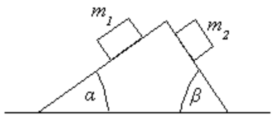
# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**vzorové riešenia 1. série**
**B** – kategória (mladší)
21. ročník
letný semester
školský rok 2005/2006

**www.** **.sk**

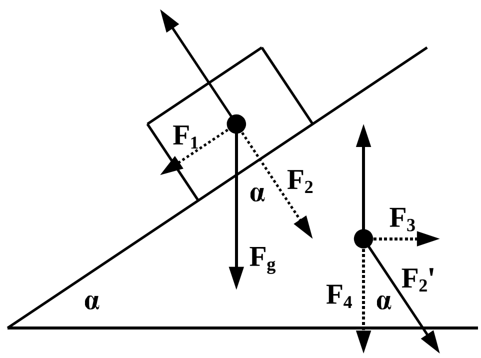
**FKS, KTFDF FMFI UK**
**Mlynská dolina**
**842 48 Bratislava**
*riesenia@pobox.sk*
*riesenia@gmail.com*
*info@fks.sk*

---




**B-3.1 Hranolky**(opravovala Zuzka, vzorák Kubus)

*Po stenách hranola sa kĺžu dve telieska s hmotnosťami $m_1$ a $m_2$. Aký má byť pomer $m_1 / m_2$, ak chceme, aby hranol bol v pokoji? (všetko trenie je zanedbateľne malé)*




Pozrime sa najprv na "ľavý" kvádrik. Pôsobí naň tiažová sila $F_g$, ktorú si môžeme rozložiť na dve zložky $F_1$ a $F_2$. Sila $F_1$ bude spôsobovať pohyb kvádrika "dole kopcom" po hranole. Sila $F_2$ kvádrik vtláča do hranolu - kvádrik teda pôsobí na hranol silou $F_2' = F_2$, ten sa bude samozrejme brániť rovnako veľkou (ale opačnou) silou. Nás však zaujíma to, že na hranol pôsobí táto sila $F_2'$, tú si znova môžeme rozložiť podľa potreby na vodorovnú silu $F_3$ a zvislú $F_4$. $F_4$-ku však vykompenzuje reakčná sila od podložky a tak môže sila $F_3$ nerušene zrýchľovať hranolom doprava ... keby tu nebol druhý kvádrik. Tento „pravý" kvádrik sa ocitol v podobnej situácii ako ľavý a preto spôsobuje podobnú silu $F_3'$, len v opačnom smere. Stačí teda zariadiť, aby boli sily $F_3$ a $F_3'$ rovnako veľké.

Veľkosti všetkých zúčastnených síl ľahko vypočítame s pomocou pravouhlých trojuholníkov:

$$F_3 = F_2 \sin\alpha = (F_g \cos\alpha) \sin\alpha = m_1 g \cos\alpha \sin\alpha$$

Podobne

$$F_3' = m_2 g \cos\beta \sin\beta$$

Hranol bude v pokoji ak $F_3 = F_3'$, čiže

$$m_1 g \cos\alpha \sin\alpha = m_2 g \cos\beta \sin\beta$$

$$m_1 / m_2 = \cos\beta \sin\beta / \cos\alpha \sin\alpha$$

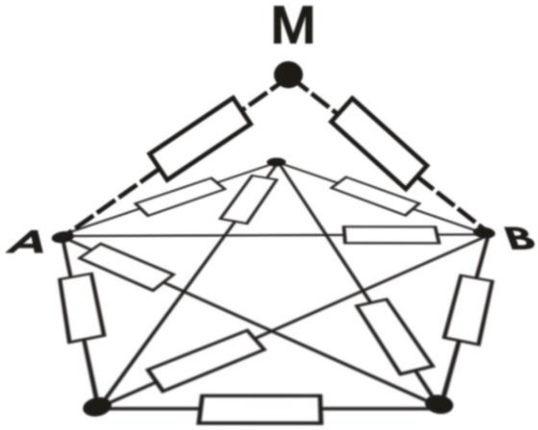
Na záver by som chcel podotknúť, že to bol ľahký príklad, a preto na plný počet ho bolo treba nielen správne zrátať, ale riešenie aj správne okomentovať (ktorá sila na čo pôsobí a ako ju rozkladáme). Tiež chcem pozdraviť všetkých opisovačov (riešitelia zo Želiezoviec, nehanbíte sa?)

