

Písomný výstup pedagogického klubu

Prioritná os:	Vzdelávanie
Špecifický cieľ:	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
Prijímateľ:	Gymnázium Terézie Vansovej, 17. novembra 6, 064 01 Stará Ľubovňa
Názov projektu:	Rozvojom gramotností k pokroku vo vzdelávaní
Kód ITMS projektu:	312011V381
Názov pedagogického klubu:	2.2.2 Klub učiteľov MatG GTV SL
Meno koordinátora pedagogického klubu	RNDr. Ľubica Semanová
Školský polrok	2019/2020 - február – jún 2020
Odkaz na webové sídlo zverejnenej správy	gymntvsl.edupage.org

Úvod:

V kurikulu školskej matematiky je obsah vyučovacieho predmetu prezentovaný, učí sa a hodnotí prostriedkami, v ktorých absentuje autentický kontext. Žiakom je napríklad predstavený postup riešenia istého typu rovnice, tí následne tento typ rovníc riešia na domácu úlohu. Po tom, čo sa žiaci naučia príslušné pojmy z aritmetiky, algebry a geometrie, stretávajú sa s vymyslenými matematickými úlohami zameranými na použitie týchto vedomostí. Nepoukazuje sa na úlohu a potrebu využitia matematiky v reálnom svete. Problém reálneho života je potrebné preložiť do podoby, v ktorej sa ukáže dôležitosť a užitočnosť matematiky. Žiaci, ktorí sú vedení k transformácii reálnych problémov do podoby, v ktorej je možné uplatniť matematiku a sú vybavení na použitie svojich matematických vedomostí a zručností počas svojho života, sú matematicky gramotní. Matematická gramotnosť je schopnosť žiakov použiť svoje matematické poznatky pri ujasnení si problémov reálneho sveta a pri realizácii úloh vyplývajúcich z riešenia takýchto problémov.

Matematická gramotnosť je schopnosť jedinca rozpoznať a pochopiť úlohu matematiky vo svete, robiť zdôvodnené hodnotenia, používať matematiku a zaoberať sa ňou spôsobmi, ktoré zodpovedajú potrebám života konštruktívneho, zaujatého a rozmyšľajúceho občana. (Koršňáková, 2004, s. 7). Uvedená schopnosť zdôrazňuje použitie matematických vedomostí v množstve rozličných situácií rôznymi spôsobmi. Používanie matematiky sa chápe ako pripravenosť na ďalšie štúdium a estetické resp. rekreačné prvky matematiky. Kľúčovou schopnosťou je schopnosť použiť matematiku pri nastolení, formulovaní, riešení a interpretácii problémov v rôznych situáciách a kontextoch, aj v takých, do ktorých je potrebné zaviesť matematické štruktúry.

Stručná anotácia

Cieľom pedagógov klube je naučiť žiakov získavať matematické zručnosti, vedieť ich použiť pri riešení praktického problému, vysvetľovať a obhajovať svoj postup riešenia danej úlohy, vedieť argumentovať a zdôvodňovať. Naučiť žiakov čítať informácie z grafov, tabuliek, pracovať s textom, využívať bádateľskú metódu. Chceme ich viesť k tomu, aby využívali aj merací systém Vernier, ktorý uľahčí zbieranie dáta umožní žiakom sa sústrediť na ich spracovanie. Tým sa rozvíja ich matematická gramotnosť, schopnosť čítať z grafu, tabuliek a na základe matematického vyjadrenia vyvodzovať závery. Rozvoj matematickej gramotnosti zohráva dôležitú úlohu pretože pomáha žiakom efektívne pracovať s nadobudnutými zručnosťami. Takto vzdelaní ľudia dokážu lepšie rozlišovať fakty od rôznych neznámych a nenechajú sa ovplyvniť rôznymi pseudovedeckými názormi.

V tomto polroku práce klubu sme sa venovali spracovaniu odborných textov podľa princípov metakognície v predmetoch: matematika a informatika. Hľadali sme vhodné úlohy na precvičovanie práce s tabuľkami a grafmi. Konzultovali sme navzájom výber aktivít na podporu bádateľsky orientovaného vyučovania. Nové kompetencie sme rozvíjali aj používaním modernej meracej techniky Vernier. Samozrejme bola témou každého stretnutia aj výmena skúseností z vlastnej vyučovacej činnosti.

Kľúčové slová

Matematická gramotnosť, texty podporujúce rozvoj čitateľskej gramotnosti, práca s textom, bádateľská metóda, Vernier, práca s tabuľkami a grafmi, Rozmýšľanie a usudzovanie, Argumentácia, Komunikácia, Modelovanie, Položenie otázky a riešenie problému, Reprezentácia, Použitie symbolického, formálneho a technického vyjadrovania a operácií, Použitie nástrojov a prístrojov

Zámer a priblíženie témy písomného výstupu

Zámerom záverečného písomného výstupu klubu je zhrnutie dobrých skúseností, poukázanie negatív, ukážky prác učiteľov, ktoré môžu byť inšpiráciou pre ďalších kolegov. V týchto prácach nachádzame matematické kompetencie, ktoré umožňujú:

- rozpoznať otázky, ktoré je možné zodpovedať prostredníctvom vedeckého skúmania
- určiť dôkazy nevyhnutné pre vyvodenie určitého záveru
- vyvodiť závery z predložených poznatkov a posúdiť ich
- formulovať závery a zrozumiteľne ich vyjadriť
- porozumieť pojmom a poznatkom

Jadro:**Popis témy/problém****1. Moderná meracia technika VERNIER**

Jednou z tém zasadnutia klubu bolo využitie systému Vernier. Moderný merací systém Vernier predstavuje ucelené riešenie pre školské počítačom podporované laboratórium, používa sa predovšetkým na prírodovedných predmetoch. Ponúka sa však aj jeho širšie využitie v ďalších oblastiach zameraných na rozvoj gramotnosti. Matematickú gramotnosť možno rozvíjať najmä pri spracovaní a vyhodnocovaní nameraných dát. Najčastejšie sa využíva prekladanie dát lineárnou funkciou, hľadanie jej koeficientov. Výhodne tu možno využiť medzipredmetové vzťahy matematiky s prírodnými vedami, hlavne fyzikou, chémiou a biológiou. Na ukážku sme na klube prezentovali vyhodnotenie dát pri meraní hydrostatického tlaku v druhom ročníku na hodine fyziky. Úlohou žiakov bolo nájsť koeficienty lineárnej funkcie a zistiť ich fyzikálny význam. S vlastnosťami lineárnej funkcie sa žiaci stretávajú na hodinách matematiky v prvom ročníku. Druhou čiastkovou úlohou bola interpolácia a extrapolácia dát. Diskutovali sme, kde žiaci robia najčastejšie chyby a hľadali možnosti a východiská ako ich čo najviac zredukovať. Systém Vernier možno rovnako použiť pri rozvíjaní kompetencií pri „čítaní“ grafov, práci s údajmi v tabuľkách. Pekným príkladom je meranie elektrického odporu pri overovaní ohmovho zákona, prípadne meranie voltampérovej charakteristiky žiarovky v prvom ročníku.

