# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**2. kolo** zimnej časti 20. ročníka
**B –** kategória (mladší)
školský rok 2004/2005
*termín príchodu riešení*
**10. 11. 2004**

www.fks.sk

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

---

**B–2.1 Bungee na liane** (5 bodov)
Istý kmeň v Oceánií vzýva jedno zo svojich božstiev skokmi z veže. Na vrchole priviažu jeden koniec liany o vežu, druhý koniec okolo vlastného členku a vrhnú sa k zemi. Liana pád stlmí a ak má bojovník šťastie, môže skákať aj nabudúce. Nech je veža vysoká 8 m a používané liany dlhé 5 m. Vlastnosti liany charakterizovali domorodci takto: „Pomocou liany možno zdvihnúť najviac 600 kg balvan, pričom liana sa predĺži o 1 m. Po toto kritické natiahnutie sa liana správa presne ako ideálna pružina.“ Koľko váži najťažší bojovník, ktorý si ešte môže zaskákať?

---

**B–2.2 Námorná stretávka** (5 bodov)
V jeden slnečný deň vyplávali štyri rybárske lode na jazero loviť. Vieme, že každá sa na vode pohybovala rovnomerne priamočiaro, ale navzájom mali rôzne rýchlosti a trajektórie. Z denníkov lodí Santa a Maria sme sa dozvedeli, že Santa sa v ten deň stretla so všetkými loďami a Maria iba s Juliou a Perlou. Stretli sa aj Julia a Perla?

---

**B–2.3 Fakír** (5 bodov)
Predstavte si fakíra. V stave absolútnej náboženskej extázy chce na seba upútať, tak si ľahne na podložku, v ktorej sú rovnomerne napichané klince, hrotom nahor. Klince sú klasické, zo železiarstva, dĺžka 5 cm. Fakír chce prežiť. Koľko najmenej klincov potrebuje, aby z neho nebolo sitko? Skúste túto hodnotu nejako určiť. Kto sa pri robení pokusu zraní, dostane pokutu –2 body.

---

**B–2.4 Prší, prší** (5 bodov)
Saška s Prikim sa išli jedného krásneho dňa prejsť. Nepozreli si však predpoveď počasia a prekvapil ich dážď. Keď sa utekali skryť všimli si, že veľké kvapky padajú rýchlejšie ako malé. Skúste vysvetliť ich pozorovanie.

---

Tento seminár podporujú
**KZDF FMFI UK** a
iuventa

# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**3. kolo** zimnej časti 20. ročníka
**B** – kategória (mladší)
školský rok 2004/2005
*termín príchodu riešení*
**1. 12. 2004**

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

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

---

**B–3.1 Kengura okolo sveta (za 80 skokov)** (5 bodov)
Kengura Kátam je veľký športovec. Zo Zeme sa dokáže sa odraziť maximálnou rýchlosťou 15 $ms^{-1}$.

a) Koľko skokov bude potrebovať na obskákanie okolo Zeme po rovníku, ak skáče tak, aby doletela čo najďalej?

Koľko skokov potrebuje na obskákanie Mesiaca, ak:

b) Kátam sa odráža stále rýchlosťou 15 $ms^{-1}$, ako na Zemi.
c) Kátam sa odráža tak, že sa prikrčí koľko len zvládne a potom začne pôsobiť na podložku konštantnou silou $F$, až kým sa neodrazí.

Zem aj Mesiac považujte za guľu, zanedbajte more, odpor vzduchu a výšku kengury.

---

**B–3.2 Točiaca sa guľa** (5 bodov)
Dutá guľa polomeru $R$ sa otáča okolo zvislej osi uhlovou rýchlosťou $\omega$. Nachádza sa v nej malé teliesko, ktoré koná pohyb spolu s guľou (t.j. vzhľadom na guľu sa nepohybuje). Aký musí byť koeficient trenia $f$ medzi guľou a telieskom, ak sa teliesko nachádza vo výške $R/2$.