---

**B-3.2 Jarné k(o)líčky** (opravoval Robo A.)

*Peťo dostal na Chanuku krásnu elektrostavebnicu. Elektrostavebnica sa skladá z n kolíčkov, medzi ktoré je možné napchať najrôznejšie súčiastky ako napríklad zosilovač reliktov vesmírnej impudancie a podobne. Peťko začal jednoduchším experimentom, medzi daždé dva količky zapojil odpor veľkosti R. Aký je teraz výsledný odpor medzi (ľubovoľnými) dvoma kolíčkami?*

Ahojte. Poďme sa pozrieť, v čom sú tie odpory v príklade vlastne odporné. Na začiatok pripomínam, že z dôvodov symetrie bude pre ľubovolné $n$ odpor medzi ľubovoľnými dvoma kolíčkami rovnaký. Pozrime sa, čo dostaneme, ak je $n$ dosť malé na to, aby sme celkový odpor vedeli priamo vypočítať. Ak $n = 2$, bude výsledný odpor jednoducho $R$. Ak $n = 3$, dostaneme trojuholník, teda paralelné zapojenie odporov $R$ a $2R$. Pre $n = 4$ dostaneme štvorsten, ktorého odpor môžeme prekresliť ako paralelné zapojenie odporov $R$, $2R$ a $2R$ (rozmyslite si, prečo). A už sa nám vynára akási postupnosť – z týchto výsledkov môžeme nielen uhádnuť odpor pre všeobecné $n$, ale i zdôvodnenie, prečo to tak je.




Máme teda $n$ kolíčkov navzájom pospájaných rovnakými rezistormi a meriame odpor $R_{AB}$ medzi kolíčkami $A$ a $B$. Všimnime si, že každý zo zvyšných kolíčkov je spojený s $A$ i $B$ a tiež so všetkými ostatnými – tieto kolíčky sa vlastne vôbec ničím nelíšia, akoby ich jedna mater mala. Preto budú mať všetky rovnaký potenciál. Letmým pohľadom dokonca vidíme, že polovičný: ak teda na $A$ a $B$ napojíme 9voltovú baterku, budú mať všetky potenciál 4,5 V (vzhľadom na A, napríklad). Nebude medzi nimi (navzájom) žiadne napätie, takže ani žiaden prúd, rýchlo medzi nimi poprestrihujeme drôtiky a nikto si nič nevšimne. Vonkoncom nie ten, kto meria odpor $R_{AB}$, pretože ani prúd ani napätie v schéme sa nezmení.

No a čo sme z toho dostali? Máme kolíčky $A$ a $B$ spojené priamo jedným rezistorom s odporom $R$ a prepojené cez $(n-2)$ teraz už nezávislých kolíčkov, cez každý kolíček dvoma sériovými odpormi $R$. Tým dostaneme paralelné zapojenie odporov, kde v jednej vetve bude pôvodný odpor $R$ a v $(n-2)$ vetvách odpor $2R$. Výsledný odpor je už ľahké vypočítať:

$$R_V = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{(n-2)}{2R}} = \frac{2R}{2+(n-2)} = \frac{2R}{n}$$

To bol teda odporný odpor. Ale nesmúťme, veď je tu leto.

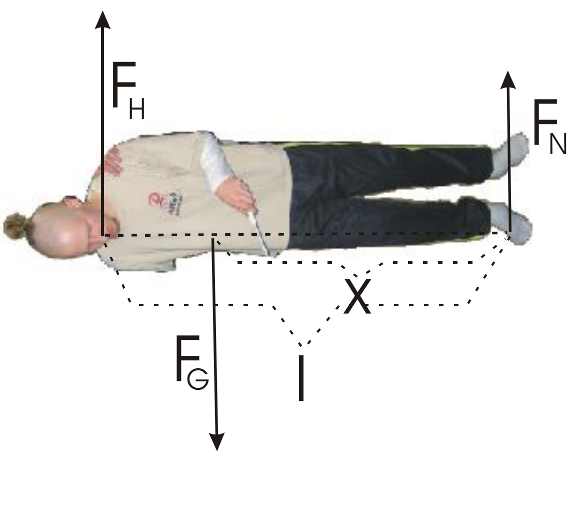
---

**B-3.3 Eksperimentálka** (opravoval Juro)

*Zmerajte výšku ťažiska svojho tela. Telo je vzpriamené, oblečené v rifliach a tričku, ruky pripažené, prsty vystreté. Inak sme stredne najedení, odložili sme všetky reťaze ktoré na páse bežne nosíme, počet sponiek vo vlasoch medzi* 0 *a* 4, *tetovanie na lakti môže ostať. Oceníme čo najpresnejší spôsob, ktorý sa vám podarí zrealizovať.*

Vedieť, kde mám svoje ťažisko, je celkom fajn. Na večierkoch môžete rozprúdiť vášnivú diskusiu, úspornejšie preliezať cez plot, upraviť svoju životosprávu. Ako ste bez toho vlastne doteraz mohli žiť? No, idem si to ťažisko rýchlo nájsť.