Členovia klubu diskutovali o problémoch, ktoré sa najčastejšie vyskytujú pri matematickej analýze nameraných údajov. Najväčší problém nastáva pri interpretovaní nameraných hodnôt pomocou grafov - matematicky popis, u niektorých žiakov ide o formálne vyhodnocovanie bez pochopenia závislosti a vzťahov.

Dobrou pomôckou pri vysvetľovaní grafu lineárnej funkcie sa javí aj použitie názornej simulácie PhET s názvom **Smernica - priesečník grafu**, ktorá je voľne dostupná na stránke:

<https://phet.colorado.edu/sk/simulation/graphing-slope-intercept>

Pomocou nej môžeme názorným a interaktívnym spôsobom zopakovať pojmy smernica, priesečníky s osou a ich význam, vysvetliť žiakom princíp interpolácie a extrapolácie údajov z grafu, ukázať ako spolu súvisí smernica (jej kladná a záporná hodnota) a monotónnosť grafu. Ide o možnosť ako daný problém aspoň čiastočne vyriešiť. Našou snahou je tiež venovať pozornosť nie len žiakom prírodovedne orientovaným ale aj žiakom s priemernými až podpriemernými matematickými zručnosťami.

Viacerí členovia klubu sú zároveň aj overovateľmi a používateľmi metodík vypracovaných IT akadémiou, kde sa systém Vernier často používa pri bádateľských aktivitách. Skonštatovali sme, že jeho využitie má svoj nezastupiteľný význam a žiakmi je prijímaný pozitívne.

Záver:**Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**

V závere členovia klubu konštatovali, že práca so systémom Vernier v prírodovedných predmetoch má priaznivý vplyv pri osvojovaní si nových poznatkov žiakmi, je výborným prostriedkom na vytváranie

medzipredmetových väzieb hlavne s matematikou, navyac je žiakmi vnímaná pozitívne, vedie ich k aktivite a rýchlejšiemu pochopeniu a pravdepodobne aj trvácnejšiemu osvojeniu učiva.

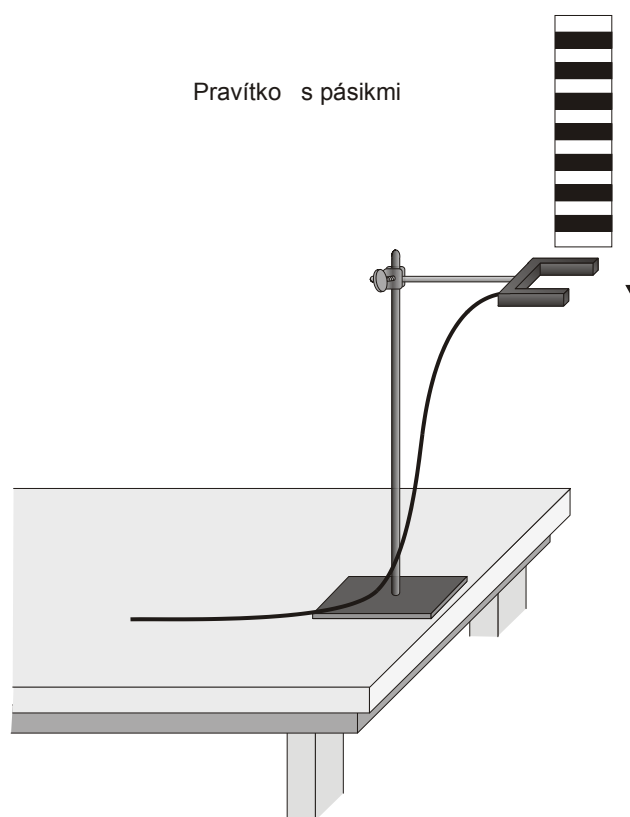
Počítačovo orientovaný merací systém sa svojou konštrukciou veľmi podobá na mobilné zariadenia - smartfóny, ktoré sú čoraz populárnejšie a odľúbenejšie u žiakov.

Členovia klubu sa zhodli tiež na tom, že sa aj naďalej budú zapájať do používania metodík vypracovaných IT akadémiou, ktoré ponúkajú možnosti názorného a pre žiakov prijateľnejšieho prístupu k novým poznatkom.

Ukážka žiackych pracovných listov

Ukážka č.1 Voľný pád pravítka – k téme Lineárna funkcia

Pomôcky: počítač, Logger Pro, LabQuest a fotobrána, stojan na uchytenie fotobrány, pravítko s čierno - bielymi pásikmi



Obrázok 1

Úloha: Nechajte fotobránu voľne padať pravítko a získajte grafické závislosti.

Postup:

1. Upevnite fotobránu pevne k stojanu, tak ako je to zobrazené na obrázku 1. Stojan musí byť v dostatočnej výške nato, aby pravítko mohlo voľne preletieť cez fotobránu. Aby sa pravítko nepoškodilo je potrebné, aby dopadalo na mäkký povrch. Použite školský batoh alebo prázdny odpadkový kôš, do ktorého vložíte čistú a suchú handru.
2. Pripojte fotobránu do vstupu DIG/SONIC 1 na Vernier počítačom rozhraní.
3. Otvorte súbor "05 Picket Fence" z priečinku *Physics with Vernier*.
4. Sledujte text v stavovom okne Logger Pro, v hornej časti obrazovky. Zablokujte fotobránu rukou. Všimnite si, že GateState (stav brány) sa zmenil na Blocked (Zablokovaný). Vyberte ruku a malo by sa zobraziť Unblocked (Odblokovaný).