---

**B–3.3 Eiffelovka** (5 bodov)
Aký najkratší tieň môže vrhať Eiffelova veža?

---

**B–3.4 Vlajka** (5 bodov)
Vlajka vo vetre nevyzerá ako rovný kus látky, ktorý sa naorientuje podľa smeruje jeho fúkania. Vznikajú na nej totiž vlny, „vlajka vlaje“. Prečo je to tak? Ako tieto vlny vznikajú?

---

Tento seminár podporujú
**KZDF FMFI UK** a
iuventa

# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**vzorové riešenia 1. série**
**B** – kategória (mladší)
20. ročník
zimný semester
školský rok 2004/2005

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

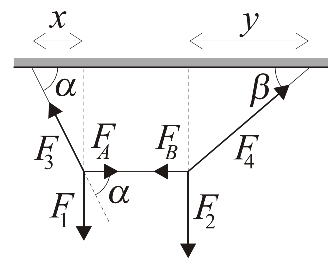
**FKS, KZDF FMFI UK**
**Mlynská dolina**
**842 48 Bratislava**
*riesenia@fks.sk*
*info@fks.sk*

---

**B – 1.1 Závažná úloha** (opravovala Myška)

*Na obrázku sú dve závažia s hmotnosťami* $m_1$ *a* $m_2$. *Nehmotné nite, na ktorých visia, sú navzájom spojené nehmotným vodorovným povrázkom. Označené časti nití majú dĺžky* $l_1$ *a* $l_2$. *Vypočítajte, v akej hĺbke* h *pod bodmi uchytenia sa nachádza povrázok.*

Naša závažná úloha nebola až taká závažná. Mnohí ste to pri jej riešení postrehli a teraz sa tešíte z plného počtu bodov. Pre tých ostatných (nesmúťte a trénujte) sú určené nasledujúce riadky.




Celá fyzikálna podstata závažnej úlohy spočíva v pôsobiacich silách a ich skladaní. Skrývajú sa v lanách a závažíčkach. Pozrime sa teda na obrázok a riešme. Vieme z neho vyčítať niekoľko potrebných vzťahov. Tu sú:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{x},\ \operatorname{tg}\beta = \frac{h}{y},\ F_{\acute{A}} = \frac{F_1}{\operatorname{tg}\alpha},\ F_B = \frac{F_2}{\operatorname{tg}\beta}.$$

Sily vo vodorovnom povrázku sú rovnaké, $F_A = F_B$. Niet sa čomu čudovať, vyplýva to zo zákona akcie a reakcie. Tí, ktorí na to prišli, boli už zväčša za vodou. Fyzikálne úvahy sa totiž viac-menej končia a nastupuje jednoduchá matematika. Z posledných dvoch vzťahov dostaneme

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\beta} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{m_1}{m_2}.$$

Dosadením za tangensy podľa prvých dvoch z vyššie uvedenej štvorice vzťahov získame rovnicu $m_1/m_2 = y/x$. Z Pytagorovej vety sa navyše dozvedáme, že

$$x = \sqrt{l_1^2 - h^2},\ y = \sqrt{l_2^2 - h^2}.$$

Postupnými nenáročnými úpravami sa dostaneme k hľadanej hĺbke povrázka

$$h = \sqrt{\frac{m_2^2 l_2^2 - m_1^2 l_1^2}{m_2^2 - m_1^2}}.$$

Úloha je vyriešená a všetci sú spokojní. Tí, čo to zvládli i tí, čo to (dúfame) zvládnu niekedy nabudúce.

---

**B – 1.2 Balónomer** (opravoval Juro, vzorák Juro a Tomáš)

*Experimentálne určite závislosť tlaku vo vnútri balóna (bežného, z hračkárstva) od jeho polomeru.*

Ahojte. Tak sa nám začal nový školský rok a s ním jubilejný, už dvadsiaty ročník vášho obľúbeného FKS. Dúfam, že ste si užili prázdniny, dobre si oddýchli a nabrali kopu energie. Tá sa Vám určite zišla napríklad pri neustálom nafukovaní balónika, tak sa poďme strmhlav pozrieť, ako to všetko vyzerá.

