FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

2. séria letnej časti 17. ročníka
A – kategória (starší)
školský rok 2001/2002
termín príchodu riešení
10. 4. 2002

www. .sk

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

A – 2.1 Motor (5 bodov)
Skoro každé nové auto sa chváli tým, že má nižšiu spotrebu ako predchádzajúci model. Ešte pred pár rokmi „žrali" autá bežne 6 litrov na 100 km, dnes to je často menej ako 5.

Pokúste sa odhadnúť, aká je minimálna spotreba bežného rodinného auta, ak sa v lete za dobrého počasia pohybuje ustálenou rýchlosťou 100 km/h po rovnej diaľnici. A ako je to s jazdou po meste? Poznámka: Všetky potrebné vzorce a konštanty nájdete v tabuľkách.

A – 2.2 Rozprávková úloha (5 bodov)
Hlúpemu Janovi sa pokazil lietajúci koberec a dumal, ako si pomôcť. Nebol až také úplné poleno a vymyslel si náhradu. Bola ňou vodorovná platňa s obsahom 1 m^2, ktorej horný povrch mal teplotu 0°C, dolný mal 100°C. Teplota vzduchu okolo bola pritom 20°C.

Čím je spôsobené nadľahčovanie takéhoto zázraku? Odhadnite veľkosť sily, ktorá pôsobí na platňu proti jej tiaži.

A – 2.3 A predsa sa točia! (5 bodov)
Možno ste už videli, ako sa v magnetofóne prehráva kazeta. Otáčaním tých malých koliesok sa páska posúva z jednej "strany" kazety na druhú. Na základe experimentu rozhodnite, či pritom zostáva konštantná uhlová rýchlosť otáčania sa tých malých koliesok, rýchlosť posuvu pásky, alebo prípadne ani jedna z týchto veličín.

A – 2.4 Počítanie v daždi (5 bodov)
Poznáte to: raz, dva, tri a zrazu ste mokrí a zázrační, pretože dážď je úžasná vec. Kvapky padajú a trieštia sa a po tvárach vám stekajú pramienky vody. Dažďová inšpirácia; a tá nie je len tak zadarmo… Skúste odhadnúť minimálnu veľkosť kvapky, aby sa pri dopade z mrakov roztrieštila na menšie.

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
A–kategória (staršia)
17.ročník
letný semester
školský rok 2000/2001
www. **.sk**

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

A – 1.1 Titanic (opravoval Nagi)

Pri nakrúcaní slávneho filmu Titanic bol pri scénach na búrlivom mori použitý zmenšený model lode. Aby boli vlny naozaj realistické, dostal ktosi nápad použiť namiesto morskej vody alkohol. Aký veľký musel byť model lode, ktorý použili? Nezabudnite svoje riešenie podrobne zdôvodniť.

Zdravím všetkých lodných modelárov s vaničkami plnými alkoholu a maličkými Titanikmi v nich. Najprv odpoveď na základnú otázku: Načo by mohlo byť vôbec dobré používať alkohol namiesto vody? Nato, aby to vyzeralo realistickejšie. Keby kvapky vody veľkosti medicinbalov lietali vysoko ponad komíny ako vo filme *Krížnik Potemkin*, všetkým by bolo jasné, že švindľujeme.

Keď zmenšíme model lode, musíme patrične zmenšiť aj vlny na “rozbúrenom” mori. Aby z nich neboli len také malé, pohojdávajúce sa vlnky, ale ozajstné strašné vlny… Tu si môžeme naozaj pomôcť alkoholom. Viaceré vlastnosti etanolu (hustota, viskozita) sú podobné vode, ale jeho povrchové napätie je asi trikrát menšie, a teda aj menšie vlnky budú vyzerať dosť búrlivo nato, aby nás oklamali. Budú sa totiž omnoho skôr “rozpadať”, “prevaľovať” a mať “spenené hrebene”, ako to pekne niektorí z vás popisovali. No a alkohol má samozrejme všelijaké iné dobré (aj zlé) vlastnosti.