Na pomoc si zavolám váhu. Takú normálnu na zemi, čo mamka vždy ráno zanadáva, keď sa na ňu postaví. Postavím sa na ňu je a zistím, koľko vážim ($m$). Potom si zavolám na pomoc Peťa. Takého normálneho, Matáka. Ľahnem si na zem a napnem každý sval na tele, pod nohy si dám váhu a poviem Peťovi aby ma podvihol za plecia a kukal, koľko váha ukáže ($m_N$). Potom si dá váhu pod nohy on, zas ma podvihne za plecia a pozrie sa, koľko na váhe pribudlo ($m_H$). Ešte si po plecia natiahnem pásmo, čo tu leží a zistím, koľko by som meral, keby som bol o hlavu kratší ($l$).




S takouto kopou údajov sa zavriem do izby so šálkou horúceho kakaa, grepovým džúsom, kolofolou a mentoskami. A počítam. Váha tu vlastne fungovala ako silomer. Odmeral som silu, akou som pôsobil nohami na podlahu, teda aj podlaha na moje nohy. A akou silou na mňa pôsobil Peťo, keď ma držal. Eksperimentálne som zistil, že sa so mnou nič nedialo. Takže výsledný moment síl, ktoré na mňa pôsobili, bol nulový. V prvom prípade sila, pôsobiaca na nohy mala rovnaký moment ako tiažová. Teda z obrázku dostávame:

$$lF_N = (l-x)F_G \Rightarrow x = l\frac{F_G - F_N}{F_G}$$

V druhom prípade sila, ktorou na mňa pôsobil Peťo mala rovnaký moment ako tiaž a teda dostaneme x = $lF_H / F_G$. Tak isto výsledný moment vzhľadom na ťažisko musí byť nulový, takže z obrázka dostaneme $x = lF_H / (F_H + F_N)$.

Ja som nameral hodnoty $m$ =70 kg, $m_N$ = 19 kg, $m_H$ = 50 kg, $l$ = 149 cm. Po dosadení do vzorcov som dostal pre výšku ťažiska hodnoty 108 cm, 109 cm, 106 cm. Ako výslednú hodnotu môjho merania zoberiem ich priemer. Výška ťažiska môjho tela bez hlavy je 108 cm. Ostáva už len určiť presnosť môjho merania. Neviem, ako presne váži váha, ktorú som mal k dispozícií. Povedzme ±1 kg, čo je asi ±1,5 %. S výškou to už bude o trochu horšie, lebo je ťažké presne povedať, kde ma Peťo držal. Keď sa tak pozriem na jeho chápadlá, chyba aspoň ±4 cm. Snažil sa, ale lepšie sa mu nedalo. Vieme, že pri takomto meraní sa relatívne chyby sčítavajú a keďže sme hmotnosť potrebovali merať dvakrát, výsledná relatívna chyba je okolo 5%. To je veľmi presné meranie. Až som sám seba prekvapil. Keď sa pozrieme na odchýlky meraní od toho priemeru, sú asi 4 %. Takže to sedí.

Táto metóda je tým pádom dosť presná, lebo hmotnosť aj výšku tela sme schopní merať veľmi presne. Nič nepotrebujeme odhadovať, váha či meter ukážu. Okrem toho dostávame tri hodnoty, ktoré môžeme porovnať a spriemerovať, takže to trochu spresňuje. Tu zas nastúpi hlava, ale každopádne máme chybu merania niekoľko málo percent, čo je na naše podmienky a pre naše potreby veľmi presné.

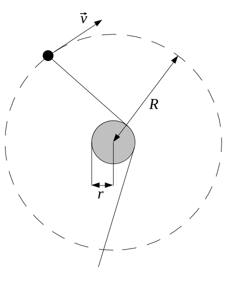
Keď sa tak na seba kukám, vidím, že to je niekde pod stredom môjho trupu. To môže byť, pretože trup je viac menej symetrický a nohy sú ťažie ako ruky, teda si k sebe ťažisko pritiahnu. S tým už hlava moc nezmôže.

