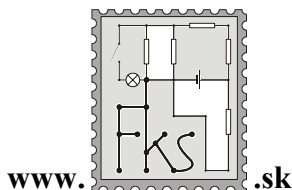


FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

2. kolo zimnej časti 17. ročníka
B-kategória (mladší)
školský rok 2001/2002
termín príchodu riešení
30. 10. 2001



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

B-2.1 Studené ruky (4 body)

Našej Katke je stále zima na ruky. Napadlo jej, že si ich zohreje vlastným dychom. Keď si na ne zblízka dýchla tak, ako sa dýcha na okuliare, keď chceme, aby sa zahmlili, zacítila teplo. Keď si na ruku normálne silno fúkla, bola jej iba ešte väčšia zima. Prečo? Odpoveď dobre fyzikálne zdôvodnite.

B-2.2 Perníková chalúpka (6 bodov)

Babka Ježibabka sa rozhodla, že zmení svoje pôsobisko. Rada by svoju chalúpku presunúť z nadmorskej výšky 220 m do výšky 420 m.n.m. Je tam lepší vzduch, výhľad a vôbec. Nuž a využiť na to plánuje Janička a Marienku. Koľko litrov polotučného mlieka Ježibabka spotrebuje na výživu Janka a Marienky, keď potrebuje premiestniť 1200 perníkových tvárnic s rozmermi 30×20×15 cm? Potrebné ďalšie údaje si zistíte sami alebo odhadnite.

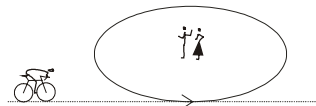
P.S.: Pod výživou sa rozumie nahradiť energetické straty.

B-2.3 Preteky vo vetre (5 bodov)

Malá mucha Puk sa rozhodla ísť na preteky v lietaní. Dráha má tvar štvorca so stranou dlhou dlhočizných 720 m. Mucha Puk dokáže letieť závratnou rýchlosťou 13 m/s. Má však jeden problém. Rovnobežne s nejakými dvoma stranami štvorca fúka nad celou dráhou silný vetrisko (5 m/s). Pravidlá súťaže hovoria, že z dráhy sa nesmie odchyliť ani o kúsok. Ako dlho jej bude trvať jeden oblet štvorca, ak sa bude snažiť, ako sa len dá?

B-2.4 Pozor, zákruta (5 bodov)

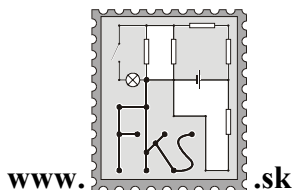
Cyklista Ferko ($M = 60$ kg) uháňal na svojom Favorite[®] rovno za nosom rýchlosťou $v = 6$ m/s, keď tu zrazu zazrel svojich kamarátov. Chcel im ukázať, aký je dobrý, a tak zodvihol nohy z pedálov a vyložil si ich na riadidlá. Potom sa nahol a obišiel ich po kruhovej dráhe s polomerom $R = 10$ m a pokračoval ďalej v jazde. Ako dlho mu trvalo, kým opísal celý kruh?



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)
17.ročník
zimný semester
školský rok 2000/2001



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

Milí riešitelia.

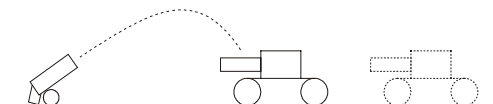
Sme radi, že ste naplno využili možnosť posielat' nám riešenia mailom. Posielajte ich, prosím, **IBA** na adresu **riesenia@fks.sk**. Adresa **info@fks.sk** je určená len na vaše otázky. No a tento týždeň sa konečne niektorí z nás podujali odpovedať na vaše otázky z minuloročnej ankety. Odpovede hľadajte na našej stránke v časti **[Aktuálne]**.

vaše FKS

B-1.1 Tank (opravoval Priky)

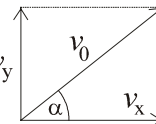
Máme delo, ktoré strieľa náboje rýchlosťou v_0 . Jeho hlaveň zvierá s vodorovnou rovinou uhol α . Po rovine sa priamo k delu blíži tank rýchlosťou u . Pri akej vzdialenosti tanku od dela musíme vystreliť, aby sme ho zasiahli? V akej vzdialenosti od nás ho strela zasiahne?

