie zimy. Teplotu však takto presne neurčíme, pretože jej presná hodnota veľmi závisí od mnohých parametrov.

### B–3.3 Červené oči (opravoval Braňo)

*Kde bolo, tam bolo, bolo Mikuláša. Vyumývané čižmičky stáli v okne a čakali na svoj tohtoročný pridel sladkostí, deti spokojne spinkali vo svojich postieľkach a Mikuláš sa potichučky zakrádal komínom. Lenže nie všetci nepovolani spali: malý detektív Maťko chcel konečne raz a navždy zistiť, kto sa skrýva pod maskou milého bradatého deduška. Zobral foťák, počkal si na správnu chvíľu a tajomného návštevníka odfoťil. Cieľ bol jasný – odhaliť páchatel'a podľa farby očí (mama – modré, tata – hnedé, sused – zelené). Aké veľké však bolo Maťkove sklamanie, keď na onej dôležitej fotke mal Mikuláš oči červené! Pokúste sa mu vysvetliť, v čom je problém červených očí na farebných fotkách, aby o rok konečne zožal úspech a záhadu vyriešil!*

Ako všetci správne identifikovali základnú podmienku pre vznik červených očí, Maťko fotil s bleskom. Pozrime sa teda na to, čo sa deje s okom pri fotení v prítmí. Zrenička (to je to, čo sa javí ako čierny otvor v strede oka), sa zužuje a rozširuje podľa toho, aké je vonkajšie osvetlenie. Ak sa oko pozerá do svetla, zrenička sa automaticky stiahne, aby tak chránila oko. Pri slabom osvetlení sa zasa maximálne rozťahne, aby na sieťnicu dopadalo čo najviac svetla a okolité predmety mohli byť rozoznávané čo najlepšie. Proces zužovania a rozširovania zreničky však chvíľu trvá – to je dôležitý moment, ktorý si je treba uvedomiť.

Pri použití blesku v tme, keď je zrenička rozšírená, sa síce táto začne rýchlo zužovať, avšak expozícia (doba počas ktorej fotoaparát prepúšťa svetlo cez objektív na film) je oveľa kratšia ako reakčný čas zreničky. Expozícia je často len 1/90 sekundy, reakčný čas zreničky oveľa viac. Svetlo z blesku teda osvetlí veľkú plochu sieťnice (zadná časť oka), ktorá je bohato prekrvená. Farbu krvi pozná každý a červené oči sú naozaj krvavé, pretože takto nasvietená sieťnica sa zobrazí na film.

K vzniku červených očí však musí byť splnený ešte jeden predpoklad a to malá vzdialenosť blesku od objektívu. Ak je totiž sieťnica osvetlená z iného smeru ako majú lúče

dopadajúce cez objektív na film, na snímke sa zobrazí neosvetlená tmavá časť sietnice. To je aj dôvod prečo najväčšie problémy s červenými očami majú malé, tzv. kompaktné fotoaparáty, u ktorých je blesk často len centimeter od objektívu.

Riešenia tohto problému vychádzajú priamo z napísaného. Najbežnejším je vyvolanie zúženia zreničky tým, že blesk párkrát pred samotným záberom zabliká. Zrenička sa stiahne a keď je už zúžená, príde samotná expozícia, spojená samozrejme s bleskom. Práve tento predblesk je to, čo sa tak honosne nazýva redukcia červených očí – neskrýva sa teda za tým žiaden premakaný filter, ako niektorí tipovali.

Druhou cestou je zväčšenie vzdialenosti blesku od objektívu (externý blesk), respektíve nastavenie blesku tak, aby neosvetľoval foteného priamo, ale odrazom napríklad od stropu. Tým sa dosiahne, že svetlo blesku prichádza z iného smeru ako je os oko – objektív a osvetlená nie je tá časť sietnice, ktorá sa potom zobrazí na fotke.

Kto bol teda Mikuláš? Bohužiaľ asi všetci priveľa počítate a málo pozeráte telku. Inak si neviem vysvetliť, že nikto neprišiel na to, že za Mikulášom sa tento rok skrýval kvalitne zamaskovaný TERMINÁTOR ... astalavista!