Potrebujeme teda zistiť, kedy to bude naozaj podobné. Tu konečne prichádza do hry nejaký fyzikálny postup – *škálovanie*. Predpokladajme, že všetky dĺžky zmenšíme λ–krát. Potom nejako musíme spomaliť aj čas, aby nám kvapky lietajúce vo vzduchu a postavičky padajúce z paluby nepadali príliš rýchlo. To uvidíme napríklad zo vzťahu pre voľný pád

$$h = v^2 / 2g.$$

Keďže sa g nemení, pri preškálovaní výšky výstupu h na

$$h' = \lambda h,$$

si všimneme, že rýchlosti musíme preškálovať pomocou odmocniny z λ:

$$v' = \sqrt{\lambda}\, v,$$

aby vzťah $h' = (v')^2 / 2g$ tiež platil. Správne naškálovanie rýchlosti (vieme, že $v' = \Delta h'/\Delta t'$) v praxi dosiahneme tým, že patrične spomalíme rýchlosť nahraného filmu (pri strihaní musíme pridať nejaké tie políčka navyše).

Teraz stačí už len nájsť podstatný vzťah obsahujúci povrchové napätie, ktorý musí tiež platiť aj pre náš model. Dobrá možnosť je uvažovať o energii (ako to urobil Tomáš Dzetkulič).

Keď nám niečo s energiou $E = mgh$ spadne do vody, nejaká konkrétna malá časť (k–tina) tejto energie sa premení na potenciálnu energiu povrchového napätia kvapiek. A táto časť energie sa na takúto energiu premení aj v správne preškálovanom modeli. Preto platí

$$kE = kmgh = 4kg\, h\, \rho \pi r^3 / 3 = 4\pi r^2 \sigma$$

pre reálnu situáciu a takisto

$$kE' = km'gh' = 4kg\, h'\, \rho' \pi r'^3 / 3 = 4\pi r'^2 \sigma'$$

pre náš model s alkoholom.

Porovnaním konštánt (4*kg* / 3) v týchto dvoch vzťahoch dostaneme

$$\frac{rh\rho}{\sigma} = \frac{r'h'\rho'}{\sigma'},$$

z ktorého po dosadení za preškálované *r'* a *h'* máme výsledné λ:

$$\frac{\rho\sigma'}{\sigma\rho'} = \lambda^2.$$

Naša zistená λ má po dosadení tabuľkových hodnôt veľkosť okolo 0,6. Teda týmto zmenšeným modelom by sme si síce nie príliš, ale predsa len pomohli. Že na to by Cameron nemal peniaze? Ej veru, mal. Ale neurobil to. Na filmovanie reálnych scén s hercami postavil model Titanicu v 90% veľkosti a dal ho do obrovských nádrží s filtrovanou morskou vodou... Na špeciálne efekty to bolo zase viacero modelov s veľkosťami rádovo desať metrov. Vodu však vraj generovali počítačovo. Prečítať si o tom na internete môžete napríklad na adrese *http://www.media-awareness.ca/eng/med/class/teamed2/titanic1.htm*.

Je síce možné, že použili aj model s alkoholom, ako to hovorili onehdá na MAX–e, ale nikde som nenašiel ani zmienku o niečom takom, a teda ani o veľkosti takéhoto modelu... Takže sa ospravedlňujem aj za zavádzanie v zadaní. Dúfam, že nám to odpustíte a maličké lodičky si budete stavať aj ďalej. Trebárs z papiera.

A – 1.2 Ľad (opravoval Tomáš)

Máme veľkú nádobu naplnenú vodou. V jej vnútri sa pod hladinou hore dnom vznáša menšia nádoba so vzduchovou bublinou. Na tejto vnútornej hladine pláva kus ľadu. Po čase sa ľad roztopí. Kam sa pritom posunie hladina vody v malej nádobe? Zmení sa výška hladiny vo veľkej nádobe?