Najskôr trocha teórie. Čo sa deje s balónom, keď ho nafukujete? Guma, z ktorej sa skladá, sa rozťahuje. Keďže sa jej to až tak nepáči a chce sa stiahnuť, spôsobuje vo vnútri určitý dodatočný pretlak. Preto je tlak v balóne o niečo vyšší, ako tlak okolitého vzduchu.

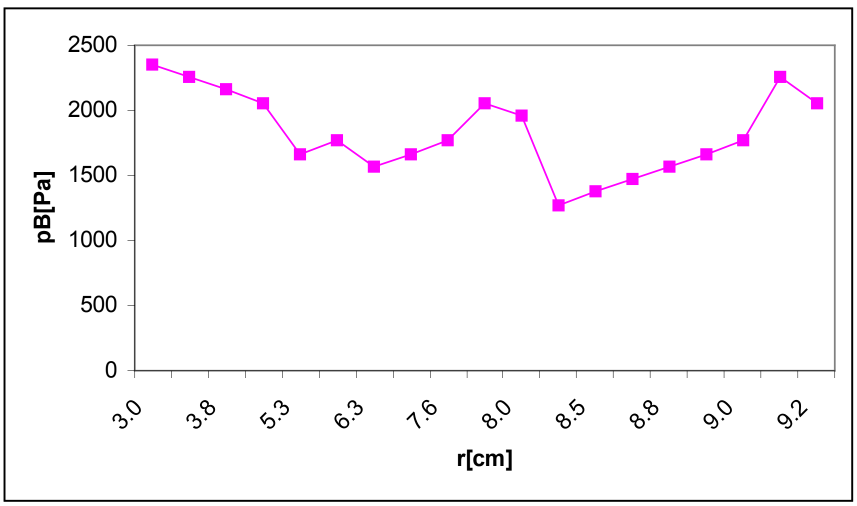
K riešeniu problému ste pristupovali rôzne. Väčšinou ste však merali tlak vo vnútri balónika pomocou porovnania s hydrostatickým tlakom alebo priamo nejakým zariadením na meranie tlaku. Objavilo sa aj pár zaujímavých návrhov, ktoré ale zväčša stroskotali na viac či menej prekonateľných prekážkach. Napríklad konkrétne u mňa pokus o váženie balónika so vzduchom a bez vzduchu narazil na problém nedostatočnej presnosti merania hmotnosti. Meral som teda tak, ako väčšina z vás.

Z troch slamiek som vytvoril dlhú trubičku, na koniec ktorej som pripevnil balón. Dával som si obzvlášť pozor, aby boli spoje dostatočne vzduchotesné. Z fľaše od nealkoholického nápoja som odstránil etiketu a naplnil ju vodou. Balónik som nafúkol a hadičku ponoril do určitej hĺbky (najväčšej, ako sa dalo) a počkal som, kým to celé prestane bublinkovať. Odmeral som polomer balóna a zmenšil hĺbku ponoru. Zasa som počkal, kým z trubičky prestane unikať vzduch. Opäť meranie polomeru, ktoré som robil nepriamo ako meranie polomeru nitkou.

Použil som nasledujúce vzťahy:

$$r = \frac{o}{2\pi}\ ;\ p_B = \rho g h\,.$$

Celý postup som opakoval, čím som dostal nasledujúcu krásnu závislosť:




Čo nám to vyšlo? Vyzerá to skôr ako obraz s názvom „Prebudenie v Tatrách“, než rozumná závislosť. Nepresnosti v meraní mohli byť síce dosť veľké (napr. balón je škaredé hruškovité teleso), ale predsa...

