

**POHÁR VĚDY – 4. ročník – „NEURON 2015“**  
**Riešenie súťažných úloh 2. kola, súťažná kategória 4 – SŠ**  
Tím: **PEKO**  
Vedúci: **Mgr. Veronika Behříková**  
Škola: **Gymnázium Bytča**

## 1. Kreativita

Logo nášho tímu sa skladá z troch prvkov: 1. Teleskop - symbol túžby človeka po poznaní

2. Značky: a) PEKO - názov tímu

b) Neuron 2015 - názov súťaže, ktorej sa náš tím zúčastňuje

c) GB - skratka školy Gymnázium Bytča, ktorú náš tím reprezentuje

d) SR - skratka nášho štátu Slovenská republika z ktorej náš tím pochádza

3. Pozadie - hviezdna obloha, ktorá je nielen krásna, ale aj inšpiratívna a nekonečná dokonalosť sama



## 2. Teória a výskum

Naša slečna sa dovezie vo Volkswagen Golf, ktorého váha je 1240 kg. Túto váhu sme vynásobili gravitačným zrýchlením  $9.81 \text{ m/s}^2$ . Vyšlo nám, že auto pôsobí so všetkými štyrmi kolesami (kolesá boli nafúkané podľa predpisov) na asfalt silou 12 164.4 N. Túto silu predelíme štvorkou, aby nám vyšlo akou silou pôsobí jedno koleso. Po vydelení štvorkou nám vyšlo, že jedno koleso pôsobí silou 3041.3 N. Následne predelíme silu jednej pneumatiky jej plochou, ktorá sa dotýka asfaltu. Plochu jednej pneumatiky sme zistili tak, že sme kriedou nakreslili na asfalt obrys plochy, ktorou sa pneumatika dotýkala zeme. Potom sme odmerali rozmery a prekreslili ich na štvorčekový papier, kde sme zistili, že plocha jednej pneumatiky je  $0.0412 \text{ m}^2$ . Po vydelení sme dostali tlak jednej pneumatiky 73817.96 Pa. Následne sme už

iba vynásobili štvorkou a zistili sme, že auto pôsobí svojimi štyrmi kolesami na asfalt tlakom 295271.84 Pa.

Zmienená slečna má váhu 60 kg. Keďže na prednú stranu oboch lodičiek pôsobí váha 45 kg, čiže sila  $45 \times 9.81 = 441.45 \text{ N}$  (tento výpočet je iba ukázkový, aby bolo vidieť, že sme používali gravitačné zrýchlenie  $9.81 \text{ m/s}^{-2}$ ) a na ihlice váha 15 kg čiže sila 147.15 N. Pri zisťovaní plochy sme prekreslili jednu lodičku na štvorčekový papier. Zistili sme, že jedna ihlica má plochu  $0.0001 \text{ m}^2$  a jedna predná strana má plochu  $0.0043 \text{ m}^2$ . Potom stačilo už iba oba údaje vynásobiť dvojkou. Následne sme predelili silu ihlíc ich plochou, ktorá je  $0.0002 \text{ m}^2$ . Vyšiel nám tlak 73575 Pa. To isté sme zopakovali aj s prednými stranami lodičiek. Vyšlo nám, že predné strany lodičiek pôsobia tlakom 51 331.4 Pa. Potom sme už iba sčítali tlak predných strán lodičiek a ihlíc a vyšlo nám, že slečna pôsobí topánkami na asfalt tlakom 124906.4 Pa.

### 3. Prax a projekt

Náš tím sa rozhodol zostrojiť jednoduchý barometer na meranie atmosférického tlaku. **Potrebovali sme naň:** jednu zaváraninovú sklenenú fľašu, jeden balón, jednu gumičku, jednu špajdlu, lepiacu pásku, nožnice, ceruzku a kartón alebo papier (to je už na vás) ako stupnicu.

#### Postup:

1. Balónu sme odstrihli predĺženú časť.
2. Balón sme navliekli na zaváraninovú fľašu aby bol napnutý, ale nie moc, aby sa dokázal rozpínať a zmršťovať.
3. Okolo hrdla fľaše sme dali gumičku, aby sme zabránili nejakému úniku tlaku a zároveň aj zaistili balón.
4. Jemne sme obstrihli jeden koniec špajdle aby bol čo najužší a nalepili ju za opačný/nezaostrený koniec na povrch balóna.
5. Teraz sme si už len vytvorili jednoduchú stupnicu a dorovnali ju na stred tak, aby naň ukazovala špajdl'a.

#### Záver:

Na všetko na Zemi pôsobí atmosférický tlak. Z toho vyplýva že aj v našom pohári je konštantný tlak (čiže takej veľkosti akej bol atmosférický tlak v čase uzavretia pohára balónikom). Pri zmene atmosférického tlaku dochádza k zmršťovaniu alebo roztáhovaniu objemu vzduchu v pohári. Pozorovali sme deformáciu pružnej blany balónika. Za pomoci deformácie sme identifikovali pohyb špajdle. Keď sa atmosférický tlak zvýšil, blana balónika



sa prehýbala smerom dole a ostrý koniec špajdle sa pohyboval po stupnici smerom hore. Naopak, pri klesaní atmosférického tlaku sme pozorovali, že sa blana prehýbala smerom hore a ostrý koniec špajdle sa pohyboval po stupnici smerom dole.

Pustili sme sa aj do vášho barometra. Zohnali sme si potrebné veci a šli presne podľa návodu. Aj my sme mali problém s bublinami pri nalievaní, ale podarilo sa nám ich dostať preč z hadice. Nakoniec sme zistili, že škola nemá dostatočnú výšku a tak sme sa rozhodli zavesiť náš barometer na strom. Po zavesení na strom a odšpuntovaní nám vytieklo trochu vody a hore nám ostala 15 cm bublina, ktorá ale bohužiaľ nevystúpila až hore. Bola jeden meter pod vrchným zašpuntovaným koncom hadice. Takže sme nakoniec od 10 m odčítali záhyb pri dolnom konci a vzduchovú bublinu hore. Záhyb meral 0.2 m a bublina 0.15 m. Keďže vzduchová bublina nepôsobila žiadnym tlakom, iba prenášala tlak vrchného metrového stĺpca vody, stačilo ju jednoducho pričítať k spodnému 8.65 metrovému stĺpcu vody. Takže stĺpec vody bol vysoký 9.65 m. Tento stĺpec sme vynásobili gravitačným zrýchlením a hustotou vody. Následne nám vyšiel tlak 94477.167 Pa. Po pozretí tlaku na internete sme zistili iba malú odchýlku. Bolo zaujímavé robiť tento pokus a sme radi, že ste ho zverejnili a my sme ho mohli zrealizovať.