Čaute decká. Tak toto bol dosť ľahký príklad a vyskytlo sa veľa dobrých riešení. No aj tak, zrekapitulujme si to: vplyvom globálneho otepľovania sa ľad v malej nádobe roztopí. Teplotu počas tohto procesu môžme považovať za konštantnú. Tlak pôsobiaci na vzduchovú bublinu tiež, stačí si uvedomiť, aké zanedbateľné sú rozdiely hydrostatického tlaku v porovnaní s atmosférickým tlakom. Preto si vzduchová bublinka zachová konštantný objem V.

Označme vzdialenosť hladiny vo vnútornej nádobe od jej dna pred roztopením H, po roztopení h. Objem vynorenej časti ľadu pred roztopením nech je U a plocha vnútornej nádoby S. Pred roztopením teda platilo:

$$V + U = H\,S.$$

A po roztopení:

$$V = h\,S.$$

Z toho je zrejmé, že

$$h < H.$$

Vďaka tomu, že všetko sa deje pod hladinou, je výška hladiny vo veľkej nádobe závislá na súčte objemov vody, ľadu a samotnej vnútornej nádoby. Tento súčet sa po roztopení ľadu zmenší, pretože ľad sa roztopil na vodu s menším objemom. Výška vody vo veľkej nádobe teda klesne.

Na záver sa ešte zamyslime nad sústavou nádoba + ľad + vzduch. Roztopením ľadu sa zväčší priemerná hustota tejto sústavy. Poruší sa rovnováha a vnútorná nádoba začne klesať ku dnu. Iba málokto sa zaoberal otázkou, ako sa posunie hladina v malej nádobe vzhľadom na veľkú nádobu. Ide tu o dva protichodné javy: stúpnutie hladiny v malej nádobe kontra pokles celej malej nádoby. Avšak posunutie nahor je nejaké konkrétne (napr. 5mm) naproti tomu smerom dole získa pohár nejakú konštantnú rýchlosť. Preto v reálnom prípade budeme pozorovať iba pokles hladiny v malej nádobe. Je však možné, že v nádobe predsa len je aj nejaké miniatúrne stúpnutie hladiny... To je však už iná, oveľa náročnejšia úloha. Môžete nad tým filozofovať počas dlhých zimných večerov a ak na niečo prídete, napíšte nám.

A – 1.3 Mydlové divy (opravovala Lucka)

Do kovového rámčeka sa nám podarilo natiahnuť krásnu rovnú mydlovú blanku. Pred ňu do vzdialenosti 20 cm sme postavili malý zdroj svetla – sodíkovú výbojku. Na stene, ktorá bola od blany vzdialená 100 cm, sme zrazu uvideli tmavé a svetlé krúžky. Ako správni bádatelia sme nezabudli odmerať polomer prvého tmavého krúžka – bol presne 180 cm. Akú hrúbku má naša mydlová blanka? Pri výpočte počítajte so svetlom vlnovej dĺžky λ = 590 nm a indexom lomu saponátového roztoku n = 1,4.

Tento príklad sa v zadaní len tak hemžil číslami. Hm, takže ich bolo treba len správne utriasť a poskladať do vzorcov. A ono by to potom nejako vyšlo. Veľmi ma teší, že ste takýmto spôsobom neuvažovali, ale naopak ste sa snažili pochopiť, ako to celé s tou interfe-renciou funguje. Tak sa na to poďme pozrieť.

Z výbojky dopadajú svetelné lúče pod rôznymi uhlami na bublinovú blanku. Vyberme si teda jeden z nich a označme ho α. Čo sa udeje s lúčom, keď dopadne na rozhranie vzduchu s bublinou? Ako ste písali, časť sa odrazí pod tým istým uhlom a časť sa zlomí a vnikne do bublinovej blanky. Tu sa odrazí ešte raz, od jej druhého povrchu, a nakoniec vystúpi opäť pod uhlom α do okolia. Takže z jedného lúča nám vzniknú dva, navzájom rovnobežné.