- Kliknite na **Collect**, aby sa fotobrána pripravila. Chyťte pravítko za horný koniec a pustite ho cez fotobránu. Pravítko musíte pustiť skôr, ako začne prechádzať fotobránu. Ďalej treba dávať pozor nato, aby sa pravítko nedotklo fotobrány a počas letu bolo vo vertikálnej polohe.
- Prezrite si vaše grafy. Sklon grafu závislosti rýchlosti od času je veľkosť zrýchlenia. Ak je tento graf približne lineárny, zrýchlenie je konštantné. Ak sa zrýchlenie vášho pravítka javí ako konštantné, prispôbte priamku vašim údajom. Urobíte to tak, že kliknete na graf rýchlosti, potom kliknete na ikonku Linear Fit , aby rovnica $y = mt + b$ zodpovedala vašim údajom. Zaznamenajte sklon do tabuľky.
- Na zvýšenie presnosti merania opakujte kroky 5 a 6 minimálne 6 krát. Pokusy, kedy sa pravítko dotkne fotobrány, prípadne ju netrafí sú neplatné. Zaznamenajte hodnoty sklonu do tabuľky.

Tabuľka:

Pokus č.	1	2	3	4	5	6
Sklon (m/s^2)						

	Minimálne	Maximálne	Priemerné
Zrýchlenie (m/s^2)			

Ukážka č.2 Hydrostatický tlak – k téme Lineárna funkcia

Pracovný list: Tlak pod hladinou vody

Pri ponáraní sa do vody v bazéne či v jazere počas horúcich letných dní sa zvyčajne cítime osviežení príjemne chladivou vodou. Nadýchneme sa, zadržíme dych a pláveme smerom ku dnu, potom sa otočíme a pláveme nahor, ku hladine. Cítime, že voda na nás pôsobí silou smerom nahor. Dokonca, ak si na pokojnú hladinu vody ľahneme a nad hladinou máme iba časť tváre, môžeme takto zotrvať dlhší čas bez väčšej námahy.

Pozrime si ako sa pod hladinou vody správa prázdna plastová fľaša. Vzali ju tam dobre vybavení potápači. Bol niekto z nás s podobným vybavením v podobných hĺbkach?

www.youtube.com/watch?v=cHf9eWRd_bc

Cieľ bádania:

V tejto aktivite budeme skúmať závislosť tlak od hĺbky pod hladinou vody.

Hypotéza:

Hypotézu si sformulujeme každý sám. Uvedomme si, že ničím nepodložená predpoveď nie je hypotézou, hypotéza musí byť podložená našimi vedomosťami, faktami. Formulácii hypotézy sa v tejto aktivite venujeme iba krátko, nevenujeme sa získavanou nových vedomostí z externých zdrojov ani vzájomnej diskusii na túto tému.

Predpokladám, že ...

K tomuto predpokladu ma vedú nasledujúce fakty ...

Bádanie - všeobecný plán

V tejto aktivite preskúmame závislosť tlaku vody od hĺbky pod hladinou. Aktivitu realizujeme v laboratóriu, sústreďme sa na hĺbky maximálne niekoľko desiatok centimetrov. Vodu si nalejme do vyššieho odmerného valca.



Použijeme senzor tlaku vzduchu.

Senzor tlaku vzduchu nie je určený na ponáranie do vody. Meria tlak vzduchu alebo iného plynu. Dá sa k nemu pripojiť hadička, túto vlastnosť senzora využijeme. K senzoru pripojíme hadičku, senzorom budeme merať tlak vzduchu v tejto hadičke. Vyskúšajme, ako senzor funguje. Všimnime si merací rozsah senzora.

K senzoru pripojme hadičku a k nej plastovú striekačku. Pozorujme zmeny tlaku vzduchu v senzore pri stlačení vzduchu v striekačke a po zväčšení objemu striekačky.



Uvedomme si, že tlak vzduchu je v každom mieste hadičky rovnaký. Nemáme žiaden dôvod domnievať sa, že tlak vzduchu v striekačke by mal byť iný, ako tlak vzduchu v senzore. V hadičke nemáme žiadne ventily ani iné zariadenia, ktoré by mohli spôsobiť zmeny tlaku vzduchu. Túto vlastnosť hadičky využijeme pri zostavení aparatury na meranie tlaku vzduchu pod hladinou vody.

Ponorme koniec hadičky do vody a pozorujme zmeny tlaku vzduchu v hadičke. Čím je hadička hlbšie, tým väčší je tlak vzduchu v hadičke. Hladina vody v hadičke je pokojná, teda tlak vzduchu v hadičke je rovnaký, ako je tlak vody v príslušnej hĺbke pod hladinou vody.

Ponárajme koniec hadičky až ku dnu nádoby a sledujme, či neprekročíme rozsah senzora. Všimnime si hodnotu maximálneho meraného tlaku a zväžme, či nie je možné použiť citlivejší (menší) rozsah senzora.

Bádanie - postup zberu dát

Navrhnutá aparatura funguje a môže nám pomôcť splniť náš cieľ, teda preskúmať závislosť tlaku vody od hĺbky pod hladinou. Pre pohodlnejšiu a citlivejšiu manipuláciu s hadičkou si ju pripevníme k pevnej tyči, pre presnejšie získanie údajov o hĺbke si na nádobu v zvislom smere vytvorme dĺžkovú stupnicu v milimetroch.

1. Senzor tlaku pripojme k Labquestu. Otvorme súbor Hydrostaticky_tlak.cmbi.
2. Do nádoby si nalejme vodu tak, aby pri ponorení tyče s hadičkou sa voda nepreliala cez horný okraj.
3. Hadičku, ktorej časť je pripevnená k tyči ponárajme do vody a pozorujme zmeny tlaku vzduchu v hadičke. Pozorujme tiež skutočnosť, že voda sa dostane do spodnej časti hadičky, čím je koniec hadičky hlbšie, tým viac vody sa do hadičky dostane.
4. Hadičku z vody vyberme a spustíme meranie. Vynulujeme senzor.
5. Ponorme hadičku do vody tak, aby rozdiel medzi hladinou vody v nádobe a hladiny vody v hadičke bol 10 cm. Pridajme tento bod to tabuľky.
6. Opakujme bod 5. postupu pre násobky 10 cm až kým sa dostaneme na dno nádoby.
7. Meranie ukončíme a dáta si uložíme. Súbor s výsledkami si ponechajme pre uľahčenie ďalšej práce, prípadne si namerané dáta a graf závislosti skopírujme aj do tohto pracovného listu.



Bádanie - spracovanie a analýza dát

8. Graf závislosti tlaku od hĺbky sa javí ako konštantný, prípadne veľmi mierne stúpajúci.
9. Všimnime si, že nameranými dátami sa dá spoľahlivo preložiť lineárna funkcia, dátami ju preložme.
10. Zapišme konštanty získanej funkcie, primerane zaokrúhlené.
 $p = mx + b$;
- kde $b = \dots\dots\dots \text{Pa}$
- $m = \dots\dots\dots \text{Pa m}^{-1}$
11. Porovnajme hodnotu konštanty a hodnotou atmosférického tlaku vzduchu.