Tak a je to tu – prvé pokarhanie pre vás za všetky tie podivuhodnosti, čo niektorí z vás dokázali popísať. No treba aj podotknúť, že mnohí z vás to mali správne (asi tretina :-), takže v globále to dopadlo vcelku dobre. A pre tých, čo tank netrafili (zvyšné dve tretiny) je tu správne riešenie:



Ako väčšina z vás dobre poznamenala, budeme zanedbávať také maličkosti ako odpor vzduchu a pod. Dôležité v tomto riešení však bolo uviesť si, o aké pohyby sa jedná a už ste boli na správnej ceste. Jasné, ide tu o **šikmý vrh**, takže trajektória gule má tvar paraboly – no to bolo vlastne nepodstatné, ale viacerí ste to tam mali. A nesmieme zabudnúť ani na chudáka tank, ktorý vykonáva **rovnomerne priamočiary pohyb** (a nie zrýchlený pohyb, ako napísal niekto z vás!).

Ďalej vieme ešte pár vecí - uhol α , rýchlosť tanku u a rýchlosť vystrelenej gule v_0 , ktorú si môžeme rozdeliť na dve zložky v smere súradnicových osí v_x a v_y , pričom v_x – rýchlosť gule v horizontálnom smere
 v_y – rýchlosť gule vo vertikálnom smere



A potom už z goniometrických funkcií a z uvedomenia si, že na guľu pôsobí aj tiažová sila zistíme, že $v_x = v_0 \cos \alpha$ a $v_y = v_0 \sin \alpha - gt$. K výpočtu budeme pravdepodobne ešte potrebovať aj nejaký ten čas, takže?

K času sa dopracujeme napríklad tak, že si uvedomíme, že v najvyššom bode (kam docestuje guľa) je $v_y = 0$. Potom $v_0 \sin \alpha - gt = 0$ a z toho potom už ľahko zistíme, že $t_1 = v_0 \sin \alpha g^{-1}$. Toto je ale len čas výstupu, čas zostupu bude rovnako dlhý. Celkový čas teda bude $t = 2v_0 \sin \alpha g^{-1}$. Mnohí ste počítali so vzťahom pre dráhu: $v_0 t \sin \alpha - gt^2 = 0$, ktorý je rovnako dobre použiteľný.

Čo ma najviac prekvapilo (dojalo) bolo to, že napriek tomu, že ste sa mnohí dopracovali k zlému času, vzdialenosti, v ktorej zasiahneme tank vám vyšla správne. Ako je to možné? Pravdepodobne ste to všetko len bezhlavo opísali z tabuliek, všakže? Na to však nie sme zvedaví. Nabudúce skúste pri tom aj trocha porozmýšľať! No vráťme sa k príkladu. Keď už máme **správny** čas, tak dokážeme už vypočítať všetko, na čo sme sa pýtali. Takže teraz si označíme: x – miesto dopadu gule

z – vzdialenosť, ktorú prejde tank za čas t

d – vzdialenosť, v ktorej je tank, keď strieľame

Vieme, že pre bod dopadu gule platí

$$x = v_x t = v_0 \cos\alpha t = v_0 \cos\alpha \cdot 2v_0 \sin\alpha g^{-1} = 2v_0^2 \sin\alpha \cos\alpha g^{-1}.$$

Tank bol pri výstrele vo vzdialenosti

$$d = x + z = 2v_0^2 \sin\alpha \cos\alpha g^{-1} + ut = 2v_0^2 \sin\alpha \cos\alpha g^{-1} + 2uv_0 \sin\alpha g^{-1}.$$

A už stačí len malá kozmetická úprava a dostaneme výsledok:

$$d = 2v_0 \sin\alpha g^{-1} (v_0 \cos\alpha + u)$$

Tak to by bolo k tomuto príkladu asi aj všetko. No bolo to tak ťažké? Ani nie, čo? Všetkým ako sa vraví: „Skús šťastie znova!!!“ :-)) A nabudúce si dávajte väčší pozor pri úprave výrazov s goniometrickými funkciami...

B-1.2 Kocka (opravoval FoX mulder)

Rozpálení kovovú kocku s hranou dĺžky a položíme na ľad s hustotou ρ_l a teplotou 0°C . Kocka sa ponorila do ľadu tak, že jej spodná stena sa dostala do hĺbky h . Vypočítajte pôvodnú teplotu kocky T_K , ak poznáte jej hustotu ρ a mernú tepelnú kapacitu c . Predpokladajte, že roztopený ľad sa už ďalej nezohrieva a vzniknutá voda si zachováva teplotu 0°C .

Tento príklad bol jednoduchý, takmer všetci ste pochopili zadanie a tiež ste vedeli ako k takémuto príkladu pristupovať. Sláva.