Tak a teraz je miesto na to si ešte niečo ujasniť. Na to, aby také dve svetelné vlny šíriace sa v smere našich rovnobežných lúčov v nejakom bode interferovali, je potrebné, aby doň obe aj dopadli. To znamená, že pred našou veľkou stenou musí byť aj veľká šošovka spojka. Alebo, nestačilo by jednoducho sa len na stenu pozrieť? Škoda, že vás takáto poznámka v riešeniach nenapadla, iste by potešila.

Čo sa teda deje pri interferencii? Do istého bodu nám prídu dve vlnenia s rozličnými fázami, t.j. jedna sínusovka je oproti tej druhej o kúsok posunutá. Matematicky sa to dá zapísať: $y_1 = y_0 \sin(\omega t - (2\pi/\lambda)\, x_1)$, $y_2 = y_0 \sin(\omega t - (2\pi/\lambda)\, x_2)$, odkiaľ fázový rozdiel $\Delta\varphi$ je:

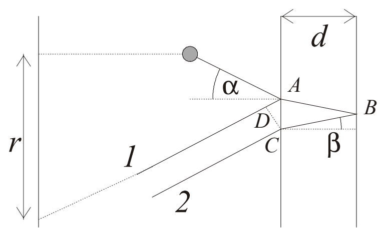
$$\Delta\varphi = (2\pi/\lambda)\,(x_2 - x_1) \tag{1}$$

Zo vzťahov si stačí uvedomiť toľko, že keď chceme nájsť bod, v ktorom sa obe vlnenia najviac zoslabia, musí v ňom platiť, pre dráhový rozdiel vlnení, že posun zodpovedá práve nepárnemu násobku $\lambda/2$, a teda:

$$\Delta = (x_2 - x_1) = (2k + 1)\,\lambda / 2, \tag{2}$$

kde $k = 0,1,2,...$ Teraz stačí len nájsť, čomu zodpovedá dráhový rozdiel Δ v našej úlohe.

Ako je vidieť z obrázku, geometrickú dráhu, ktorú prejde 2. lúč v bubline možno napísať ako $|ABC| = 2d / \cos\beta$. Tu je však jeden zádrheľ, ktorý si bolo treba tiež všimnúť. Pretože svetlo prechádza bublinou, jeho vlnová dĺžka λ sa *n–krát* oproti dĺžke vo vzduchu λ_0 skráti. Potom sa podľa vzťahu (1) zmení aj fázový rozdiel: $\Delta\varphi = (2\pi / \lambda_0)\,(n x_2 - x_1)$, n je index lomu prostredia. Vidíme, že preto, aby sme mohli obe vlnenia porovnať, vlnenie 1 má totiž stále vlnovú dĺžku λ_0, musíme v našej bubline počítať nie s prejdenou geometrickou dráhou, ale s optickou dráhou l_2, ktorá je od geometrickej *n–krát* väčšia. Po korekcii pre $l_2 = n\, x_2$ máme:



$$l_2 = n\,|ABC| = 2nd / \cos\beta$$

Podobne sa dá určiť aj dráha 1. lúča od bodu A po bod D, odkiaľ s 2. lúčom, vychádzajúcim z bodu C, majú rovnakú štartovaciu pozíciu (je to vidieť pomocou kolmice na obrázku). Tentokrát, opäť ľahko z geometrie, $|AD| = |AC| \sin\alpha = 2d\, \mathrm{tg}\beta \sin\alpha$. Optická dráha je rovná geometrickej, pretože index lomu vzduchu je $n_0 = 1$. Čo je však iné, v porovnaní s predošlým 2. lúčom, je to, že vlnenie sa v bode A odráža od bubliny, teda od opticky hustejšieho prostredia (1,4 > 1). Preto sa jeho fáza mení na opačnú, alebo inak povedané, ak od prejdenej dráhy odpočítame $\lambda / 2$, bude všetko v poriadku. Pre prejdenú dráhu 1. lúča tak dostávame:

$$l_1 = x_1 = 2d\, \mathrm{tg}\beta \sin\alpha - \lambda / 2.$$

To je úplne úžasné! Teraz ešte využijeme zákon lomu, ktorý hovorí $\sin\alpha = n \sin\beta$ a pre rozdiel optických dráh dostávame:

$$\Delta l = l_2 - l_1 = (2nd / \cos\beta) - (2dn \sin^2\beta / \cos\beta) + \lambda / 2 = 2nd \cos\beta + \lambda / 2. \qquad (3)$$

