PIKOFYZ, 1.ročník **šk. rok 1998/99**

Vzorové riešenia 2.série letnej časti

Príklad 1

Vieme, že o 15 minút sa dostaneme zo stanice na dobrú cestu, to bude práve 13:00. Odteraz za hodinu treba povedať zaklínadlo. Nemáme síce hodiny, ale máme tachometer, a počítadlo kilometrov. Teda dokážeme merať rýchlosť a vzdialenosť. Keď pôjdeme rýchlosťou **v** vzdialenosť **s**, bude nám to trvať čas **t = s / v**. Stačí si zvoliť nejakú rýchlosť **v** a ísť tak dlho, aby **s / v = 1** . napríklad ak ideme rýchlosťou 60 km.h^{-1}, musíme prejsť vzdialenosť 60 km, čo môžeme ľahko sledovať na počítadle kilometrov.

Príklad 2

Mal som šťastie, lebo mág Mišo aj mne povedal ako to všetko má byť. Určite viete, že ak sa potápate a idete čoraz hlbšie, rastie tlak vody ktorý na tebe pôsobí. Tlak teda závisí od hĺbky, označme ju **h**. Teda keď si v hĺbke **h** pôsobí na teba všetka voda ktorá je nad tebou. Teda sila ktorou na teba pôsobí je **F=m·g** (**m** je hmotnosť vody nad tebou a **g** je tiažové zrýchlenie).Tlak je vyjadrený vždy ako sila na plochu teda **p=F/S** (**S** je tá plocha). Problém je teda už len s vyjadrením **m**. Ako vieš tak **m=V·ρ** (**V** je objem, ρ je hustota) a objem as vyjadruje ako podstava krát výška, pričom výška je v našom prípade vlastne hĺbka **h** a podstavu, teda v našom prípade povrch tela označme **S**. Potom mám: **F=S·h·g·ρ** a teda si vyjadrím **p = F/S = (S·h·g·ρ)/S = h·g·ρ**

A teda ak:

$$\left.\begin{array}{l} h=4200\,m \\ \rho=1{,}025\ gcm^{-3} = 1025\ kgm^{-3} \\ g= 10\ ms^{-2} \end{array}\right\} \Rightarrow p=43\,050\,000\ pa$$

Veľké číslo čo? A bude ešte väčšie .

Ak vieme, že na hladinu ešte pôsobí atmosféra Zeme, musíme k tomuto tlaku ešte pripočítať atmosferický tlak, na toto ste všetci až na troch zabudli, preto ste prišli o bod :-(

Teda $p^{*} = p + p_A = 43\,050\,000\ pa + 10\,3250\ pa = \underline{43\,153\,250\ pa}$

Príklad 3

Atmosférický tlak má hodnotu približne **101 ,3 kpa = 101 300 pa** vieme z definície tlaku, že je to sila pôsobiaca na plochu **p = F/S** teda z toho **F = p·S.** Čiže ak poznáme plochu a tlak , ktorý na ňu pôsobí môžeme vypočítať aj silu pôsobiacu na túto plochu. Ak **S=1,6 m^2** (plocha ľudského tela) pôsobí na človeka sila **F = p·S = 101 300 pa · 1,6 m^2 =1 620 080 N**

Príklad 4

Pri riešení predpokladáme, že vodič je homogénny a v každom mieste má rovnaký priemer, aby rovnako dlhé časti drôtu (vodiča) mali rovnaký odpor. Celý drôt s odporom $\mathbf{R_1 = 16\ \Omega}$ si možno predstaviť ako $\mathbf{n}$ za sebou pospájaných rovnako dlhých častí vodiča, ktoré vlastne tvoria sériové zapojenie odporov. Ak si označíme $\mathbf{R_0}$ ako odpor jednej takejto časti drôtu, potom celý drôt má odpor $\mathbf{n \cdot R_0 = R_1}$ (podľa zadania) *[1]*.

Ak by sme tieto jednotlivé rovnaké kúsky drôtu zapojili paralelne, mali by sme dostať výsledný odpor $\mathbf{R_2 = 1\ \Omega}$ (podľa zadania). Pre paralelné zapojenie odporov platí: $\mathbf{1/R_2 = 1/R_0 + 1/R_0 + \ldots + 1/R_0 = n/R_0}$ *[2]*.
Ďalej stačí z rovnice *[1]* vyjadriť $\mathbf{R_0}$ a dosadiť do rovnice *[2]*. Potom dostaneme $\mathbf{n^2 = R_1 / R_2}$.