Predpokladajme izolovanú sústavu, čiže to, že tepelná výmena prebieha len medzi kockou a ľadom, teda žiadne úniky do okolia. Kocka je horúca a ľad studený (0°C). Kocka sa bude ochladzovať dovtedy, kým nedosiahne rovnakú teplotu ako ľad, pretože tepelná výmena prebieha len pri teplotnom rozdieli. Ľad sa topí a vzniknutá voda si zachováva teplotu 0°C . Teda teplo, ktoré prejde z kocky do ľadu sa použije len na jeho roztopenie – zmenu skupenstva. Predpokladajme, že sa roztápa len ľad presne pod dnom kocky. Teda v ľade vzniká akýsi komín, do ktorého kocka klesá. Tento komín má hĺbku h a podstavu $a \times a$. Teda objem ľadu, ktorý sa roztopil je $V_r = ha^2$. Na roztopenie tohoto ľadu bolo potrebné dodať teplo $J = l\rho_r V_r$, kde ρ_r je hustota ľadu a l je teplo potrebné na roztopenie 1 kg ľadu.

Teplo, ktoré stratí pri tomto deji kocka je: $Q = mc\Delta T$, kde m je hmotnosť kocky, c je jej merná tepelná kapacita a ΔT je o koľko poklesla teplota kocky. Hmotnosť kocky sa dá vyrátať ako: $m = V\rho$, kde ρ je hustota kocky a V je objem kocky. Vieme, že $V = a^3$. Čiže

$$Q = a^3 \rho c \Delta T.$$

Po dosadení do $J = Q$ (izolovaná sústava) dostávame, že:

$$\Delta T = h\rho_r l / (a\rho c).$$

A teda pôvodná teplota kocky bola (v stupňoch celzia): $\Delta T + 0^\circ\text{C} = T_K$. V kelvinoch by to bolo: $T_K = \Delta T + 273,15$.

Mnohí ste pletli dohromady rozdiel teplôt a konečnú teplotu. Pletli ste aj kelviny s celziami, ako sa vám chcelo a z toho potom vznikali zbytočné straty bodov. A drvivá väčšina z vás napísala kopu vzorcov bez komentára, či bližšieho popisu. No, nebolo to až také zlé, vyskytlo sa aj pár dobrých, či zaujímavých riešení.

B-1.3 Drevorubači (opravoval Tomáš)

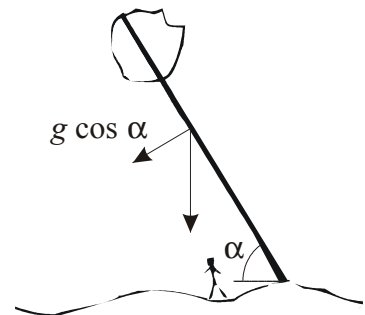
Keď drevorubači spília strom, pri páde na zem kmeň nezostane priamy, ale ohýba sa a občas dokonca aj zlomí. Ktorým smerom a prečo sa kmeň ohýba?

Zdravím všetkých teoretických drevorubačov. Prvá vec, musím vás všetkých pochváliť, všetci ste správne pochopili, že sa nejedná o experimentálku a nerúbali ste stromky v najbližšom parku. Nie všetci ste však správne pochopili zadanie. V zadaní sa jasne písalo, že nás zaujíma, čo sa so stromom deje POČAS pádu, nie po dopade, ani pred ním, keď drevorubač strom ešte len pílí.

Niektorí z vás mi písali, že tento príklad bol predminulý školský rok v Pikofyze. Tak za to sa všetkým za celé FKS ospravedlňujem. A ďakujem všetkým, čo mi to vo svojich riešeniach spomenuli. O tom, že aké to Pikofyzické riešenie vlastne bolo a že aké muchy malo, (pretože dokonalé rozhodne nebolo) si povieme neskôr.

A teraz k samotnému riešeniu. Mrcha drevorubač vypílil strom a ten začne padať. Prístup viacerých z vás bol nasledovný: kmeň stromu má oveľa menšiu plochu ako koruna a navyše, ak by sa strom neohýbal, musela by koruna padať rýchlejšie ako kmeň. Do košatej koruny sa zapiera vzduch a ohýba strom. Hotovo. Za takéto riešenia som dával 2,5. Prečo? Sú síce správne, lenže nie úplné. Existuje aj iný dôvod, prečo sa strom pri páde ohýba. Veľa z vás malo dobrú predstavu: časti stromu, ktoré sú ďalej od osi otáčania t.j. pňa musia prekonať pri páde väčšiu dráhu, ako tie, čo sú bližšie, a preto vzdialenejšie časti stromu akosi nestíhajú za tými rýchlejšími. Žiaľ, iba pár z vás túto úvahu fyzikálne správne zdôvodnilo. Tak sa teraz spolu pozrime, čo to znamená, keď „vzdialenejšie časti stromu zaostávajú“. Dajme tomu, že strom je už trochu naklonený, ale predpokladajme, že sa ešte neohýba.