Poďme sa pozrieť, ako by sa mal balón správať podľa teórie. V prvom rade, zanedbáme zmeny hustoty vzduchu v balóne. To preto, lebo keď sa pozrieme na namerané hodnoty, hneď vidíme, že naše pretlaky sú oveľa menšie ako atmosférický tlak. Inšpirujeme sa kvapalinami a ich povrchovým napätím. Balón sa správa ako jedna veľká bublina, pre ktorú platí, že tlak vo vnútri (pretlak) pri polomere $R$ je rovný $2\sigma/R$. (Tu sa vyhneme úvahám o tom, či má balón jeden alebo dva povrchy, pretože stále budeme pracovať s „dvojpovrchovým“ balónom.) Možno sa vám nepáči, že miešam piate cez deviate (kvapaliny cez balón), nakoniec však ukážeme, ako sa k tomuto vzorcu dá dopracovať aj bez použitia slova „povrchové napätie“. Teraz však musíme čeliť vážnejšiemu problému – aká je konštanta $\sigma$ pre balón? Vezmime balón a zmasakrujme ho, t.j. vyrežeme z neho štvorček „balónoviny“. Skúmajme teraz silu potrebnú na to, aby sme štvorček natiahli o $x$ (teda keď silou $F$ ťaháme obe strany štvorca, natiahneme ho o $x$ v oboch smeroch). Predpokladajme pritom, že pokojový rozmer štvorčeka je veľmi malý. Potom pre $F$ platí približne

$$F = kx^2 = kS$$

(lebo ťaháme o $x$ pružinu širokú $x$), kde $F$ je sila, $k$ nejaká konštanta, $S = x^2$. Ak by mal tento kúsok balónu povrchové napätie $\sigma$, bola by táto sila rovná $\sigma x$. Z porovnania týchto výrazov je

$$\sigma = F/x = kx$$

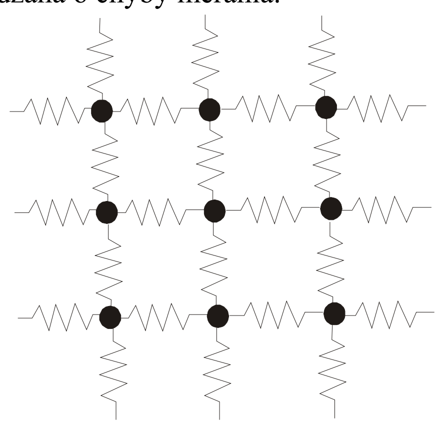
(teda povrchové napätie je závislé od predĺženia $x$ - neprepadajte panike, aj také sa môže stať). Ak zanedbáme rozmery nenafúknutého balóna, tak pre balón s polomerom $R$ platí, že jeho povrchové napätie je

$$\sigma = k\sqrt{S} = k\sqrt{4\pi}\, R,$$

a teda tlak je rovný

$$2\sigma/R = 4k\sqrt{\pi}\, R/R = 4k\sqrt{\pi}\ .$$

Tento pozoruhodný výsledok má dvojaký význam. Jednak dáva priamo návod, ako merať závislosť tlaku od polomeru. Nemusíme pritom predpokladať, že $k$ je konštanta, Môžeme merať $F$ ako funkciu $x$ a z toho dorátať $\sigma(x)$. Zároveň, keďže $k$ je plus-mínus konštantné, naša škaredá nameraná závislosť je v podstate konštanta rozhádzaná o chyby merania.



Všetkým, ktorí už pripravujú kampaň s názvom „Nemáme radi povrchové napätie“, ponúkam ešte iný spôsob, ako sa popasovať s „balónoštvorčekmi“ a teoretickým odvodením tlaku. Balón budeme aproximovať sústavou bodov pospájaných pružinkami. Pružinky majú nejakú tuhosť $k$. Túto tuhosť nebude problém určiť. Zároveň budeme vedieť porátať, čo to spraví, keď takúto mriežku bodov a pružiniek zdeformujeme do gule s polomerom $R$. Bod bude ťahaný do stredu svojimi štyrmi susedmi. Túto silu porátame a musí byť rovná tlaku krát malá plôška prislúchajúca tomuto bodu. Podrobnejšie o tom písať nejdem, hŕstka z vás, ktorých to zaujíma, nech sa radšej ozve mailom.