Pár slov k vašim riešeniam ... Uvádzať hodnoty výšky na desatiny milimetra, ak máte centimetrové nepresnosti, moc nemá zmysel. Namiesto 109,245 ±3,147 smelo píšte 109 ±4. Tie desatiny tam nehrajú žiadnu rolu. V našich podmienkach. Tiež ste veľmi veľa zabúdali na odhad chyby. Napísali ste, že vaše ťažisko je v takej a takej výške a koniec. Ak však robíte experiment, nikdy nenameriate presnú hodnotu. Musíte teda povedať, aký nepresný je váš výsledok. A prečo je tak presný. Tak isto sa sluší a patrí o výsledku rozumne podiskutovať. Či to nie je veľa, či to nie je málo, čo vplývalo na vaše meranie a tak. Aj na to ste často zabúdali.

No a pre tento školský rok sme skončili. Už len sústredko a hurá prázdniny. Tak sa spoločne tešme na jedno aj druhé. Majte sa krásne.

---

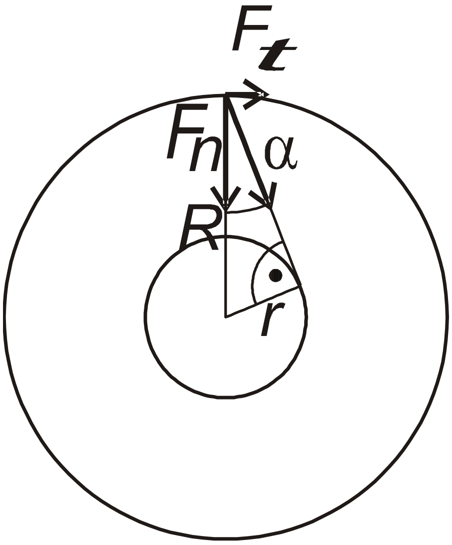
**B-3.4 Hladký námot** (opravoval Škrek)




*Predstavte si vodorovnú, dokonale hladkú podložku a na nej nasledovnú situáciu: V jednom mieste podložky na jednej svojej podstave hrdo stojí (t.j. nepohne ho ani keby čo) dokonale hladký valec s polomerom r. Dokonale hladké teliesko je pripevnené na jednom konci dokonale hladkého špagátu, ktorý je niekoľkokrát namotaný na valci, jeho druhý koniec držíme v ruke. Teliesku udelíme rýchlosť (ako na obrázku), v dôsledku čoho by rado začalo vykonávať pohyb po špirále (odmotávať sa). Avšak pozor! Špagátom budeme poťahovať akurát tak, aby sme teliesko za každých okolností udržali na kružnici s polomerom R a stredom na osi valca. Zrátajte, s akým veľkým obvodovým zrýchlením (zrýchlenie kolmé na priamku teliesko - stred valca) sa teliesko pohybuje v počiatočnom stave, pokiaľ obvodová rýchlosť v tomto okamihu je v.*

Kdesi tamsi, podelo sa malé točidielko krídlaté. Stali sa veci, dovolím si nazvať, bizarné. Ach ty môj semafórik večnezelený (pocta ako vyšinutá od motoristu), prečo netlačíš hodiny smerom dopredu? Komu sa nelení, toho sekne v krížoch. Ale sú na tom ľudia aj horšie. Napríklad, keď majú napísať k veci úvod ku vzoráku...

Takže, keď už môžeme riešiť, tak poďme. Na naše točidielko obyčajné pôsobí ťahová sila špagátiku. Táto sila spôsobuje, že sa točí po kružnici (to je dané zadaním) a zároveň zväčšuje veľkosť svojej obvodovej rýchlosti (lebo sila nepôsobí kolmo do stredu opisovanej kružnice, ale pod nejakým uhlom $\alpha$, naznačeným na obrázku). Túto silu $F$ si teda môžeme rozložiť na dostredivú




zložku $F_n$ (lebo pôsobí do stredu), ktorá spôsobuje zmenu smeru a dotykovú $F_t$ (lebo jej smer sa dotýka kružnice v bode nachodenia sa čudielka). Z obrázku vidno, že:

$$F_n = F\cos\alpha \qquad (1)$$

$$F_t = F\sin\alpha\,. \qquad (2)$$

Ďalej o dostredivej sile vieme, že

$$F_n = \frac{mv^2}{R}, \qquad (3)$$

z toho dostávame pre $F$ dosadením (1) do (3):

$$F\cos\alpha = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow F = \frac{mv^2}{R\cos\alpha}\,. \qquad (4)$$