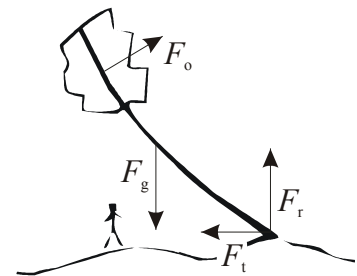
Na každý kúsok stromu pôsobí gravitačné zrýchlenie. Jeho zložka kolmá na strom jednotlivé kúsky urýchľuje. Táto zložka je rovnaká pre všetky kúsky. Keďže vzdialenejšie kúsky musia pri páde prejsť väčšiu vzdialenosť ako kúsky bližšie, budú tie vzdialenejšie kúsky zaostávať. (Pre tvrdšasov: na každý kúsok pôsobí zložka gravitačného zrýchlenia veľkosti $g \cos \alpha$. Toto zrýchlenie spôsobí uhlové zrýchlenie $\epsilon = g \cos \alpha / r$, kde r je vzdialenosť kúska od osi otáčania. Z tohoto vzorca je zrejmé, že čím je r väčšie, tým je ϵ menšie.) Strom teda nemôže padať rovný bez toho, aby v ňom nevznikalo pnutie. A práve toto pnutie strom ohýba.



Tento dôvod ohýbania pokladám za podstatnejší ako samotný odpor vzduchu. Prečo? Riešenie s odporom vzduchu v sebe zahŕňa veľa predpokladov o samotnom strome. Strom musí mať čo najbohatšiu korunu a mal by byť, podľa možnosti, ešte s listami. 2. dôvod funguje aj pre obyčajnú tyč.

Veľmi elegantné riešenie bolo už spomínané riešenie Pikofyzy. Je to vlastne iný pohľad na to, že vzdialenejšie kúsky stromu zaostávajú. Pozrime sa na strom a na sily pôsobiace naň.

Tiažová sila pôsobí akoby v ťažisku, avšak sama o sebe nepôsobí žiadne ohýbanie stromu, pretože v skutočnosti pôsobí na každý kúsok stromu. Reakčná sila F_r však pôsobí na konci stromu. A okrem toho, že má posuvný účinok na ťažisko, má aj otáčavý účinok na strom. (otáčanie stromu okolo ťažiska). F_r pôsobí na 1 koniec stromu, ale otáča celým stromom. To znamená, že vnútri stromu vzniká pnutie, ktoré strom ohýba.



V čom je problém tohoto riešenia? Málo z vás poriadne zdôvodnilo, prečo F_r ohýba strom a väčšina zabudla na odpor vzduchu. Ale hlavne: Tretia sila!!! Že je nepodstatná? To teda nie? Uvedomte si, že bez nej by strom nepadol na bok, ako sme zvyknutí, ale padol by tak, aby sa ťažisko počas pádu pohybovalo kolmo dole. Ale tak strom určite nepadá. Ak F_r ohýba stromom v jednom smere, F_t ho bude ohýbať v opačnom. Tu sa bolo treba zamyslieť nad tým, ktorá prevýši. Toto nikto z vás neurobil. No a to sú dôvody, prečo všetci pikofyzici nemajú 5 bodov.

Na šťastie obe príčiny – odpor vzduchu aj zaostávanie vzdialenejších častí – ohýbajú strom v rovnakom smere, preto sa nemusíme trápiť, ktorá je silnejšia. Aj tak by ale bolo zaujímavé zistiť, ktorá v akej miere spôsobuje ohýbanie stromu. Pravdepodobne to bude závisieť nie len od parametrov stromu (rozloženie hmotnosti, výška, košatosť koruny), ale tiež od fázy pádu stromu. Na začiatku, kým ešte strom padá pomaly, odporová sila je nepodstatná. Keďže však stúpa s druhou mocninou rýchlosti, ku koncu pádu môže nabrat' na dôležitosť. Skúsme si odhadnúť veľkosti týchto síl.