---

### B–3.4 Mystické vplyvy (opravovala Saša)

*Dve telesá na seba pôsobia záhadnou silou neznámeho pôvodu. Žiadne iné (vonkajšie) sily na telesá nepôsobia. Na obrázku je záznam pohybu jedného z nich a polohy oboch telies v magickom okamihu O. Vtedy ich rýchlosti splňali vzťah  $v_2 = 3v_1$ , pričom ich smer bol opačný. Navyše viete, že  $m_1 = 3m_2$ . Doplňte do obrázka dráhu druhého telesa a popíšte postup, akým ste prenikli za tajomnú oponu nepoznaného!*

Ahojte všetci odhaleniatajomstievchtiví... Viacerým z vás sa podarilo odhaliť tajomnú silu a zistiť aká je trajektória druhého telesa a k tomu všetkému ste prikreslili ešte pekné obrázky, takže som sa mala na čo s radosťou dívať a tešiť sa ako ste si šikovne s touto úlohou poradili a to aj bez použitia všelijakých Potterovských kúziel. Avšak, boli medzi vami i takí, ktorým táto úloha narobila problémy, ako by bola naozaj zakliata.

No ale teraz, poďme spoločne preniknúť za tajomnú oponu nepoznaného a pozrime sa na to, čo sa v našej sústave vlastne deje. Keďže žiadne vonkajšie sily na naše dve telesá (pri riešení ich rozmery zanedbávame, považujeme ich za hmotné body) nepôsobia, ide o izolovanú sústavu, v ktorej platia zákony zachovania, špeciálne aj zákon zachovania hybnosti a teda celková hybnosť sústavy je konštantná (teda taká aká bola v magickom okamihu O).

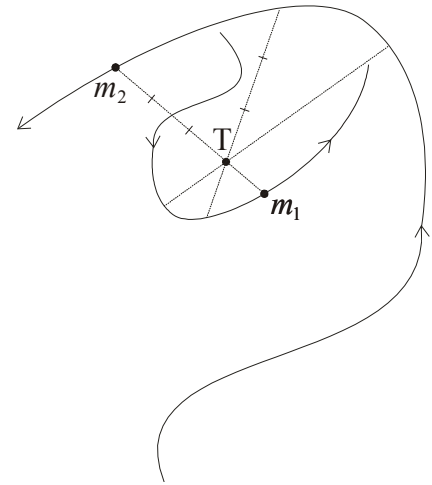
Spočítajme teraz, aká vlastne je. Hybnosť prvého telesa (s hmotnosťou  $m_1$ ) je  $m_1v_1$ , hybnosť druhého  $m_2v_2$ , pričom vieme, že pre dané rýchlosti a hmotnosti v okamihu O platí:  $m_1 = 3m_2$ ,  $v_1 = v_2/3$  a tieto rýchlosti sú opačného smeru. To dosadíme do vzťahu pre hybnosť prvého telesa a dostávame, že hybnosti oboch telies sú rovnako veľké, majú ale opačný smer. Teda celková hybnosť  $p$  sústavy je nulová. A to nielen v okamihu O, ale aj počas celého pohybu našich dvoch telies, čo si bolo treba dobre uvedomiť. Rýchlosť ťažiska sústavy teda musí byť zjavne nulová, pretože celková hybnosť sústavy sa dá prepísať aj ako

$$0 = p = (m_1 + m_2)v_t.$$

Ťažisko sústavy je počas celého priebehu deja v pokoji a nemení svoju polohu. No a teraz už stačí len nájsť už spomínané ťažisko na základe polohy oboch telies v okamihu O, a pre každú inú polohu telesa s hmotnosťou  $m_1$  nájsť zodpovedajúcu polohu telesa s hmotnosťou  $m_2$ . Ťažisko T leží na spojnici oboch telies, je od nich vzdialené v obrátenom pomere ich hmotnosti, teda 1:3. V klasickej fyzike sa hmotnosti telies nemenia, a preto tento pomer bude zachovaný aj pri každej ďalšej polohe telies. Takže pre zvolenú polohu telesa s hmotnosťou  $m_1$  (bod A) bude druhé teleso (bod B) ležať na predĺžení spojnice AT, pričom platí  $3|AT| = |BT|$ .

Matematicky povedané: „Zostrojím obraz trajektórie prvého telesa v rovnoľahlosti so stredom v bode  $T$ , s koeficientom rovnoľahlosti rovným  $-3$ .“ Výsledkom bude naša dlho hľadaná trajektória druhého telesa.

Okrem tohto prístupu cez stabilnú polohu ťažiska sa vo vašich riešeniach objavilo aj riešenie, ktoré vychádzalo z toho, že vzhľadom na nulovú hybnosť sústavy (a konštantné hmotnosti telies) musí pre rýchlosti telies platiť počas celého pohybu to, čo v okamihu  $O$ , teda  $v_2 = 3v_1$  a tieto rýchlosti sú opačného smeru. Na základe toho, druhé teleso prejde za rovnaký čas tri krát dlhšiu dráhu a v každom okamihu, ich rýchlosti majú opačný smer. Nájdenie trajektórie druhého telesa spočívalo v otočení trajektórie prvého telesa o  $180^\circ$ , trojnásobného zväčšenia a posunutia tak, aby telesá mali v danom magickom okamihu  $O$  opačne orientované rýchlosti. V oboch prípadoch ste sa však zhodne dostali ako ináč, ku rovnakým výsledným trajektóriám.