Mimochodom, vzťah (3) je častokrát uvádzaný aj v literatúre. Nuž, odtiaľto ďalej by príklad mal byť už nad slnko jasný. Z (2) a (3) máme hneď rovnicu:

$$2nd \cos\beta + \lambda / 2 = (2k + 1)\, \lambda / 2, \qquad (4)$$

treba nám ešte určiť uhol β. Zo zadania poznáme polomer r prvého tmavého krúžku. Z obrázka vidíme, že $tg\alpha = r / (100\ \text{cm} + 20\ \text{cm})$. Odtiaľ uhol α je 56,3° a uhol β je 36,5°. Po úprave pre hrúbku blany získame:

$$d = k\lambda\ / (2n \cos\beta) \qquad (5)$$

Úvahou na záver bude voľačo o čísle k. Čo by sa stalo, keby bolo $k = 0$? Isteže, pri pohľade na poslednú rovnicu by nás napadlo, že $d = 0$, preto si ju radšej rozpíšme lepšie, ako $2nd \cos\beta = k\lambda$. Mohli by sme brať do úvahy situáciu $\cos\beta = 0$. To by ale znamenalo, že $\sin\alpha = n$, lenže n je predsa väčšie ako 1 a také predsa nemôže byť. Takže sme vlastne zistili, že najmenšie možné $k = 1$. A to bol práve prípad s naším prvým tmavým krúžkom. Pre neho teda hrúbka mydlovej blanky d bola 262 nm.

Naopak, mohli by sme sa pýtať, či číslo k nie je aj niečím ohraničené zhora. Píšme teda ešte raz: $\cos\beta = (k\lambda) / (2nd)$. Hodnota kosínusu však môže byť najviac 1. Preto $k \le 2nd / \lambda$. V našom prípade teda $k \le 1{,}24$.

A – 1.4 Prelievanie (opravoval Matúš)

Máme nad sebou tri nádoby s otvormi, cez ktoré vyteká voda. Tieto otvory majú prierezy postupne 30, 40 a 60 cm^2. Do prvej z nich (hornej) stále pritekajú tri litre vody za sekundu. Aké sú pomery výšok hladín h_1: h_2 : h_3 v nádobách? Ako by sa to zmenilo, keby sme vodu nahradili olejom?

Prvá časť úlohy Vám šla naozaj dobre. Väčšina z Vás sa so zadaním príliš nehrala a vypočítala výšky hladín v nádobách. Tie dať do pomeru už nebola nadľudská úloha a aj sa Vám to uspokojivo podarilo. Aby sme sa vyhli desatinným číslam, poďme na vec radšej trochu inak.

Základným kameňom úspešného riešenia bolo poznanie vzťahu pre rýchlosť kvapaliny vytekajúcej z nádoby, takzvaného Toricelliho vzorca. Ten hovorí jasnou rečou, $v^2 = 2hg$. Ak náhodou neviete, ako sa k nemu dostať, skúste si spomenúť na Bernoulliho rovnicu. Tá udáva vzťah medzi tlakom a rýchlosťou prúdiacej kvapaliny v dvoch rôznych miestach prúdenia. Ak označíme tieto miesta A a B, má podľa nej platiť

$$p_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = p_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2.$$

No a ak si za A vyberieme nejaké útulné miestečko na dne nádoby dostatočne ďaleko od výtokového otvoru (kde teda voda takmer neprúdi), hodnoty p a v vystupujúce v onej rovnici budú $v_A = 0$, $p_A = h\rho g + p_0$. Tu p_0 je tlak vzduchu mimo nádoby. Naopak, tesne za výtokovým otvorom bude rýchlosť vody naša hľadaná v, zatiaľ čo tlak klesne na $p_B = p_0$. Skúste tieto hodnoty dosadiť do napísanej Bernoulliho rovnice a máte, čo ste chceli.