Porovnajme spodnú a hornú polovicu stromu tesne pred dopadom na zem. Nech ten strom váži jednu tonu a má výšku 20 metrov. Moment sily urýchľujúci spodnú polovicu je $M_1 = 500 \times 10 \times 5$ Nm. Druhý moment je $M_2 = 500 \times 10 \times 15$ Nm. Rozdiel v momentoch síl je teda nejakých 50000 Nm.

Odporová sila nech pôsobí len na hornú polovicu stromu (koruna). Strom (ťažisko hornej časti) má pred dopadom rýchlosť rádovo $\frac{3}{4} \sqrt{2 \times 10 \times 10} \approx 10 \text{ ms}^{-1}$. Plocha koruny nech je 50 m^2 . Odporová sila vzduchu, vyjadrená ako $F = \frac{1}{2} C S \rho_{\text{vzduch}} v^2$, bude dosahovať hodnoty rádovo 1500 N a moment tejto sily 22500 Nm. Vzhľadom na to, že sme urobili horné odhady (veľmi veľká koruna, veľká odporová konštanta C , strom tesne pred dopadom, keď je odporová sila najväčšia), dá sa povedať, že v priebehu celého pádu má odporová sila len malý vplyv na ohýbanie stromu.

B-1.4 Teplomer (opravoval Čermo, vzorák upravil Martin)

Dve duté sklenené gule s rôznymi polormi sú spojené trubičkou, v ktorej strede je kvapka ortuti tak, ako na obrázku. Vysvetlite, ako a prečo môže toto zariadenie fungovať ako teplomer.

Riešenie začnem malou diskusiou o zadaní, aby sme vedeli, na čo vlastne máme dôjsť. Takže skúsme predpokladať, že v našich guliach (okrem toho že sú duté) sa nachádza nejaký plyn (najlepšie ideálny) opísaný stavovými veličinami (p – tlak, V – objem, T – teplota, n – látkové množstvo), a že počas zmeny teploty sa rozmery nádob a ortuti nebudú meniť (v skutočnosti sa menia, ale v našom prípade budú ich zmeny v porovnaní so zmenami iných veličín v riešení veľmi malé). Ďalej nás zaujíma, či funkciu teplomera môže mať táto sústava bez pridávania rôznych prístrojov (napr. chladiča na udržiavanie teploty len v jednej nádobe a pod.) alebo bez jej čiastočnej deštrukcie (rozbitie jednej z gúl, vyvrtania diery, ...). Skôr než začneme s riešením, povedzme si niečo o tom, čo musí taký teplomer spĺňať. Zmena niektorej z jeho vlastností musí závisieť od teploty a musí byť pozorovateľná a zmerateľná. Rozlíšim dva prípady, v ktorých môžeme teplomer použiť:

- meriame pomocou rozdielov teplôt (každá z gúl je v inom prostredí s rôznou T)
- meriame teplotu jedného prostredia (ako klasický teplomer, ktorý visí na stene a my z neho odčítavame T vzduchu)

Super, nuž pozrime sa ako by to malo fungovať.

- Na začiatku deja majme sústavu v rovnováhe ($p_1 = p_2$).

Podľa stavovej rovnice $pV = nRT$ (R je plynová konštanta), ktorá opisuje dej v plynoch zistíme, že ak jednu z gúl vložíme do prostredia s inou T a zanedbáme tepelnú vodivosť trubičkou, začne sa v 1. guli vytvárať pretlak, ktorý posunie ortuť až do novej rovnovážnej

polohy. Na základe toho budeme môcť odmerať teplotný rozdiel. V tomto prípade treba ešte spomenúť, že veľkosť posunutia Hg nebude priamo úmerná zmene teploty, pretože proti pohybu pôsobí tlak druhej gule, ktorý so zmenšovaním V_2 rastie.

b) Ako predtým uvažujem so sústavou v rovnováhe. Teraz ju celú vložíme do prostredia s inou T . Pre každú z gúl musí platiť: $p_1 V_1 / T_1 = \text{konšt.}$ (látkové množstvo sa v danej guli nemení) \Rightarrow tlak v oboch guliach je rovnaký (inak by sa ortuť posunula a zabezpečila vyrovnanie tlakov), teploty sú rovnaké a objemy teda tiež \Rightarrow Hg sa nepohne.