Z toho je zrejmé, že každý jeden balón sa bude správať inak. A dva rozličné balóny sa môžu správať úplne inak. Preto sa nestrachujte, keď vám to vyšlo trochu odlišne, možno ten váš balón v skutočnosti taký je.

Niečo k vašim riešeniam. Odvodzovačky urobené vyššie neboli potrebné, robil som ich len pre zdôvodnenie škaredej závislosti. Vaše riešenia boli fajn, až na obvyklé nepozornosti – tam chýba jednotka, tam komentár. Tak či tak, chcem vás všetkých pochváliť.

Na záver by som sa chcel poďakovať Baške za požičanie balónikov na experiment a mojej sestričke za ochotnú pomoc pri večernom meraní. Veľa krásnych jesenných dní a šťastia na náboji. Majte sa krásne.

---

**B-1.3 Dovidíš na krk?** (opravovala Saša Saxová)

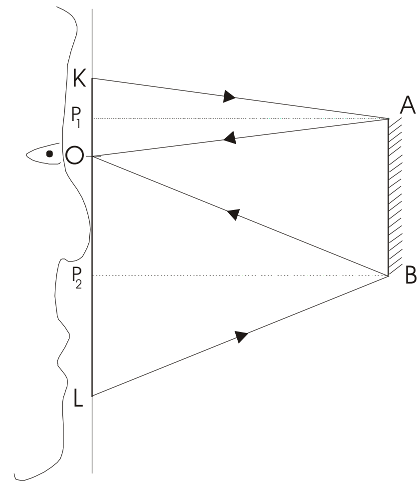
*Keď sa pozriete do vreckového zrkadielka, vidíte nejakú časť vašej tváre. Akú veľkú časť seba budete vidieť, ak bude zrkadlo dvakrát ďalej? Prečo?*

„Zrkadielko, zrkadielko, povedzže mi, kto je na celom svete najkrajší?“ Tak ten, kto sa pri riešení tejto úlohy naozaj do svojho príručného vreckového zrkadielka pozrel, nemohol pochybiť.

Väčšina z vás došla k správnemu záveru, že aj keď bude zrkadlo dvakrát ďalej, uvidíte v ňom tú istú časť tváre, ako ste videli na začiatku. Dokonca, ako mnohí správne podotkli, nezáleží na vzdialenosti, v ktorej máme zrkadlo pred sebou, stále vidieť tú istú časť obrazu (samozrejme za podmienky, že zrkadlo je pod rovnakým uhlom a v rovnakej rovine ako v prvom prípade).

Keďže však nešlo len o odpoveď, dôležitá je druhá časť úlohy, a to zdôvodnenie, prečo je to tak, ako je. Stačilo využiť vlastnosti zrkadielka a princíp odrážania svetelných lúčov a vzniku obrazu v zrkadle.

Vreckové zrkadielko je rovinné zrkadlo, pre ktoré platí, že uhol dopadu svetelného lúča je rovný uhlu, pod akým sa lúč odrazí. Pri pohľade do zrkadla očami vnímame všetky tie svetelné lúče, ktoré sa odrazia od zrkadla do očí. Aby sme mohli porovnať, akú časť tváre vidíme pri zrkadle vzdialenom $s$ a $2s$, potrebujeme sa zamerať na hraničné lúče, ktoré sa odrážajú do oka od okrajov zrkadla.




Pre zjednodušenie predpokladajme, že sa do zrkadla pozeráme jedným okom – zistíme, akú časť tváre vidí jedno oko pri meniacej sa vzdialenosti zrkadla od neho. Zameriame sa na výšku, ale analogicky to platí aj pre šírku obrazu tváre.