Dosadením (4) do (2) dostaneme výraz pre dotykovú silu a teda aj dotykové zrýchlenie:

$$F_t = \frac{mv^2}{R}\tan\alpha\,, \qquad (5)$$

opäť z pravouhlého trojuholníka na obrázku 1 vyplýva, že

$$\tan\alpha = \frac{r}{\sqrt{R^2 - r^2}}, \qquad (6)$$

a teda

$$F_t = \frac{mv^2}{R}\frac{r}{\sqrt{R^2 - r^2}}\,. \qquad (7)$$

A konečne teda pre tangenciálne zrýchlenie dostávame

$$a_t = \frac{F_t}{m} = \frac{r}{R}\frac{v^2}{\sqrt{R^2 - r^2}}\,.$$

To je pre dnes všetko, čudielka moje.

---

**A-3.3 Plech na rozpálenej plechovej streche.** (opravoval Džony, vzorák Kubus)

*Predstavte si naklonenú rovinu so sklonom $\alpha$ = 30° (poetickejšie povahy môžu strechu), vyrobenú z materiálu, ktorý sa teplom nerozťahuje, ani nesťahuje. Na nej je položený štvorcový kus plechu z medi (dĺžka hrany $l$ = 50 cm, hmotnosť plechu $m$ = 2 kg, dolná a horná hrana sú vodorovné). Každý deň sa plech rozpáli na 100 °C a v noci zase schladí na 0 °C. Čo ako neuveriteľné sa to zdá, v dôsledku tohto sa plech začne pomaličky posúvať smerom nadol. Odhadnite, o koľko sa plech zosunie za jedny letné prázdniny. Predpokladajte, že meď sa s teplom rozťahuje s koeficientom rozťažnosti $\alpha_M = 17.10^{-6}\,K^{-1}$, koeficient trenia medzi plechom a strechou je $f$ = 1. Je možné takýto efekt pozorovať v praxi, kde sa vplyvom tepla rozťahuje nielen plech ale aj strecha?*

Nestihneme ani vziať pero do ruky a načmárať pár rovníc, už sa nás pýta naše svedomie: „Prečo sa plech vôbec začne zosúvať dole strechou, keď je trenie väčšie než tangens uhla $\alpha$?“ Odpovieme nebojácne: „Tak mu treba! Keby tíško sedel, zostal by na mieste, on sa však stále mrví, rozťahuje a sťahuje, no a každý taký pohyb ho posunie o kúsok nižšie.“ Ak by sa plech rozťahoval na vodorovnej podložke, jeho stred by sa nehýbal a okraje by sa trochu vzďaľovali. Sklon strechy však spôsobuje, že stacionárny bod bude trochu vyššie a ťažisko sa bude posúvať dole. Sťahovať sa bude naopak okolo nižšieho bodu – ťažisko sa znova posunie dole a plech sa pohybuje skoro ako húsenica. (Na rozťahovanie plechu do bokov môžeme zabudnúť, lebo na pohyb dole strechou nemá žiaden vplyv.)

Po takejto úvahe sa s kľudným svedomím pustíme do výpočtov. Výšku stacionárneho bodu môžeme vypočítať energetickým prístupom (ako sa má plech rozťahovať aby minul najmenej energie?), metódou imaginárneho klinca (keby sme plech ku streche priklincovali presne v stacionárnom bode, nepôsobil by naňho žiadnou celkovou silou) alebo asi najjednoduchšie takto:

Nech je stacionárny bod vzdialený $a$ od vrchného okraja platne. Pri rozťahovaní sa bude horný kus platne o hmotnosti $ma / l$ pohybovať nahor. Na podložku tlačí silou $mg\,(a / l)\cos\alpha$, preto naň pôsobí trecia sila $F_a = fmg\,(a / l)\cos\alpha$ smerom dole strechou. Dolný kus platne o hmotnosti $bm / l$ (kde $a + b = l$) sa posúva dole, preto naň pôsobí trecia sila $F_b = fmg\,(b / l)\cos\alpha$ smerom hore strechou. Tieto dve trecie sily musia vykompenzovať poslednú silu rovnobežnú so strechou (o rovnováhu kolmých zložiek sa postará strecha sama, nechcela by totiž, aby sa cez ňu platňa prebúrala), a to konkrétne zložku tiažovej sily o veľkosti $\mathrm{F_t} = mg\sin\alpha$. Po krátkej kontemplácii o znamienkach dostávame rovnosť