Preto sa ospravedlňujeme za trochu sugestívne polozenie otázky. Spomínané zariadenie môže fungovať ako teplomer napríklad v prípade, že jedna guľa bude vonku a druhá vnútri (meria v skutočnosti len rozdiel teplôt), ale NEMÔŽE fungovať ako merač absolútnej teploty. Rôzne úpravy pôvodného zadania (napríklad otočenie sústavy o 90°), nezanedbanie rozťažnosti skla alebo využitie skutočnosti, že ustálená situácia nenastáva okamžite, síce vedú k závislosti polohy ortuti od teploty, v skutočnosti sa však nedá využiť. Pokiaľ by sme spravili reálne prepočty, o koľko sa posunie ortuť následkom rozpínania skla, či pri otočenej sústave a porovnali to s tým, aké je trenie ortuti o sklo samotné, zistili by sme, že pre rozdiely teplôt rádovo stupeň sa ortuť ani nepohne.

Preto odpoveď znie, že zariadenie môže fungovať ako teplomer len v prípade, že meriame rozdiel teploty medzi dvoma prostrediami, pričom každá z gúl je v inom prostredí.

B – kategória, 1. séria zimného semestra 17. ročníka FKS

| Priezvisko | Meno | Trieda | Skola | B-1.1 | B-1.2 | B-1.3 | B-1.4 | Σ | Σ |
|------------------|-----------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 1. Závodný | Jakub | sx. | G BA Grösslingova | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 19,50 | |
| 2. Burger | Michal | sx. | G BA Grösslingova | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 18,00 | -1 |
| 3. Dzetkulič | Michal | 1 A | G PH Michalovce | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 4,0 | 17,37 | |
| 4. Štolc | Miroslav | sx. | G Nitra Párovská | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 17,00 | |
| 5. Jurov | Dávid | 1 D | G Humenné | 5,0 | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 16,55 | |
| 6. Batmendijnová | Zuzana | sx. | G T. Vansovej | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 16,00 | |
| 7. Petruľák | Matúš | 1 B | G BA Grösslingova | 5,0 | 5,0 | 0,5 | 4,0 | 15,70 | |
| 8. Sasák | Róbert | 1 D | SPSE Piešťany | 4,5 | 5,0 | 3,5 | 0,5 | 14,82 | |
| 9. Molnárová | Katarína | 1 D | G KE Šrobárova | 4,5 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 14,55 | -2 |
| 10. Kvašňáková | Katka | 2 E | G K2 Prešov | 5,0 | 5,0 | 0,5 | 4,0 | 14,50 | |
| Neilinger | Pavol | 2 A | G Dunajská Streda | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 0,5 | 14,50 | |
| Richter | Kornel | 2 A | G KE Akvinského | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 1,5 | 14,50 | -2 |
| 13. Baník | Dušan | 2 A | G Poprad Popr. nábr. | 3,5 | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 14,00 | |
| Javorková | Eva | sx. | OG Zvolen | 5,0 | 5,0 | 3,5 | 0,5 | 14,00 | |
| Molčány | Michal | 2 A | SPSE BA K.Adlera | 5,0 | 4,5 | 2,5 | 2,0 | 14,00 | |
| Soltéssová | Mária | 2 B | G BA Grösslingova | 5,0 | 5,0 | - | 4,0 | 14,00 | |
| 17. Struhár | Pavel | 1 A | G BA J. Hronca | 4,5 | 4,5 | 2,5 | 3,0 | 13,70 | -2 |
| 18. Mikulík | Andrej | 2 B | G BA Grösslingova | 5,0 | 4,5 | 1,0 | 3,0 | 13,50 | |
| 19. Babjak | Viktor | 2 A | G LS Bardejov | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | 13,00 | |
| Lauko | Martin | sx. A | G JL Martin | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | 13,00 | |