Chybičky krásy vo vašich riešeniach spočívali najmä v nedostatočnom zdôvodnení, prečo ťažisko ostáva v pokoji, prípadne prečo pre rýchlosti platí to čo v okamihu  $O$  aj v každom inom okamihu. V niektorých riešeniach sa vyskytovalo aj tvrdenie, že sila, ktorá medzi telesami pôsobí, musí byť nutne gravitačná a preto sa telesá priťahujú, čo však, ako vidíte podľa výsledku, neplatí, lebo telesá sa najprv priťahujú a potom odpudzujú.

Keďže je vonku riadna zima, vymaľujte si ju pekne v teplúčku...



## Hurá, Vianoce!

Gratulujeme všetkým, ktorí pod stromček dostali úžasný darček – dobré umiestnenie vo výsledkovke FKS. Prajeme Vám všetkým dobrý oddych a príjemný vianočný čas bez školy. Nezabudnite sa ale vo februári zobudiť zo zimného spánku a znovu začať riešiť FKS. Už vidíme, ako sa nemôžete dočkať. Dovtedy sa možno stretneme na sústredku v Beluškých Slatinách. Tak všetko dobré,

vaše FKS.

### B – kategória, 3. séria zimného semestra 17. ročníka FKS

Priezvisko	Meno	Trieda	Škola	②	B-1.1	B-1.2	B-1.3	B-1.4	Σ	
1. Závodný	Jakub	sx.	G BA Grösslingova	36.50	5.0	4.5	5.0	5.0	56.00	
2. Molnárová	Katarína	1 D	G KE Srobárova	30.24	5.0	3.5	5.0	5.0	49.16	
3. Batmendijnová	Zuzana	sx.	G T. Vansovej	30.00	4.0	5.0	5.0	5.0	49.00	
4. Burger	Michal	sx.	G BA Grösslingova	30.00	4.5	4.5	4.5	4.5	48.00	
	Stolc	Miroslav	sx.	G Nitra Párovská	31.50	3.5	3.0	5.0	5.0	48.00
6. Trubenová	Barbora	2 A	G BA J. Hronca	30.50	3.5	3.0	4.2	4.5	45.70	
7. Dzetkulič	Michal	1 A	G PH Michalovce	30.81	3.5	2.5	2.5	5.0	45.62	
8. Jurov	Dávid	1 D	G Humenné	29.51	4.5	2.0	5.0	3.5	-1 44.64	
9. Struhár	Pavel	1 A	G BA J. Hronca	30.66	2.5	2.0	5.0	2.5	44.10	
10. Kvašňáková	Katka	2 E	G K2 Prešov	26.50	5.0	4.5	5.0	4.0	-1 44.00	
11. Brutovská	Eva	sx.	G Kežmarok	28.00	4.0	2.5	5.0	4.0	43.50	
12. Petruľák	Matúš	1 B	G BA Grösslingova	28.14	2.5	2.5	5.0	4.0	43.40	
13. Sasák	Róbert	1 D	SPŠE Piešťany	28.26	3.5	4.0	5.0	1.0	43.07	