$$Fmg\,(b / l)\cos\alpha - fmg\,(a / l)\cos\alpha = mg\sin\alpha$$

$$b - a = l\mathrm{tg}\alpha / f$$

Z tejto rovnosti vidíme že $b > a$ (čiže stacionárny bod je nad stredom), cítiť z neho i galibu pri $\mathrm{tg}\alpha > f$ (čiže platňa sa šmýka dole). Stred platne je od stacionárneho bodu vzdialený o $d = (b - a) / 2 = l\,\mathrm{tg}\alpha / 2f$. Pri jednom roztiahnutí platne sa teda posunie nadol o

$$\Delta x = d\alpha_M T = l\alpha_M T\,\mathrm{tg}\alpha / 2f.$$

Situácia pri sťahovaní je veľmi podobná, až na to, že smery trecích síl a teda ich znamienka vo finálnej rovnici sa zmenia na opačné. Dostaneme teda

$$- fmg\,(a / l)\cos\alpha + fmg\,(a / l)\cos\alpha = mg\sin\alpha$$

$$a - b = l\,\mathrm{tg}\alpha / f$$

Stacionárny bod bude teda v rovnakej vzdialenosti od stredu platne, lenže pod ním. Pri jednom stiahnutí sa posunie o rovnaké $\Delta x$, a znovu nadol. Za jeden cyklus (jeden deň) sa teda posunie o $2\Delta x \approx 0{,}49$ mm, za 62 dní letných prázdnin o celé tri milimetre.

Na koniec ešte pár filozofických poznámok. V praxi môžu výsledok jemne zmeniť nerovnosti strechy, ktoré ovplyvňujú rozloženie síl na platňu, o niečo viac výkyvy teploty (nad strechou sa preženie mrak a máme o minicyklus navyše) a takisto rozťahovanie strechy samotnej.
V tomto prípade sa nám bude plech vzhľadom na strechu posúvať o niečo menej: ak je koeficient rozťažnosti strechy $\alpha_S$, je to akoby sa efektívny koeficient rozťažnosti plechu zmenšil na $(\alpha_M - \alpha_S)$. Ak sa však strecha naozaj s teplom rozťahuje, oveľa viac ako osud plechu by nás asi trápil osud našej strechy, ktorá by sa tiež rada posúvala nadol. Táto záškodnícka snaha kovových striech je reálnym problémom – mäkké olovené strechy v minulosti doslova stekali z domov, obchádzajúc i klince, ktorými boli pribité!

---

# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**výsledková listina B – kategórie po 3. sérii zimného semestra 19. ročníka**