Pre hodnoty $\mathbf{R_1 = 16\ \Omega}$ a $\mathbf{R_2 = 1\ \Omega}$ dostaneme reálnu fyzikálnu konštantu $\mathbf{n}$ = 4, čo je vlastne počet rovnakých častí drôtu, ktorých výsledný odpor je určený zadaním úlohy.

Príklad 5

V tomto prípade platí, že napätie v sieti sa rovná súčinu prúdu pretekajúceho obvodom a celkového odporu sústavy. $U=R_c.I$ Pre celkový odpor zrejme platí, že je rovný súčtu odporu zvončeka a predradeného odporu. $R_c=R+R_z$ No a odpor zvončeka si môžeme vyjadriť ako pomer napätia, ktoré ma na ňom byť a prúdu, ktorý má ním pretekať $R_z=U_z/I$. Pomocou týchto troch rovníc už dokážeme úlohu vyriešiť. Pre odpor po drobných úpravách nakoniec vyjde vzťah $R=(U-U_z)/I$. Pre hodnoty $U=220V$, $U_z=1{,}5V$ a $I=1A$ vyjde $R=218.5\ \Omega$.

Príklad 6

Ak odpojíme žiarovku 1 , žiarovky 2 a 3 svietiť nebudú, lebo sa preruší elektrický obvod. Väčšina z Vás na túto otázku odpovedala správne. Ťažkosti sa vyskytli pri odpovediach na otázku ako bude svietiť žiarovka jedna, keď odpojíme jednu zo žiaroviek 2 alebo 3. Najprv určíme prúd ktorý preteká cez žiarovku 1, keď sú zapojené žiarovky 2 a 3. Pri paralelnom zapojení platí: $\mathbf{1/R_{23} = 1/R_2 + 1/R_3}$, kde $\mathbf{R_{23}}$ je odpor ktorým môžeme nahradiť žiarovky 2 a 3. Celkový odpor $\mathbf{R}$ v obvode, teda bude $\mathbf{R_{23} + R_1}$. Ako všetci viete $\mathbf{I = U/R}$. Ak odpojíme jednu zo žiaroviek 2 a 3, celkový odpor v obvode $\mathbf{R}$ bude $\mathbf{R_2 + R_1}$, alebo $\mathbf{R_3 + R_1}$. Ak chceme zistiť, v ktorom prípade cez žiarovku 1 tečie väčší prúd, musíme porovnať celkové odpory v obvode. $\mathbf{R_{23} = R_2 \cdot R_3 / (R_2 + R_3)}$. Z tohoto vzťahu je jasné, že $\mathbf{R_{23} > R_2}$ a $\mathbf{R_{23} > R_3}$, ak to nie je jasné tak si to skúste upraviť. Vidíme, že v druhom prípade odpor $\mathbf{R}$ v obvode bude väčší , teda prúd pretekajúci žiarovkou 1 bude menší , to znamená že bude menej svietiť.

Príklad 7

Pri tomto jave nastáva niekoľko dejov. Najväčší efekt pri tom má asi vplyv rýchlosti prúdenia vzduchu na odparovanie. Je známe, že pri odparovaní sa odoberá teplo. Prúdenie má pri tom taký vplyv, že prúd vzduchu odfukuje vlhkosť z povrchu tela, čím sa na toto miesto v dôsledku snahy vyrovnať koncentrácie dostáva z tela ďalšia vlhkosť. Teda vo zvýšenej miere nastáva odparovanie, čiže ochladenie. Zaujímavé na tom je, že keď dáme ruku veľmi blízko, cítime teplo ak dýchneme aj fúkneme. Keď však veľmi silno fúkneme, možno rozoznať rozdiel medzi fúknutím a dýchnutím, ktoré je teplejšie. Ak dáme ruku dosť ďaleko, tak cítime chlad pri dýchnutí aj fúknutí. Toto je zrejme spôsobené tým, že na tak dlhej dráhe sa vydýchnutý vzduch stihne ochladiť od okolia.