14. Lauko	Martin	sx. A	G JL Martin	28.00	3.0	4.0	4.0	4.0	43.00	
15. Bratko	Milan	kv. A	G BA Pankúchova	26.33	2.5	3.0	4.0	5.0	42.03	
16. Neilinger	Pavol	2 A	G Dunajská Streda	24.50	4.5	4.5	5.0	4.0	-1 41.50	
17. Uhrin	Tomáš	1 E	G PH Michalovce	25.87	4.0	2.5	5.0	2.5	41.13	
18. Baník	Dušan	2 A	G Poprad Popr. nábr.	25.00	4.0	2.5	3.8	5.0	40.30	
19. Fialka	Vlado	2 E	G K2 Prešov	24.00	4.5	3.5	5.0	4.0	-1 40.00	
20. Rajniaková	Gabriela	kv.	G Liptovský Mikuláš	26.06	5.0	2.0	5.0	-	39.50	
21. Zák	Vladimír	2 A	G LS Bardejov	23.50	3.0	4.5	4.5	3.5	39.00	
22. Ceľuchová	Zuzana	2 E	G K2 Prešov	22.00	5.0	3.5	4.5	4.0	-1 38.00	
23. Molčány	Michal	2 A	SPSE BA K. Adlera	25.50	3.0	3.5	5.0	+	37.00	
24. Babjak	Viktor	2 A	G LS Bardejov	28.00	4.5	2.0	2.0	1.0	-1 36.50	
25. Vojtko	Andrej	kv. A	G Skalica	22.93	4.0	3.0	3.8	0.5	35.71	
26. Potočková	Zuzana	sx.	G Liptovský Mikuláš	22.00	3.5	1.0	5.0	5.0	-1 35.50	
27. Soltéssová	Mária	2 B	G BA Grösslingova	24.50	4.5	2.0	5.0	-	-1 35.00	
28. Lampášová	Júlia	kv.	G Považská Bystrica	20.44	3.5	2.0	4.0	3.5	34.80	
29. Savincová	Katarína	1 E	G PH Michalovce	20.88	3.0	3.0	5.0	0.5	33.85	
30. Mikulík	Andrej	2 B	G BA Grösslingova	22.50	5.0	1.5	5.0	-	-1 33.00	
31. Gašparík	Peter	1 B	G AV Levice	21.87	2.5	0.5	5.0	0.5	31.84	
32. Javorková	Eva	sx.	OG Zvolen	23.50	3.5	1.0	2.5	1.0	31.50	
33. Jurko	Martin	2	G KE STA	20.50	2.5	2.0	3.0	3.5	-1 30.50	
	Mánik	Tomáš	2 C	G BST Lučenec	23.50	4.0	-	4.0	-	-1 30.50
35. Kšiňan	Stanislav	1 B	G Bánovce n/Bebr.	21.48	2.0	1.5	4.0	-	30.39	
36. Bališ	Peter	2 A	G Poprad Popr. nábr.	20.50	1.5	2.0	3.0	2.5	-1 28.50	
	Prievalský	Juraj	2 A	G VBN Prievidza	20.00	3.0	1.5	4.0	1.0	-1 28.50
38. Naď	Miroslav	2 A	G Veľké Kapušany	18.00	3.0	3.5	3.8	1.0	-1 28.30	
39. Kliman	Ján	2 B	G Žiar nad Hronom	22.00	1.0	3.0	1.0	1.0	28.00	
40. Hornák	Rastislav	2 D	SPSE Piešťany	20.50	2.5	1.5	2.5	0.5	27.50	
	Matlák	Roman	2	G KE Šaca	19.00	3.0	2.0	5.0	1.5	-3 27.50