Bádanie - diskusia, porovnanie získaných výsledkov

12. Ak sme merali závislosť na viacerých aparátúrach súčasne, vymeňme si navzájom informácie o nameraných hodnotách konštanty m , hodnoty si zapišme a vypočítajme priemernú hodnotu.
13. Z nameranej hodnoty konštanty m určíme hustotu použitej vody.
14. Extrapolujme získanú závislosť na hĺbku odpovedajúcu obrázku z úvodu tohto pracovného listu. Hĺbka v úvodnom videu bola 60 stôp, čo odpovedá hĺbke $60 \times 0,3048 \text{ m} = 18 \text{ m}$.
- Podľa nami nameranej závislosti je tlak v hĺbke 18 m pod hladinou vody kPa. Tento tlak je krát väčší, než je bežný atmosférický tlak vzduchu.

Záver:

V aktivite sme dospeli k poznaniu, že tlak vody pod hladinou

Ukážka č.3 Voltampérová charakteristika žiarovky

Zamysleli ste sa niekedy nad tým, ako svieti žiarovka? Prečo sa klasické (volfrámové) žiarovky nahrádzajú úspornými žiarivkami a LED žiarovkami? Čo majú spoločné žiarovky a rýchlovarné kanvice?

Skúste sa spoločne zamyslieť a nájsť odpovede na tieto otázky.

Aby ste našli správne odpovede, skúste najskôr odpovedať na pomocné otázky.

1. Aký pohyb môžu elektróny vykonávať vo vodiči?

2. Čo sa deje s vodičom, keď ním preteká elektrický prúd?

merania:

Vašou úlohou bude zmerať závislosť elektrického prúdu od napätia volfrámovej žiarovky a určiť vplyv pretekajúceho prúdu na elektrický odpor vlákna žiarovky.

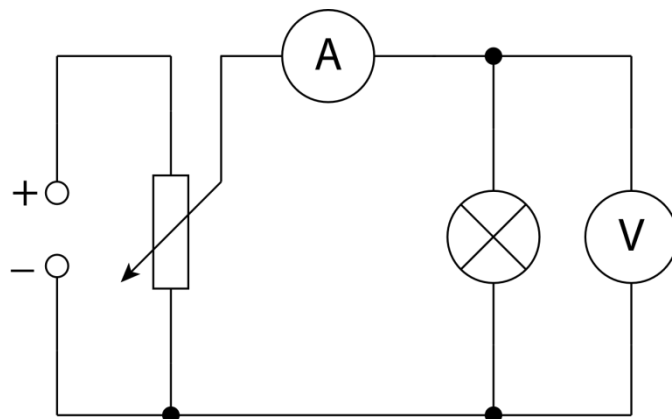
LabQuest, senzor napätia, senzor prúdu, regulovateľný zdroj napätia, žiarovka, vodiče.

Postup merania :

1. Zapojte elektrický obvod podľa schémy zapojenia (Obr. 1).
2. Na LabQueste spustíte aktivitu s názvom *VA_ziarovka.qmbl*.
3. Vynulujte senzory.
4. Spustíte záznam - meranie.
5. Postupne zvyšujte hodnotu výstupného napätia z 0 na 5 V. Hodnotu zvyšujte tak, aby ste 5 V dosiahli približne po 10 s.
6. Počas záznamu merania sledujte, ako sa mení elektrický prúd prechádzajúci žiarovkou v závislosti na elektrickom napätí.
7. Po ukončení merania znížte napätie na zdroji na minimum a vypnite zdroj.
8. Získané údaje si zobrazte v tabuľkovom zobrazení a do Tabuľky 1 si zaznačte hodnoty elektrického prúdu pri hodnotách napätia približne 1 V, 2 V, 3 V, 4 V a 5 V.
9. Použitím ohmovho zákona vypočítajte veľkosť odporu vlákna žiarovky pre jednotlivé napätia.

$$R = \frac{I}{U}$$

10. Zobrazte si graf odporu od a porovnajte s vašimi
11. Z hodnôt graf závislosti elektrického



závislosti elektrického elektrického prúdu namerané hodnoty vypočítanými. v Tabuľke 1 zostrojte elektrického prúdu od napätia a graf závislosti odporu od elektrického

prúdu.

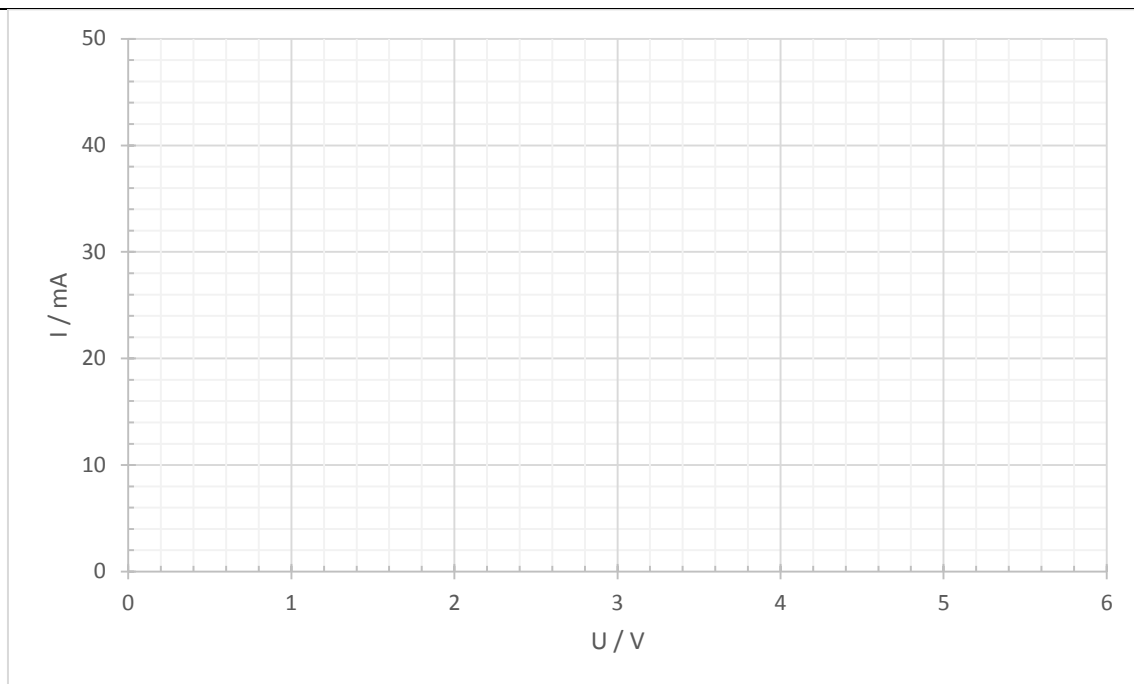
Obr. 1 Schéma zapojenia žiarovky a senzorov napätia a prúdu.