| 21. Vojtko | Andrej | kv. A | G Skalica | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,5 | 12,97 | |
| 22. Brutovská | Eva | sx. | G Kežmarok | 4,5 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | 12,50 | |
| Čajkovičová | Alexandra | 2 A | G Trnava Angely Merici | 3,0 | 5,0 | 2,5 | 2,0 | 12,50 | |
| Karabínoš | Juraj | 2 | G BA Grösslingova | 4,5 | 5,0 | 3,0 | 2,0 | 12,50 | -2 |
| Pokryvková | Katarína | 2 A | G Bánovce n/Bebr. | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 2,0 | 12,50 | -2 |
| 26. Bratko | Milan | 2 | G BA Pankúchova | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | 12,00 | -1 |
| Horňák | Rastislav | 2 D | SPSE Piešťany | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | 12,00 | -1 |
| Žák | Vladimír | 2 A | G LS Bardejov | 5,0 | 4,0 | 2,5 | 0,5 | 12,00 | |
| Lampášová | Júlia | kv. | G Považská Bystrica | 4,0 | 5,0 | 1,0 | 0,5 | 12,00 | |
| 30. Bališ | Peter | 2 A | G Poprad Popr. nábr. | 5,0 | 5,0 | - | 1,5 | 11,50 | |
| Potočková | Zuzana | sx. | G Liptovský Mikuláš | 5,0 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 11,50 | |
| Ranová | Ivana | 1 B | G BA J. Hronca | 5,0 | 2,0 | 2,5 | 0,5 | 11,50 | |
| Uhrin | Tomáš | 1 E | G PH Michalovce | 5,0 | 4,5 | 0,5 | 0,0 | 11,50 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|-----------|-------|---------------------|-----|-----|-----|-----|----|-------|
| 34. | Rajniaková | Gabriela | kv. | G Liptovský Mikuláš | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | -3 | 11,37 |
| 35. | Fialka | Vlado | 2 E | G K2 Prešov | 4,5 | 5,0 | 0,5 | 2,0 | -1 | 11,00 |
| | Mánik | Tomáš | 2 C | G BST Lučenec | 4,5 | 5,0 | 3,0 | 0,5 | -2 | 11,00 |
| | Matlák | Roman | 2 | G KE Šaca | 5,0 | 5,0 | 0,5 | 0,5 | | 11,00 |
| | Poláček | Lukáš | 2 | G Modra | 5,0 | 4,0 | 0,5 | 1,5 | | 11,00 |
| 39. | Ceľuchová | Zuzana | 2 E | G K2 Prešov | 5,0 | 5,0 | 0,5 | - | | 10,50 |
| | Činčár | Ján | 2 | G KE Šaca | 5,0 | 5,0 | 0,5 | 0,0 | | 10,50 |
| | Duchoňová | Jaroslava | sx. | G VBN Prievidza | 4,0 | 3,0 | 1,5 | 2,0 | | 10,50 |
| | Fidmik | Ján | 2 AB | G KE Šaca | 4,5 | 5,0 | 0,5 | 2,5 | -2 | 10,50 |
| | Lakatoš | Pavol | 2 A | G Veľké Kapušany | 5,0 | 2,5 | 2,5 | 0,5 | | 10,50 |
| | Škriniar | Jakub | 2 A | G VBN Prievidza | 4,0 | 4,0 | 2,5 | 0,0 | | 10,50 |
| 45. | Kšňan | Stanislav | 1 B | G Bánovce n/Bebr. | 4,0 | 5,0 | 1,5 | 0,5 | -2 | 10,49 |
| 46. | Kliman | Ján | 2 B | G Žiar nad Hronom | 5,0 | 2,0 | 2,5 | 0,5 | | 10,00 |
| | Prievalský | Juraj | 2 A | G VBN Prievidza | 4,0 | 5,0 | 0,5 | 0,5 | | 10,00 |
| 48. | Naď | Miroslav | 2 A | G Veľké Kapušany | 5,0 | 0,5 | 3,5 | 0,5 | | 9,50 |
| | Sárenik | Ján | 2 F | G BB Tajovského | 2,0 | 5,0 | 1,5 | 2,0 | -1 | 9,50 |
| | Šufliarsky | Peter | 2 C | G Nové Zámky | 5,0 | 4,0 | 0,0 | 0,5 | | 9,50 |
| | Trubenová | Barbora | 2 A | G BA J. Hronca | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 2,0 | -5 | 9,50 |
| 52. | Gašparík | Peter | 1 B | G AV Levice | 3,5 | 2,0 | 2,0 | 0,0 | | 8,91 |
| 53. | Majorošová | Gabriela | 2 A | G Veľké Kapušany | 3,0 | 4,9 | 0,5 | 0,5 | | 8,90 |