42.	Lakatoš	Pavol	2 A	G Veľké Kapušany	19.00	2.5	2.0	3.8	-	27.30
43.	Cajkovičová	Alexandra	2 A	G Trnava Angely Merici	21.00	2.0	1.5	2.5	-	27.00
44.	Kajan	Michal	2 B	G Komárno LJS	18.50	2.0	1.0	5.0	-	26.50
	Poláček	Lukáš	2	G Modra	20.50	1.0	1.0	4.0	-	26.50
46.	Škriniar	Jakub	2 A	G VBN Prievidza	16.00	4.0	3.0	3.0	-	26.00
47.	Richter	Kornel	2 A	G KE Akvinského	25.00	-	-	-	-	25.00
48.	Kulík	František	1 E	G Humenné	11.40	3.0	2.0	4.0	1.5	23.40
49.	Piešťanský	Juraj	1 A	G Bánovce n/Bebr.	14.93	2.5	0.5	2.0	2.0	23.30
50.	Karabínoš	Juraj	1	G BA Grösslingova	23.18	-	-	-	-	23.18
51.	Fidmik	Ján	2 AB	G KE Saca	18.00	1.0	1.5	4.5	-	-3 22.00
52.	Majorošová	Gabriela	2 A	G Veľké Kapušany	15.40	3.0	1.0	3.5	-	-1 21.90
53.	Faťol	Vladimír	1 E	G PH Michalovce	10.14	4.0	1.0	5.0	1.0	-1 21.62
54.	Patáček	Ivan	2	G Partizánske	15.50	4.0	2.0	-	-	21.50
55.	Feketeová	Erika	2 A	G Veľké Kapušany	14.60	1.5	1.0	4.0	-	21.10
56.	Soták	Tomáš	2	G KE Saca	15.50	1.0	1.5	4.5	1.5	-3 21.00
57.	Bednárík	Michal	2 A	G VPT Martin	10.50	3.5	1.0	5.0	-	20.00
58.	Santusová	Ivana	2 C	G VPT Martin	10.60	2.0	2.0	5.0	-	19.60
59.	Pokrývková	Katarína	2 A	G Bánovce n/Bebr.	19.50	-	-	-	-	19.50
60.	Podstupková	Jana	2	G BA Grösslingova	12.50	1.0	2.0	3.5	-	19.00
61.	Sčensný	Jozef	sx. B	G Nitra	15.50	2.0	2.0	-	-	-1 18.50
62.	Palušáková	Katarína	2 C	G VPT Martin	8.50	2.0	1.5	5.0	1.0	18.00
	Trtílek	Radovan	2 C	G VPT Martin	10.50	2.0	1.5	5.0	-	-1 18.00
64.	Galčík	Peter	1 A	G Stropkov	13.63	2.0	0.0	2.0	-	-1 17.59
65.	Salajka	Lukáš	2 A	SPSE Tvrdošín	17.50	-	-	-	-	17.50
66.	Šufliarisky	Peter	2 C	G Nové Zámky	17.00	-	-	-	-	17.00
67.	Pikna	Peter	2 D	G BA Metodova	8.50	4.0	2.0	5.0	-	-3 16.50
	Sáreník	Ján	2 F	G BB Tajovského	12.00	2.0	2.0	3.5	-	-3 16.50
69.	Činčár	Ján	2	G KE Šaca	10.50	1.0	1.5	5.0	1.0	-3 16.00
70.	Vontorčíková	Lenka	2 C	G VPT Martin	11.00	2.0	1.0	2.0	-	-1 15.00
71.	Solčanský	Marek	2 E	SPSE Piešťany	6.50	3.0	2.5	2.5	-	14.50
72.	Sütőová	Helena	sx. B	OG Stúrovo	14.00	-	-	-	-	14.00
73.	Rističová	Lucia	2 C	G VPT Martin	13.00	-	-	-	-	13.00
74.	Breuer	Tomáš	2 E	SPSE Piešťany	11.50	-	-	-	-	11.50
	Ranová	Ivana	1 B	G BA J. Hronca	11.50	-	-	-	-	11.50
76.	Duchoňová	Jaroslava	sx.	G VBN Prievidza	10.50	-	-	-	-	10.50
	Koloda	Ján	2	G KE - Šaca	10.50	-	-	-	-	10.50
	Magula	Peter	sx. A	OG Zvolen	8.50	2.0	0.0	0.5	0.5	-1 10.50
79.	Kubová	Miška	1 A	G Vrbové	2.33	3.0	2.0	5.0	1.0	-5 9.81
80.	Chnupa	Juraj	2 E	SPSE Piešťany	8.50	-	-	-	-	8.50
81.	Zajac	Peter	2	???	8.00	-	-	-	-	8.00
82.	Svecová	Lucia	1 A	G BB Tajovského	7.26	-	-	-	-	7.26
83.	Horváth	Matej	2 A	SPSE Bratislava	6.50	-	-	-	-	6.50
84.	Végső	Karol	1 A	G KE Poštová	6.49	-	-	-	-	6.49
85.	Horváthová	Alexandra	kv.	G Nitra Párovská	5.82	-	-	-	-	5.82
86.	Kukuricáš	Marcel	2	G KE Stefánika	5.50	-	-	-	-	5.50
87.	Sikhartová	Hana	2 D	G BA Grösslingova	5.00	-	-	-	-	5.00
88.	Kuková	Mária	2 F	G VPT Martin	4.50	-	-	-	-	4.50
	Poništ	Milan	2 A	G VPT Martin	4.50	-	-	-	-	4.50
90.	Kamenská	Katarína	2 C	G VPT Martin	4.00	-	-	-	-	4.00
91.	Frkáňová	Katarína	2 C	G VPT Martin	3.50	-	-	-	-	3.50
92.	Holiga	Marián	2 C	G VPT Martin	2.50	-	-	-	-	2.50
	Podoba	Rudolf	2 G	G Ľ. Stúra Trenčín	-	4.0	1.5	-	-	-3 2.50
94.	Cerešňa	Michal	2 B	G Nové Zámky	2.00	-	-	-	-	2.00
95.	Kulichová	Ingrid	2 A	G VPT Martin	1.50	-	-	-	-	1.50
96.	Kišová	Martina	2 A	G VPT Martin	1.00	-	-	-	-	1.00
	Komadel	Lukáš	2 E	SPSE Piešťany	1.00	-	-	-	-	1.00
98.	Soláriková	Janka	1 C	G VPT Martin	-1.24	-	-	-	-	-1.24