Tabuľka meraní:

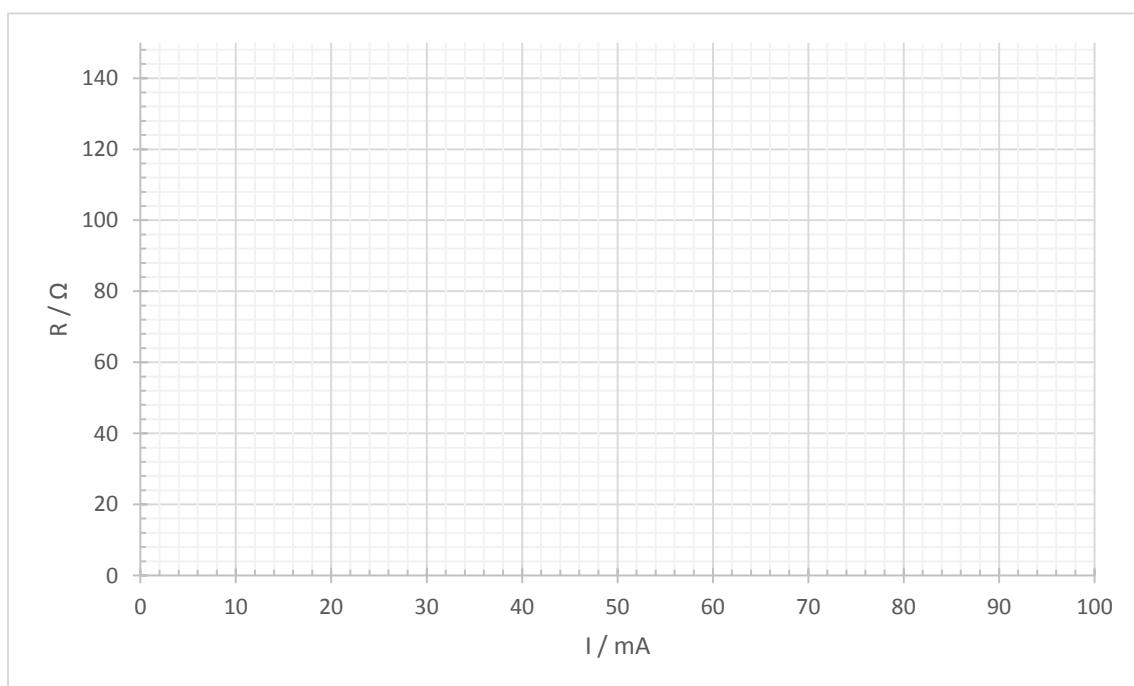
Číslo merania	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{R}{\Omega}$
1				
2				
3				
4				
5				

Priestor na výpočty:

Grafy:



Obr. 2: Graf závislosti pretekajúceho elektrického prúdu od výstupného napätia zdroja.



Obr. 3: Graf závislosti elektrického odporu vlákna žiarovky od pretekajúceho elektrického prúdu.

Meraním sme zistili

2. **Bádateľsky orientovaná výučba.**

Učítelia, ktorí realizovali bádateľské aktivity na hodinách matematiky a fyziky informovali o svojich skúsenostiach s ich prípravou, realizáciou a vyhodnotením. Príprava je časovo náročná. Bolo potrebné

pripraviť teoretické poznámky, zostaviť cieľ bádania, úlohy, ktoré majú žiaci urobiť, napísať postup a položiť otázky, na ktoré majú žiaci odpovedať. Ďalej bolo potrebné pripraviť žiakov na novú formu vyučovania.

Samotná realizácia sa nezaobišla bez problémov ako sústrediť sa len na problém, ktorý idem riešiť, rozdeliť si úlohy v skupine, nájsť si systém práce, spôsob zapisovania výsledkov. Bolo zaujímavé sledovať činnosť žiakov. Ani prezentovanie získaných výsledkov nešlo ľahko, ale je to výborná príležitosť zdokonaľiť svoje vyjadrovacie schopnosti, nebáť sa vystupovať pred spolužiakmi a vysvetľovať svoje výsledky.

Učitelia vyzdvihli pozitívne stránky -zaujímavosť pre žiakov, aktívny prístup žiakov, ochota spolupracovať, zapájať sa do meraní, vymýšľanie taktiky ako dosiahnuť čo najlepší výsledok, sledovanie, čo robí druhá skupina, porovnávanie si výsledkov, zábavné a vtipné momenty počas práce, „krátke“ vyučovacie hodiny, veľký prínos pre žiakov v procese osvojovania si zručností.

Za negatívne stránky považujú potrebu veľkej vlozenej energie do prípravy takejto hodiny. Uvítali by, keby boli pre učiteľov pripravené materiály na bádateľské aktivity pre žiakov. Zdrojom môže byť internet, ale aj tam pri hľadaní vhodných materiálov strávi učiteľ dosť veľa času.

Bádateľskou aktivitou na hodinách matematiky bolo overiť, či žiaci II.B sú „zlatí“, či sú proporcionálne krásni.. Pri preberaní témy „Zlatý rez“ bolo úlohou žiakov merať dĺžky jednotlivých častí tela a to konkrétne zisťovali tri pomery:

Pomer 1 bol pomer vzdialenosti od temena po zem ku vzdialenosti od pupku po zem.

Pomer 2 bol pomer vzdialenosti ramena a koncov prstov ku vzdialenosti ok lakťa po konce prstov.

Pomer 3 bol pomer vzdialenosti bokov po zem a vzdialenosti kolena po zem. Svoje namerané údaje zapísali do tabuľky.

Ďalšími dvoma bádateľskými aktivitami bolo:

1. preskúmať tlak vody v danej hĺbke a zistiť využitie Pascalovho zákona.
2. Preskúmať ako tlačí voda v rovnakej hĺbke rôznej hustoty jednoduchými pomôckami. (Archimedov zákon)

Aktivity robili žiaci II.O na hodinách fyziky a Hravej vedy s vyučujúcimi p.Vilinovou a p.Romanom. Dostali pracovný list, v ktorom mali teoretickú prípravu, cieľ bádania, postup ako to urobiť a priestor na zapísanie výsledkov svojho bádania. Žiaci pracovali vo dvojiciach alebo trojiciach a o výsledku svojho bádania informovali ostatných spolužiakov prezentujúc svoje výsledky na interaktívnej tabuli.