| | Priezvisko | Meno | Trieda | Škola | ② | B-3.1 | B-3.2 | B-3.3 | B-3.4 | B-3.5 | ☠ | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Herencsár | Albert | kv. | G Galanta | 38,4 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 1,5 | | 57,76 |
| 2. | Boža | Vladimír | 2 C | G Poprad Tatarku | 38,0 | - | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | | 57,00 |
| 3. | Tureková | Katarína | 2 F | G BB Tajovského | 36,0 | - | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | | 55,50 |
| 4. | Kubina | Filip | sx. | G POH | 35,0 | - | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | | 54,00 |
| 5. | Batmendijnová | Kristína | kv. | G T. Vansovej | 35,3 | 1,5 | 5,0 | 4,0 | - | 5,0 | | 52,17 |
| 6. | Bogár | Ján | 9 D | 9. ZŠ L.Novomeského | 32,8 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | - | | 52,13 |
| 7. | Hrdá | Nikola | kv. | G M. Galandu | 34,8 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | - | - | | 51,32 |
| 8. | Kuzma | Tomáš | kv. A | G KE Alejová | 35,3 | - | 1,0 | 2,0 | - | 5,0 | | 50,09 |
| 9. | Hapák | Samuel | sx. | G BA Grösslingova | 33,0 | - | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | | 50,00 |
| 10. | Vendel | Dávid | 1 A | G KE Poštová | 36,4 | 5,0 | 5,0 | - | 1,5 | - | | 49,85 |
| 11. | Jursa | Jakub | kv. A | G KE Alejová | 35,2 | 5,0 | 2,5 | 4,0 | - | - | | 48,68 |
| 12. | Fecko | Miroslav | kv. A | G Pankúchova | 31,2 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | - | - | | 47,72 |
| 13. | Boško | Lukáš | 1 B | G Považská Bystrica | 32,2 | 2,5 | 5,0 | 2,0 | - | 1,0 | | 44,69 |
| 14. | Petrucha | Michal | 1 A | G BA Metodova | 27,6 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | - | - | | 43,26 |
| 15. | Polačko | Martin | kv. | G KE Alejová | 31,5 | 5,0 | | 2,0 | - | 1,5 | | 41,93 |
| 16. | Bakula | Andrej | 1 A | G Želiezovce | 29,7 | 4,0 | - | 3,0 | 2,0 | - | | 40,64 |
| 17. | Hojčka | Michal | kv. D | G Partizánske | 25,1 | 5,0 | 0,0 | 4,0 | 1,5 | - | | 37,55 |
| 18. | Bendová | Lenka | kv. | G ĽŠ Trenčín | 36,8 | - | - | - | - | - | | 36,75 |
| 19. | Kovačinová | Stanislava | 1 B | G Považská Bystrica | 27,6 | 2,5 | 0,5 | 4,0 | - | - | | 36,41 |
| 20. | Opavský | Ján | 1 A | G Želiezovce | 30,0 | 2,0 | - | - | 2,0 | - | | 35,30 |
| 21. | Demčáková | Ivona | 1 A | G Želiezovce | 26,4 | 2,5 | 0,5 | 2,0 | 2,0 | - | | 35,24 |
| 22. | Konečný | Lukáš | sx. | G Piešťany | 27,0 | - | 1,0 | 4,0 | 2,0 | 1,0 | | 35,00 |
| 23. | Rybák | Matúš | sx. | OG Kukučínova | 22,0 | - | 5,0 | 2,5 | 4,0 | 1,5 | | 35,00 |
| 24. | Marhefka | Eduard | 1 | G Spišská Stará Ves | 23,0 | 5,0 | - | 1,0 | 1,0 | 1,5 | | 33,44 |
| 25. | Matejovičová | Lenka | sx. | G BA Grösslingova | 23,0 | - | 5,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | -1 | 33,00 |
| 26. | Kuklišová | Nina | 1 AF | G BA Metodova | 26,2 | 1,0 | 0,5 | 2,0 | 1,0 | - | | 32,14 |
| 27. | Schoberová | Lucia | 1 B | Evanjelické G Tisovec | 32,0 | - | - | - | - | - | | 32,00 |
| 28. | Roháľ | Branislav | 2 B | G Považská Bystrica | 22,0 | - | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 3,0 | | 30,00 |
| 29. | Baxová | Katarína | 1 E | G ĽŠ Trenčín | 20,5 | - | - | 4,0 | - | 1,0 | | 26,96 |
| 30. | Hudák | Jozef | 2 B | G LS Bardejov | 25,5 | - | - | - | - | - | | 25,50 |
| 31. | Hajdin | Michal | 1 B | G BA J. Hronca | 14,9 | 5,0 | 3,0 | - | - | - | | 24,84 |
| 32. | Kory | Jakub | 2 B | G Prešov J A Raymana | 20,5 | - | - | - | - | - | | 20,50 |
| 33. | Nagy | Jakub | 2 C | G KE STA | 20,5 | - | - | - | - | - | | 20,50 |
| 34. | Trnovec | Matúš | 2 B | G BA J.Hronca | 10,5 | - | - | 4,0 | - | 5,0 | | 19,50 |
| 35. | Branický | Juraj | sx. | G sv. Františka | 19,0 | - | - | - | - | - | | 19,00 |
| 36. | Harhajová | Xénia | 1 | G VPT Martin | 14,2 | - | - | - | - | - | | 14,19 |
| 37. | Suchá | Nina | 1 F | G VPT Martin | 13,7 | - | - | - | - | - | | 13,72 |
| 38. | Szabadošová | Emília | sx. | ŠpMNDaG | 13,0 | - | - | - | - | - | | 13,00 |
| 39. | Rolniková | Zlatka | 2 | G Skalica | 13,0 | - | - | - | - | - | | 13,00 |
| 40. | Ondáč | Peter | 2 C | G Humenné | 12,0 | - | - | - | - | - | | 12,00 |
| 41. | Šimlovič | Matej | 1 B | G BA Grösslingova | 11,5 | - | - | - | - | - | | 11,50 |
| 42. | Pažický | Martin | 1 C | G BA J. Hronca | 8,7 | 1,0 | - | - | 1,0 | - | | 11,40 |
| 43. | Simanová | Lucia | sx. | G BA Grösslingova | 9,5 | - | 0,5 | 0,5 | - | - | -1 | 9,50 |
| 44. | Kotrlová | Katarína | 3 F | G Viliama Paulínoho-Tótha | 9,4 | - | - | - | - | - | | 9,38 |
| 45. | Koreňová | Nikola | 2 E | G PH Michalovce | 7,5 | - | 0,5 | 1,0 | - | - | | 9,00 |
| 46. | Kotrlová | Jana | 2 | G VP Tótha | 8,0 | - | - | - | - | - | | 8,00 |
| 47. | Vanya | Peter | kv. | G ĽŠ Trenčín | 7,3 | - | - | - | - | - | | 7,27 |
| 48. | Formánek | Michal | kv. A | ŠpMNDaG | 7,1 | - | - | - | - | - | | 7,10 |