Ďalším dôležitým krokom je uvedomenie si, že hľadáme pomery výšok hladín v rovnovážnom stave. Teda vtedy, keď sa už výšky hladín ďalej nemenia. No a to znamená, že do každej nádoby priteká rovnaké množstvo vody, ako z nej odteká, teda podľa zadania nejaké tri litre za sekundu. Ako sa dá vlastne vyjadriť množstvo vody vytekajúce z nádoby? No predsa ako súčin Sv. Prečo? Za nejaký čas t z nádoby vytečie stĺpik kvapaliny s prierezom S (ten je daný otvorom v nádobe) a výškou vt, pretože v je rýchlosť výtoku a t je čas, ktorý sme kvapaline poskytli. Objem tohto stĺpika (on sa pri pôsobení gravitácie na vytekajúcu vodu rôzne deformuje, ale to na objeme vody nič nemení, že?) je Svt a objem vytečený za jednotku času potom je Svt / t. Teda preto Sv.

No a už finišujeme. Pre každú nádobu má byť hodnota Sv rovnaká. Pritom pomery obsahov poznáme, sú 3:4:6. Preto môžeme triumfálne zapísať

$$S_1 v_1 = S_2 v_2 = S_3 v_3,$$

$$3\sqrt{2h_1 g} = 4\sqrt{2h_2 g} = 6\sqrt{2h_3 g}\ .$$

Ak odtiaľ vykrátime nepotrebné odmocniny zo súčinu $2g$, netreba už veľkého Holmesa na to, aby zistil, že získaný vzťah spĺňajú také výšky hladín, ktoré sú v pomere 16:9:4. Však si dosaďte...

Horšie to však bolo s druhou časťou príkladu. Čo sa stane, ak bude v nádobách olej? Prvý pohľad vraví jasnou rečou: olej má inú hustotu, tá však vo vzťahoch pre výtokovú rýchlosť nevystupuje, a preto sa pomery nezmenia. Stop! Je hustota naozaj to jediné, v čom sa olej od vody líši? Každý, kto už niekedy videl olej na vlastné oči, bude určite súhlasiť s tým, že aj viskozita je iná. Závisí síce (dosť výrazne) od druhu oleja, je však každopádne väčšia než viskozita vody. No dobre, ale ani viskozita v našich doterajších vzťahoch nevystupovala, povedia masy. Ale... Toricceliho vzorec (a aj celé jeho odvodenie) je stavaný na ideálnu kvapalinu. To je taká, v ktorej nie je vnútorné trenie, alias viskozita. Inak, ten vzorec predpokladá malý výtokový otvor (malú hodnotu v_A v našom odvodení), čo tiež nebolo splnené. Nikto nám to však nevytkol, tak skúsme na túto malú zmenu v riešení zabudnúť. Fanúšikovia prúdenia tekutín si však môžu odvodiť vzťah pre výtokovú rýchlosť pre otvory porovnateľné s prierezom nádoby.

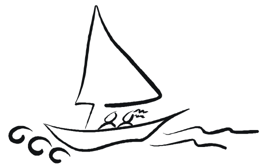
Ako je to teda s tou viskozitou? To, že množstvo vody vytekajúce zo všetkých nádob musí byť v rovnovážnom stave rovnaké, je samozrejme aj teraz pravda. Ďalej nás zachráni obyčajný sedliacky rozum. Čo robí viskozita? Bráni kvapaline v prúdení. To sa prejaví tak, že med slamkou len veľmi ťažko nacucáte. Keď si zoberiete väčšiu slamku, pôjde vám to už lepšie. Môžete si to doma vyskúšať. Preto aj tu, pri najmenšom výtokovom otvore, viskozita rýchlosť oleja najviac spomalí, preto sa výška hladiny v tejto nádobe zvýši najviac. Naopak, pri najväčšom výtokovom otvore bude zmena oproti počítaniu bez viskozity najmenšia. A máme tu záver. Stručne a jasne: pomer 16:9:4 sa pri viskóznejšej kvapaline než voda zmení ešte viac v prospech prvej nádoby. Teda takých 20:9:3,5 by nás vôbec nemalo prekvapiť.

FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

výsledková listina A – kategórie po 1. sérii letného semestra 17. ročníka

	Priezvisko	Meno	Trieda	Škola	A-1.1	A-1.2	A-1.3	A-1.4	☠	Σ
1.	Dzetkulič	Tomáš	4 A	G PH Michalovce	6,0	5,0	4,5	3,0		18,50
2.	Skopalová	Eva	4 A	G Poprad Popr. nábr.	2,5	5,0	5,0	3,0		15,50
3.	Smrek	Ján	se. N	1SG BA Čapkova	2,0	4,0	1,5	3,5		12,49
4.	Galovič	Marián	3 B	G Kurzweise-Eisenstadt	3,0	4,0	2,0	3,0	-1	12,44
5.	Pitňa	Alexander	se. B	OG Štúrovo	-	5,0	3,0	2,0		11,50
6.	Chudý	Michal	4 B	G AV Levice	2,5	5,0	-	3,0		10,50
	Osuský	Andrej	4 B	G BA J. Hronca	-	2,0	4,5	4,0		10,50
8.	Rjaško	Michal	se.	G Vranov nad Topľou	1,0	3,0	0,5	3,5		9,44
9.	Rybár	Jozef	se. B	G BA sv. Uršule	1,5	0,5	1,5	3,0		7,82
10.	Kálnai	Peter	4 A	G Levice	-	4,5	-	3,0		7,50
11.	Sütőová	Helena	se.	OG Štúrovo	1,5	5,0	0,5	2,0	-5	5,49
12.	Mazánová	Silvia	se.	OG Štúrovo	-	5,0	-	2,0	-5	3,37
13.	Stribula	Tomáš Timotej	4 B	G AV Levice	-	4,0	-	3,5	-6	1,50
14.	Závodný	Jakub	sx.	G BA Grösslingova	-	-	-	0,5		0,65

Milá háčička, zadák, háčik alebo zadáčka, alebo milý náš riešiteľ.



Každý rok približne v máji sa skupina ľudí rozhodne zbaliť si svojich pár „švestiek“, alebo ruksak plný koláčikov, instantných polievok, špagiet a pudingov, a vybrať sa na pár dní na skusy do sveta. Isteže, nie len tak bez prípravy a nie len tak, hocikam. S pedagogickým dozorom, okrem nás, Tvojich vedúcich, aj s inštruktorom z KTVŠ, splavovať nejakú tú slovenskú riečku.

Áno, aj tento rok si ťa dovoľujeme pozvať na **SPLAV TROJSTENu**!

Čo taký májový splav je: Ide o tri dni zážitkov na vode. V piatok nasadneme do lodičiek, sú to dvojmiestne turistické kanojky, a až do nedele sa budeme splavovať dole prúdom po rieke, pádlujúc/veslujúc a občas aj nie, pozorujúc chvíľami prírodu, napríklad kačičky. Isteže si urobíme po ceste aj niekoľko prestávok, naberieme trochu bronzu od slniečka a večer si rozložíme stany, uvaríme puding, zjeme všetky koláčiky prinesené z domu, zahráme si na gitare...

Kedy teda splav bude: *24. – 26. máj 2002* (piatok – nedeľa).

Koľko to bude stáť: Tak ako minulé roky, približne *500 Sk* plus cestovné plus strava. Prečo tak veľa/málo? Požičia-vajú sa loďky, pádla, vesty, lodné vaky, platí sa za ich prepravu na miesto, platí sa pedagogický dozor z KTVŠ atď.