Ukážka č.1

Dan BROWN: Da Vinciho kód

„Keď vám starý otec hovoril o pentagrame,“ povedal Langdon, náhliac sa za ňou, „nespomínal uctievanie bohýň alebo odpor voči katolíckej cirkvi?“ Sophie pokrútila hlavou. „Viac ma zaujímala matematická stránka vecí – zlatý rez, PHI, Fibonacciho postupnosť a tak. „

Langdon bol prekvapený. „Starý otec vás učil o čísle PHI?“

„ Pravdaže. O zlatom reze.“ Vtom sa akoby trochu zahanbila. „ Vlastne len žartoval, že som spolovice božská ... chápete, kvôli tým písmenám v mojom mene.“

Langdon chvíľu uvažoval a potom zhíkol.

S – o – PHI – e.

Schádzal po schodoch a začínal si uvedomovať, že Saumierove odkazy sú navzájom prepojené väčšmi, než si myslel.

Da Vinci ... Fibonacciho postupnosť ... pentagram.

Bolo to na neuverenie, ale všetky tieto veci spájal jediný pojem, ktorý bol pre dejiny umenia taký dôležitý, že Langdon na tú tému niekoľkokrát prednášal.

PHI.

Odrazu si spomenul, ako raz na Harvarde prednášal na tému Symbolika v umení a na tabuľu napísal svoje obľúbené číslo.

1,618

Obrátil sa k davu dychtivých študentov. „Vie niekto, aké je to číslo?“ Vzadu zdvihol ruku dlhonohý študent, ktorý sa špecializoval na matematiku. „Je to číslo PHI.“ Vyslovil ho fi.

„Výborne, Stetter“, povedal Langdon. „S číslom PHI sa stretávame všetci.“

„Neslobodno si ho mýliť s PÍ,“ doložil Stettner s úškrnom. „Ako hovoríme my matematici: PHI je o jedno H lepšie od PÍ!“

Langdon sa zasmial, no zdalo sa, že nik iný vtip nepochopil.

Stettner si sadol.

„Číslo PHI,“ pokračoval Langdon, „je jedna celá šesťstoosemnásť tisícín, je veľmi dôležité v umení. Vie mi niekto povedať prečo?“

„Lebo je také pekné?“ pokúsil sa znovu rozosmiať študentov Stettner.

Všetci sa zasmiali.

„Správne,“ povedal Langdon, „Stettner má opäť pravdu. PHI sa vo všeobecnosti považuje za najkrajšie číslo vo vesmíre.“

Smiech stíchol a Stettner vychutnával svoj triumf.

Kým Langdon púšťal premietačku, vysvetľoval, že číslo PHI bolo odvodené z Fibonacciho postupnosti – slávnej nielen preto, že súčet dvoch susediacich čísel sa rovnal nasledujúcemu číslu, ale aj preto, že kvocient dvoch susediacich čísel sa prekvapujúco rovnal približne číslu 1,618, teda PHI!

„Napriek zdanlivo mystickému matematickému pôvodu čísla PHI,“ vysvetľoval Langdon, „najohromujúcejšou vlastnosťou tohto čísla je, že predstavuje základný stavebný kameň v prírode. Rozmerové vlastnosti rastlín, zvierat, ba aj ľudí sa so záhadnou presnosťou pridržajú pomeru PHI k 1.“

„To, že PHI je v prírode všadeprítomné,“ povedal Langdon a zhasol svetlo, „vylučuje náhodu, a preto sa staroveké národy nazdávali, že číslo PHI predurčil Tvorca vesmíru. Prví vedci vyhlásili číslo jedna celá šesťstoosemnásť tisícín za zlatý rez.“

„Prepáčte,“ ozvalo sa dievča v prvom rade, „ja som biológicka a s tým zlatým rezom som sa v prírode nikde nestretla.“

„Nie?“ zoširoka sa zasmial Langdon. „Ani keď ste skúmali vzťah medzi včelami a trúdmi?“

„Nie. Včiel je vždy viac ako trúdov.“

„Presne tak. A vedeli ste, že keď vydélite počet ktorýchkoľvek včiel počtom ktorýchkoľvek trúdov na svete, dostanete vždy to isté číslo?“

„Skutočne?“

„Veruže hej. PHI.“

Dievča zhíklo. „Vylúčené!“

„Vylúčené?“ zakontroval Langdon s úsmevom a na premietacom plátne sa objavila špirálovitá lastúra. „Viete, čo je to?“

„To je lodenka,“ odvetila biológicka. „Hlavonožcový mäkkýš, ktorý pumpuje do svojej uzavretej ulity plyn, aby vyrovnal vztlak.“

„Správne. A viete, v akom pomere je priemer každej jednej špirály voči priemeru nasledujúcej špirály?“

Dievča neisto kĺzalo pohľadom po špirálach mäkkýšovej ulity.

„PHI,“ odpovedal si Langdon. „Zlatý rez. Jedna celá šesťstoosemnásť tisícín.“

Dievča bolo ohúrené.

Langdon ukázal ďalší obrázok – detailný záber na hlavu slnečnice. „Semená slnečnice rastú v protichodných špirálach. Vieťte v akom pomere je priemer každej jednej špirály voči priemeru nasledujúcej špirály?“

„PHI?“ odvetili všetci ako jeden.

„Bingo.“ Na plátne sa začali objavovať obrázky v rýchlom slede – borovicové šišky, listy na stonkách rastlín, bunkové delenie hmyzu – a na všetkých sa prejavoval rovnaký zákon zlatého rezu.

„To je úžasné!“ vykrikol ktosi.

„Hej,“ ozval sa iný, „ale ako to súvisí s umením?“

„Aha!“ spomenul si Langdon. „Dobre, že ste mi to pripomenuli.“ Ukázal ďalší obrázok – bledý, zažltnutý pergamen so slávnou da Vinciho kresbou nahého muža – Vitruviovho muža – pomenovaného podľa Marca Vitruvia, vynikajúceho rímskeho architekta, ktorý chválil zlatý rez vo svojom diele De architectura.

„Nikto neporozumel božskej stavbe ľudského tela lepšie než Leonardo da Vinci. V snahe zmerať presný pomer ľudských kostí exhumoval mŕtvol. Ako prvý dokázal, že ľudské telo je doslova stvorené zo stavebných kameňov, ktorých vzájomný pomer sa vždy rovná PHI.“

Študenti sa naňho pochybovačne pozreli.