Prednú časť hlavy si môžeme predstaviť približne ako rovinu rovnobežnú so zrkadlom (takto sa zväčša do zrkadla pozeráme). Pozrime sa na to, aké lúče sa odrážajú od krajov zrkadla $A$ a $B$ smerom do oka (zrkadlo vzdialené $s$ od oka pozorovateľa). Odraz od bodu $A$ nám určuje, aký najvrchnejší bod našej tváre uvidíme (označíme ho $K$), odraz od bodu $B$ určuje najspodnejší bod (označíme ho $L$). Aká je veľkosť časti tváre, ktorú vidíme v zrkadle, teda vertikálnu vzdialenosť medzi bodmi $K$ a $L$? Závisí táto veľkosť od vzdialenosti $s$?

Označme $P_1$, $P_2$ kolmice vedené z okrajových bodov zrkadla na rovinu tváre. Keďže uhol odrazu je rovný uhlu dopadu, trojuholníky $KAO$ a $OBL$ sú rovnoramenné, pričom $AP_1$, resp. $BP_2$ sú ich výšky. Ako dobre vieme, tieto delia základne rovnoramenných trojuholníkov na polovicu. A teda máme $|KP_1| = |P_1O|$ a $|OP_2| = |P_2L|$. Takže veľkosť časti tváre, ktorú vidíme, môžeme vyjadriť ako $|KL| = 2(|P_1O| + |OP_2|) = 2|P_1P_2|$ a zároveň vieme, že $|P_1P_2| = |AB|$, keďže sú to protiľahlé (zhodné) strany príslušného obdĺžnika. A teda celkovo dostávame, že $|KL| = 2|AB|$, a teda časť tváre, ktorú vidíme, je dvakrát taká veľká ako je zrkadlo, ale NEZÁVISÍ od vzdialenosti $s$.

Preto aj keď posunieme zrkadlo do vzdialenosti $2s$, budeme vidieť tú istú časť tváre, ktorú sme videli vo vzdialenosti $s$. Takže ak chceme vidieť viac, mali by sme si zobrať väčšie zrkadlo...

Ako mnohí z vás dobre podotkli, s rastúcou vzdialenosťou sa nám zdá obraz menší, ale je to len tým, že obraz je od nás vzdialenejší (keďže obraz so vzorom sú súmerné podľa roviny zrkadla). Stále však vidíme rovnakú časť tváre.

V mnohých vašich riešeniach bola správna odpoveď, založená však len na „experimente" s vašimi zrkadielkami. Tí, ktorí svoju odpoveď nezdôvodnili aj fyzikálne alebo aspoň čo-to napovedajúcim obrázkom, stratili zbytočne bodíky.

Zrkadielko, zrkadielko, povedzže mi, kto je na celom svete najkrajší? No predsa ...

---

**B – 1.4 Maťkove guličky II** (vzorák Evka, opravoval Fajo)

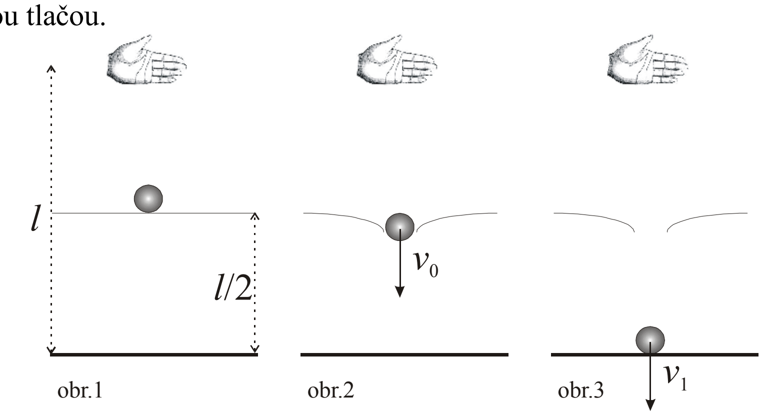
*Po tom, ako sa Maťkovi nepodarilo zbaviť sa guličiek vrhom do susedov (FKS 2003/4, 3.séria leto, kat. B) skúsil s jednou z nich niečo takéto: Voľne nechal padať guličku s hmotnosťou m z výšky l nad podlahou. Gulička letela nadol, až kým vo výške l/2 nenarazila na noviny. Noviny boli pevne napnuté vo vodorovnej rovine a tak guličke neostávalo nič iné, než cez ne preraziť dieru. Gulička ďalej voľne padala, až kým nedopadla na podlahu. Celý dej od pustenia po dopad trval čas t. Koľko energie sa vynaložilo na pretrhnutie diery v papieri?*