## § **E = mc²** (6. časť)

„Nie, počkajte. Všetko je tu presne také, ako by ste to očakávali. Proste dokonale väzenské. Ale očakávali by ste červy v jedle? Ja by som čakal suchý chlieb, neidentifikovateľnú polievku a tak, ale červy by ma asi nenapadli..."
„Keď to hovoríš... Ja sa vo väzeniach veľmi nevyznám. Teda aspoň v tých, ktoré nemajú koleso na behanie..."
„Nie, ale viete, čo by som čakal v takom väzení? Že sa z neho dá ujsť! Inak by nebolo dokonalé!"
„Mne už niečo dochádzať... Biely muž pokračovať!"
„Takže ak je toto dokonalé väzenie, musí existovať spôsob, ako odtiaľto ujsť."
*„Červy!"*
„Červie diery! Presne tak!"
Všetci sa s očakávaním zahľadeli na červíky, ktoré sa mrvili v miske. Pravoslav jedného vybral a položil na zem. Dvaja ľudia, jeden tarbík a jedno podvedomie upierali sústredené pohľady na červa, ktorý tak zažil najpozornejšie publikum vo svojom živote. Zavrtel sa a začal sa plaziť sprevádzaný uprenými pohľadmi, ktorých majitelia sa už začínali cítiť trápne. Vtedy na nich červík žmurkol a začal sa krútiť. Jeho rotácia sa zrýchľovala. Vyzeralo to, akoby sa zavŕtaval do samotnej podstaty vesmíru. Zrazu sa ozval trhavý zvuk a červík zmizol. V tej chvíli pocítili, akoby ich niečo vťahovalo do miesta, kde sa tak stalo. Najprv zmizla veľkonočná čelenka Jednej Skaly a za ňou celý Indián, ktorý vyzeral, akoby ho niečo žmýkalo. Potom sa začala preťahovať klietka s tarbík...čkou a nakoniec pocítil aj Pravoslav Prestrelil, že je akýsi pretiahnutý...
A vzápätí sedel vo svojom byte pred televízorom. Tarbík behal vo svojom kolese.
*„Pravoslav! Hej, Pravoslav! Tak nič..."*
...ako vždy, Pravoslav ignoroval svoje podvedomie a nemohol si spomenúť, čo robil minulú noc... Pravdepodobne bol v niektorom z tých *skutočne* pochybných podnikov...

Cha, pýtate sa, ako je potom možné, že toto teraz čítate, keď Pravoslav si očividne nič nepamätá? A kto vám povedal, že tarbíčky nevedia písať, há?! Dám vám dobrú radu. Nepodceňujte tarbíčky!)

*That´s all, folks! Teším sa na vás (možno) pri ďalšej poviedke. Evka*


Máš pravdu, Omar... Aj ja mám taký čudný pocit, akoby sme chodili v kruhoch...

Tak a máme za sebou ďalší ročník FKS. Šťastnejší z vás si našli v obálke pozvanie na sústredenie. Ostatný nezúfajte, stále je šanca, že sa ujde miesto aj vám. Takže si predbežne na prvý júnový týždeň nerobte plány. A to je už fakt koniec. Maturantom prajeme veľa šťastia pri zelenom stole, na ostatných sa tešíme zas na budúci školský rok. A všetkým samozrejme krásne prázdniny. Majte sa krásne

Navždy vaše

FKS