„Neveríte?“ spýtal sa Langdon. „Keď sa pôjdete najbližšie sprchovať, vezmite si so sebou meter.“

Niekoľko študentov, ktorí sa venovali futbalu, sa rozrehotalo.

„A nielen športovci,“ pokračoval Langdon, „ale všetci. Chlapci i dievčatá. Skúste to. Zmerajte si vzdialenosť od temena hlavy po zem. Potom ju vydeľte vzdialenosťou od pupku po zem. Môžete trikrát hádať, aké číslo vám vyjde.“

„Hádam len nie PHI!“ vykrikol neveriacky jeden zo športovcov.

„Presne tak,“ odvetil Langdon. „Jedna celá šesťstoosemnaásť tisícin. Mám vám dať ešte jeden príklad? Zmerajte vzdialenosť od pleca po končeky prstov na rukách a vydeľte ju vzdialenosťou od lakťa po končeky tých istých prstov. PHI. Mám pokračovať? Vydeľte vzdialenosť od bokov po zem vzdialenosťou od kolien po zem. Zase PHI. Nech meriate ako meriate, vždy dostanete PHI. Priatelia, my všetci predstavujeme živý hold, ktorý vzdávame zlatému rezu.“

Langdon aj potme videl, akí sú všetci ohúrení. Pocítil dôverne známe teplo, ktoré sa mu rozlievalo po tele. Kvôli tomu učil.

V snahe zistiť, či žiaci II.B, sú tiež „proporcionálne krásni“, vzali sme do ruky meter a odmerali sme všetky veličiny potrebné na výpočet nižšie uvedených pomerov. Došli sme k záveru, že zistené hodnoty (po výpočte aritmetického priemeru) síce nie sú veľmi vzdialené od „zlatého pomeru“, no zaujímavý je poznatok, že najviac sa vymyká hodnota týkajúca sa dolných končatín.

Všetky hodnoty pre dievčatá sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

DIEVČATÁ			
	pomer 1	pomer 2	pomer 3
1	1,66	1,79	1,642
2	1,68	1,619	1,805
3	1,6	1,707	1,565
4	1,7	1,675	1,84
5	1,517	1,348	1,946
6	1,58	1,8	1,9
7	1,66	1,58	1,7
Aritmetický priemer :	1,628143	1,645571	1,771143

Ukážka č.2

Meno: __Filip Krafčík__

Dátum: _____ **Trieda:**
__II.O__

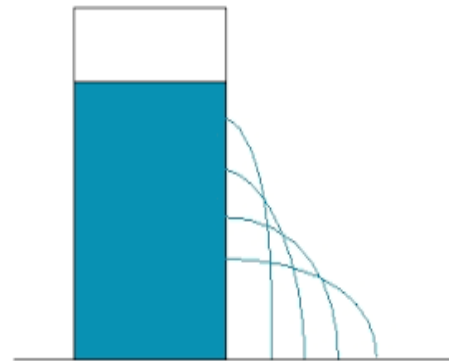
Teoretická časť:

Čo je to tlak vody?

Tlak vody môžeme inak nazvať aj **hydrostatický tlak**. Tento tlak pôsobí na akúkoľvek kvapalinu (voda v pohári alebo inej nádobe,

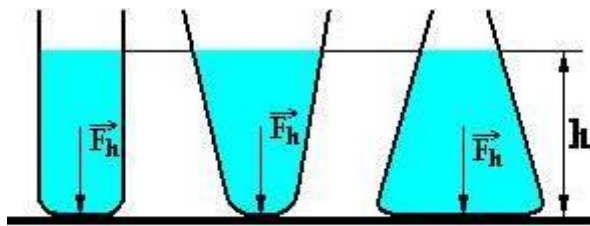
jazero, rieka). Na kvapalinu, ktorá sa voľne nachádza v tiažovom poli zeme, pôsobí zem svojou tiažovou silou. Môžeme povedať, že pokojná hladina kvapaliny je kolmá na túto tiažovú silu a vplyvom takéhoto pôsobenia zeme sa vytvára v kvapaline tzv. hydrostatický tlak.

V kvapaline je tlak, ktorý je vyvolaný vlastnou tiažou. Závisí iba od **hustoty** kvapaliny a **hĺbky** pod povrchom. Nezávisí však od veľkosti, ani tvaru nádoby.



kvapaliny.
kvapaliny.

Hydrostatický paradox:

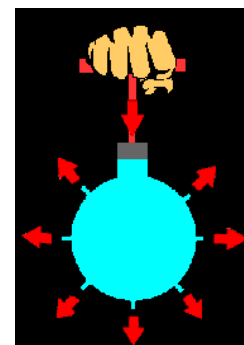


Tu môžeme vidieť, že tlak vody nezávisí od objemu alebo hmotnosti celej kvapaliny (teda jej množstva). To znamená, že ak máme, podobne ako na obrázku, tri nádoby odlišných objemov naplnené kvapalinou do rovnakej výšky, tak hydrostatický tlak bude v každej nádobe rovnaký.

Hydrostatickým tlakom tlačí kvapalina na telesá do nej ponorené, na steny nádoby v ktorej je umiestnená, a tiež sama na seba. Hydrostatický tlak pôsobí všetkými smerami kvôli rozkladu síl medzi časticami kvapaliny do rôznych smerov. Tento jav nazývame tiež:

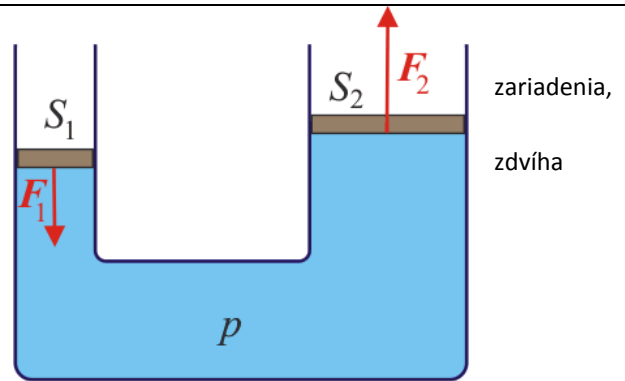
Pascalov zákon:

Pôsobením vonkajšej tlakovej sily na voľnú hladinu kvapaliny v uzavretej vznikne v kvapaline tlak, ktorý je vo všetkých miestach rovnaký.



nádobe

Využitie Pascalovho zákona v praxi: hydraulické zariadenia, ktoré majú uplatnenie v osobných automobiloch (brzdy), v autoservisoch (hydraulické zdvíhačky), lyžica bagra sa pomocou hydraulického zariadenia...