Zdravím všetkých riešiteľov druhého dielu populárneho detektívneho seriálu z fyzikálneho prostredia: Maťkove guličky. Tentokrát bolo treba vypátrať, kde a koľko energie sa stratilo počas guličkinho letu. Asi štvrtina z vás túto záhadu vyriešila úplne správne, pre ostatných je tu vzorové riešenie:

Vychádzame zo starého ZZE energie alias zákon zachovania energie. Celkom hore má gulička len potenciálnu energiu $E_p = mgl$. Maťko ju pustil – gulička letí – gulička trhá noviny – gulička dopadá na zem. A teraz akčný spomalený záber: Od pustenia po roztrhnutie novín (obr.1) sa pohybuje klasickým voľným pádom čas $t_1$. Jej dráha je $l/2$, čiže

$$l/2 = gt_1^2/2, \text{ odtiaľ } t_1 = \sqrt{l/g}\,. \qquad (1)$$

V polovici výšky sa polovica potenciálnej energie premenila na kinetickú. Zrazu nastáva zrážka s dennou tlačou.



obr.1 obr.2 obr.3

Gulička pretrhne papier (obr.2) a pritom koná prácu, čiže odovzdá novinám časť $E$ svojej energie. Tým sa však zmenší jej rýchlosť na $v_0$ a pokračuje nerušene vo svojom lete. Druhá časť pohybu od novín nadol má teda túto počiatočnú rýchlosť, takže sa to tvári ako zvislý vrh nadol. A táááám niekde dole dopadá gulička po svojom strastiplnom lete konečne na matičku Zem (obr.3) rýchlosťou $v_1$ a s kinetickou energiou $E_k = mv_1^2/2$. No a keďže platí tá vec, že zákon zachovania energie, tak počiatočná potenciálna energia $E_p$ sa počas letu minie na energiu roztrhnutia $E$ a kinetickú energiu $E_k$:

$$E_p = E + E_k \text{ alebo } mgl = E + mv_1^2/2. \qquad (2)$$

Teraz sa pozrime na ten vrh. Jeho dráha je opäť $l/2$ a čas $t_2$. Pre dráhu platí

$$l/2 = v_0 t_2 + gt_2^2/2. \qquad (3)$$

A pre rýchlosť $v_1$, ktorou gulička dopadne na zem

$$v_1 = gt_2 + v_0. \qquad (4)$$

Z rovnice (3) sa dá vyjadriť $v_0$ a dosadiť do (4). Dostaneme také, že:

$$v_1 = gt_2 + \frac{1}{2}\left(\frac{l}{t_2} - gt_2\right). \qquad (5)$$

Zo vzorca (2) pre energiu si vyjadríme to, čo nás zaujíma, teda $E$ a dosadíme tam vzťah (5) pre $v_1$:

$$E = mgl - \frac{1}{2}m\left(gt_2 + \frac{1}{2}\frac{l}{t_2} - \frac{1}{2}gt_2\right)^2, \text{ upravene } E = mgl - \frac{1}{8}m\left(gt_2 + \frac{l}{t_2}\right)^2. \qquad (6)$$

Celkový čas letu guličky $t$ sa skladá z času voľného pádu $t_1$, ktorým gulička priletela k novinám a času $t_2$, za ktorý padala od novín až na zem:

$$t = t_1 + t_2, \text{ a z (1) získame } t_2 = t - \sqrt{l/g}\,.$$

Teraz už len dosadíme za $t_2$ do vzťahu (6) a dostaneme dlho očakávaný výsledok:

$$E = mgl - \frac{1}{8}m\left(g\left(t - \sqrt{h/g}\right) + \frac{h}{t - \sqrt{h/g}}\right)^2.$$