Kam sa pôjde splavovať: na Moravu (pravdepodobne).

Zabezpečíme bezpečnosť: Každý bude mať povinne záchrannú vestu. Ten, kto v kanojke ešte nesedel alebo v nej nevie jazdiť, určite pôjde s niekým skúseným, kto sa už postará o bezpečný chod lode. Vedúcim splavu bude inštruktor z Katedry telesnej výchovy a športu (KTVŠ FMFI UK). Okrem lodiek a pádiel sú zabezpečené aj variče (ešus je lepšie si so sebou doniesť), pitná voda, niekoľko karimatiek, v prípade nutnosti aj stany a spacáky, príp. aj ešusy, i keď by bolo lepšie doniesť si vlastné, ak máš možnosť.

Kontakt na nás: *saxa@sturak.sk* alebo *http://www.fks.sk*, veľmi súrne: 0907 / 596 690 (Braňo Saxa).

Ak si sa teda nadchol/la predstavou postretať zaujímavých ľudí, riešiteľov alebo vedúcich
na ešte zaujímavejšom mieste obklopenom hradbami čerstvého vzduchu a dozvedieť sa viac,
ako a prečo sa kusy dreva hýbu tým správnym smerom po rieke, tak stačí, ak nám pošleš späť návratku.

Aby sa ti ale doniesli zvesti o tom, že májovým splavom ešte len začíname, úspešné pokračovanie, možno aj s inými ľuďmi, sa plánuje už teraz, na august a *Augustový splav Hronu!!!* Hurááá :-)
Splav Hronu je: 7.-12. augusta, so začiatkom v Hronskej Dúbrave.
Odhadovaná cena: 1000 ± 200 Sk plus strava.
Kontakt na nás: *brano@ksp.sk**, veľmi súrne: 0903 / 127 977 (Ňaňka Gajdošíková)
* Prudko uprednostňujem komunikáciu mailom. Do návratky uveďte adresu, na ktorej môžete komunikovať mailom aj cez prázdniny. Posielať podrobné informácie obyčajnou poštou budem len ľuďom, ktorí si nemôžu čítať maily.

Návratku pre Splav Trojstenu pošli na adresu FKS, KZDF FMFI UK, Mlynská Dolina, 842 48 Bratislava, prípadne na *saxa@sturak.sk*, najneskôr do **15. apríla**.

Ak máš záujem zúčastniť sa iba Hronského splavu v auguste, pošli návratku na adresu *brano@ksp.sk*, prípadne na adresu KSP, KVI FMFI UK, Mlynská Dolina, 842 48 Bratislava.

Návratka

Meno a priezvisko: ______________________ E–mail: ______________
Adresa : ______________________ Prázdninový E–mail: ______________
Seminár: __________ Rodné číslo: __________ Telefónne číslo: ______________

Na splav ísť *:
❑ Chcem záväzne, aj keby snežilo
❑ Chcem záväzne, rodičia ma pustia
❑ Chcem, ale záväzne to nepoviem
❑ Možno aj áno

Plávať viem:
❑ zdolám aj Niagaru
❑ preplávam 100 metrov
❑ udržím sa nad vodou
❑ plávať neviem

Na kanojke jazdiť:
❑ Viem, trúfol(/la) by som si aj Niagaru
❑ Viem, nemal(a) by som sa prevrátiť
❑ Trochu viem, už som robil(a) aj zadáka
❑ Neviem, ale už som v tom sedel(a)
❑ Neviem, nikdy som v tom nesedel(a)

Stan mať budem:
❑ áno, bude ___ – miestny (počet)
❑ nie

Karimatku a spacák mať:
❑ budem
❑ nebudem

Ktorého splavu sa zúčastním:
❑ oboch
❑ Trojstenu (v máji)
❑ Splavu Hronu (v auguste)

* ak chceš ísť na oba splavy, napíš aj ako veľmi na ktorý (pred ❑ uveď rieku – Morava, Hron)