| 54. | Jurko | Martin | 2 | G KE STA | 4,5 | 4,0 | - | 0,0 | | 8,50 |
| | Kajan | Michal | 2 B | G Komárno LJŠ | 4,0 | 4,0 | 0,5 | 0,0 | | 8,50 |
| | Patáčík | Ivan | 2 | G Partizánske | 4,0 | - | 2,5 | 2,0 | | 8,50 |
| 57. | Savincová | Katarína | 1 E | G PH Michalovce | - | 5,0 | 2,5 | 0,5 | -1 | 8,44 |
| 58. | Feketeová | Erika | 2 A | G Veľké Kapušany | 4,0 | 0,1 | 2,5 | 1,5 | | 8,10 |
| 59. | Salajka | Lukáš | 2 A | SPSE Tvrdošín | 1,5 | 5,0 | 2,5 | 2,0 | -3 | 8,00 |
| | Zajac | Peter | 2 | ??? | 4,0 | 5,0 | 1,0 | - | -2 | 8,00 |
| 61. | Horváth | Matej | 2 A | SPSE Bratislava | 3,0 | 5,0 | 1,0 | 0,5 | -2 | 7,50 |
| | Sčensný | Jozef | sx. B | G Nitra | 1,0 | 4,0 | 2,5 | - | | 7,50 |
| | Soták | Tomáš | 2 | G KE Šaca | 3,0 | 2,0 | 0,5 | 2,0 | | 7,50 |
| 64. | Kulík | František | 1 E | G Humenné | 0,0 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | -2 | 7,44 |
| 65. | Galčík | Peter | 1 A | G Stropkov | - | 5,0 | - | 2,0 | -1 | 7,37 |
| 66. | Bednárik | Michal | 2 A | G VPT Martin | 3,5 | - | 0,5 | 2,0 | | 6,00 |
| 67. | Horváthová | Alexandra | kv. | G Nitra Párovská | 2,5 | 2,5 | 0,5 | 1,0 | -2 | 5,82 |
| 68. | Kukuricáš | Marcel | 2 | G KE Stefánika | 3,5 | 3,0 | 0,5 | 0,5 | -2 | 5,50 |
| 69. | Sikhartová | Hana | 2 D | G BA Grösslingova | 2,0 | - | 3,0 | 2,0 | -2 | 5,00 |
| | Vontorčíková | Lenka | 2 C | G VPT Martin | 2,5 | - | 2,5 | 0,0 | | 5,00 |
| 71. | Piešťanský | Juraj | 1 A | G Bánovce n/Bebr. | 3,0 | 5,0 | 2,5 | 1,0 | -8 | 4,97 |
| 72. | Chnupa | Juraj | 2 E | SPSE Pieštany | 0,0 | 2,0 | 0,5 | 2,0 | | 4,50 |
| | Frkáňová | Katarína | 2 C | G VPT Martin | 2,0 | - | 2,5 | 0,0 | | 4,50 |
| | Kuková | Mária | 2 F | G VPT Martin | 5,0 | - | - | 0,5 | -1 | 4,50 |
| | Poništ | Milan | 2 A | G VPT Martin | 1,5 | 0,0 | 2,5 | 0,5 | | 4,50 |
| | Rističová | Lucia | 2 C | G VPT Martin | 2,0 | - | 2,5 | - | | 4,50 |
| 77. | Breuer | Tomáš | 2 E | SPSE Pieštany | - | 0,0 | 3,0 | 0,5 | | 3,50 |
| 78. | Magula | Peter | sx. A | OG Zvolen | 2,0 | 0,0 | 2,5 | 0,5 | -2 | 3,00 |
| | Podstupková | Jana | 2 | G BA Grösslingova | 2,5 | - | 1,5 | 2,0 | -3 | 3,00 |
| 80. | Santusová | Ivana | 2 C | G VPT Martin | 0,0 | 0,1 | 2,5 | 0,0 | | 2,60 |
| 81. | Holiga | Marián | 2 C | G VPT Martin | 2,5 | - | - | - | | 2,50 |
| | Trtílek | Radovan | 2 C | G VPT Martin | - | - | 2,0 | 0,5 | | 2,50 |
| 83. | Kubová | Miška | 1 A | G Vrbové | - | 0,5 | 2,5 | 0,5 | -2 | 2,37 |
| 84. | Čerešňa | Michal | 2 B | G Nové Zámky | - | - | 1,5 | 0,5 | | 2,00 |
| 85. | Faťol | Vladimír | 1 E | G PH Michalovce | 2,5 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | -5 | 1,70 |
| 86. | Kulichová | Ingrid | 2 A | G VPT Martin | 1,0 | - | 0,5 | 0,0 | | 1,50 |
| | Solčanský | Marek | 2 E | SPSE Pieštany | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | | 1,50 |
| 87. | Kišová | Martina | 2 A | G VPT Martin | - | - | 0,5 | 0,5 | | 1,00 |
| | Komadell | Lukáš | 2 E | SPSE Pieštany | - | 0,0 | 2,0 | 1,0 | -2 | 1,00 |
| 90. | Pikna | Peter | 2 D | G BA Metodova | 1,5 | - | 0,5 | 1,0 | -2 | 1,00 |
| 91. | Palušáková | Katarína | 2 C | G VPT Martin | 1,5 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | -5 | -2,50 |