No, nebolo to až také ťažké, ale musíme si sebakriticky priznať, že počas výpočtu sme použili isté zanedbania. Keď gulička dopadne na papier a začne ho trhať, tento dej chvíľu trvá a gulička sa počas neho pohybuje. To znamená, že gulička prestane trhať noviny až vo vzdialenosti od zeme menšej ako *l*/2. Záverečný vrh nadol by preto bolo treba počítať z menšej výšky. Našťastie noviny nie sú ktovieako elastické (roztrhnú sa prakticky okamžite), a preto naše priblíženie nie je až také trestuhodné.

Tajomstvo je odhalené a ja sa teším spolu s vami na ďalší (tretí) diel úspešného seriálu. Zatiaľ dovidenia!

---

# FYZIKÁLNY KOREŠPONDENČNÝ SEMINÁR

**výsledková listina B – kategórie po 1. sérii zimného semestra 19. ročníka**

| | Priezvisko | Meno | Trieda | Škola | B-1.1 | B-1.2 | B-1.3 | B-1.4 | ☠ | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Bzdušek | Tomáš | sx. A | G Piešťany | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 5,0 | | 20,50 |
| 2. | Berta | Peter | 2 A | G Veľké Kapušany | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | | 20,00 |
| 3. | Boža | Vladimír | 1 C | G Poprad Tatarku | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | | 18,69 |
| 4. | Malik | Tomáš | kv. | 1SG BA Bajkalská | 5,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | -1 | 17,54 |
| 5. | Fecko | Stanislav | sx. A | G Pankúchova | 5,0 | 2,5 | 4,5 | 5,0 | | 17,00 |
| 6. | Galica | Tomáš | sx. | G Spišská Stará Ves | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | | 16,50 |
| 7. | Rolníková | Zlatka | kv. | G Skalica | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 2,0 | | 15,26 |
| 8. | Bogár | Ondrej | 2 E | G ĽŠ Trenčín | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | -1 | 15,00 |
| 9. | Salaj | Michal | 2 A | G Snina | 5,0 | 0,5 | 4,0 | 5,0 | | 14,50 |
| 10. | Rybák | Matúš | kv. | OG Kukučínova | 2,5 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | -1 | 13,82 |
| | Kacmarik | Jozef | 1 A | G Spišská Stará Ves | 5,0 | 2,0 | 3,5 | 1,5 | | 13,44 |
| 12. | Čelko | Pavol | sx. | G Považská Bystrica | - | 2,5 | 4,0 | 5,0 | -1 | 10,50 |
| 13. | Hlaváč | Boris | kv. A | G JL Martin | 1,5 | 1,2 | 3,5 | 3,5 | -1 | 10,20 |
| 14. | Nagy | Jakub | 1 C | G sv. Tomáša Akvinského | | 1,2 | 3,0 | 2,0 | | 7,48 |
| 15. | Keruľ | Lukáš | kv. A | OG BA Tilgnerova | 2,0 | 0,3 | - | 4,0 | -1 | 6,59 |
| 16. | Berta | Michal | 1 B | G Trebišov | 1,0 | 0,1 | 3,0 | 1,0 | | 6,24 |
| 17. | Toman | Dominik | | | - | 3,5 | 0,5 | 2,0 | -1 | 5,00 |
| 18. | Roháľ | Branislav | 1 | G Považská Bystrica | - | - | 3,0 | - | | 3,77 |
| 19. | Blahušiak | Pavol | 2 B | G VPT Martin | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | -1 | 3,37 |
| 20. | Švihorík | Róbert | sx. | G Nitra Párovská | - | 2,5 | 3,5 | 2,0 | -6 | 2,00 |
| 21. | Koreňová | Nikola | 1 E | G PH Michalovce | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 | -2 | 0,54 |
| 22. | Bida | Ján | sx. | G Snina | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | -1 | 0,50 |