Praktická časť: Tlak vody 1

Cieľ bádania: Preskúmať tlak vody v danej hĺbke vody. Preskúmať využitie Pascalovho zákona.

Pomôcky: prázdny kruh, jednolitrová prázdna škatuľa od mlieka alebo džúsu, lepiaca páska, obyčajná ceruzka, nožnice, pravítko.

Bádanie-postup:

1. Pomocou zastrúhanej ceruzky urob do steny škatule nad sebou 4 rovnaké asi trojmilimetrové otvory. Prvý urob 2 cm od spodku škatule a tri ďalšie v rozmedzí 4 cm od seba.
2. Všetky 4 otvory prelep lepiacou páskou.
3. Na vrchu škatule vystrihni nožnicami otvor tak, aby si ju mohol úplne naplniť vodou z kohútika.
4. Drž škatuľu nad umývadlom. Jedným ťahom odspodu odlep lepiacu pásku.
5. Čo si spozoroval(a)? Zapiš svoje pozorovania a závery:

Voda začala pomaly vytekať zo škatule všetkými dierkami rovnako, až kým hladina vody neklesla pod najvrchnejšiu dierku.

O tom hovorí aj Pascalov zákon- Pôsobením vonkajšej tlakovej sily na voľnú hladinu kvapaliny v uzavretej nádobe vznikne v kvapaline tlak, ktorý je vo všetkých miestach rovnaký.

6. Vyhľadaj, kde všade v našom okolí sa využíva Pascalov zákon:

Polievačka na záhrade, hydraulické zariadenia-brzdy, zdvíhač na auto..., snežný pluh, striekačky, hydraulický otvárač brány, bager alebo traktor, ktoré využívajú tento zákon na zdvíhanie lyžice...

Ukážka č.3

Meno: __ Filip Krafčík __ Dátum: _____ Trieda: __ II.O __

Teoretická časť:

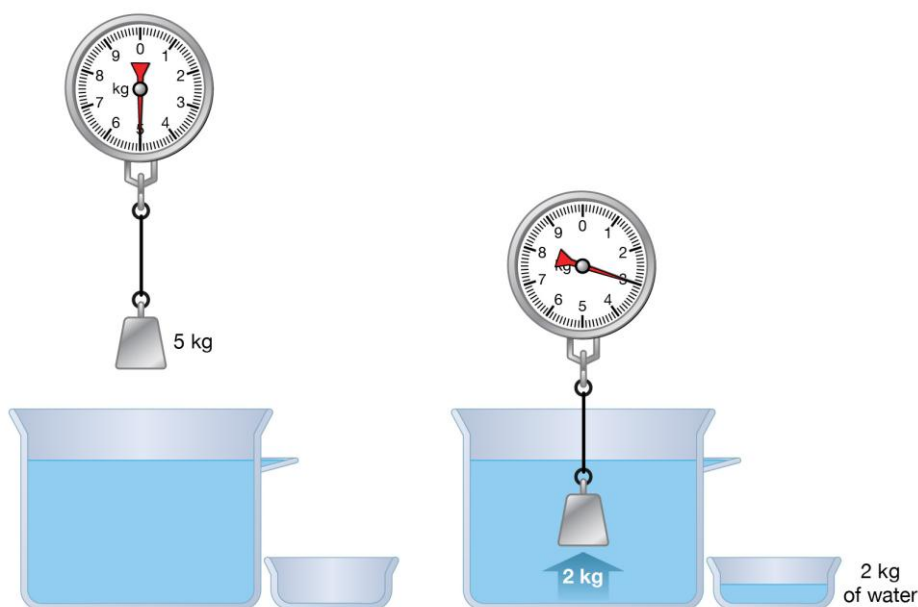
Čo je to tlak vody?

Tlak vody môžeme inak nazvať aj **hydrostatický tlak**. Tento tlak pôsobí na akúkoľvek kvapalinu (voda v pohári alebo inej nádobe, jazero, rieka). Na kvapalinu, ktorá sa voľne loží na zemi, pôsobí zem svojou tiažovou silou. Môžeme povedať, že pokojná hladina kvapaliny je kolmá na túto tiažovú silu a vplyvom takéhoto pôsobenia zeme sa vytvára v kvapaline tzv. hydrostatický tlak.

V kvapaline je tlak, ktorý je vyvolaný vlastnou tiažou kvapaliny. Závisí iba od **hustoty** kvapaliny a **hĺbky** pod povrchom kvapaliny. Nezávisí však od veľkosti, ani tvaru nádoby.

Na teleso, ktoré je vo vzduchu pôsobí tiažová sila (gravitácia). Ak toto teleso ponoríme do vody, okrem tejto tiažovej sily na neho začne pôsobiť aj vztlaková sila, a to opačným smerom (šípka ukazujúca 2kg). Vztlaková sila teda pôsobí na teleso smerom hore. (dá sa povedať, že zo spodu).

Archimedes' principle



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.

Vztlaková sila- sila, ktorá pôsobí v opačnom smere ako gravitačná sila. Vytláča teleso nad hladinu. (preto, keď si ľahnete na hladinu vody, neponoríte sa. Vztlaková sila vás vytláča hore)

Archimedov zákon

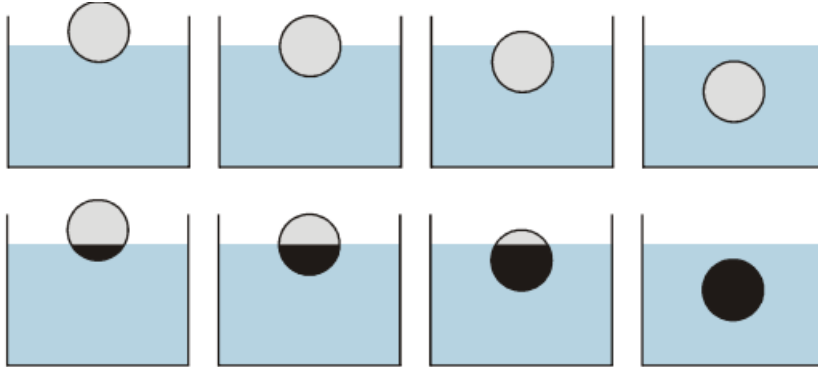
Teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované hydrostatickou vztlakovou silou, ktorej veľkosť sa rovná veľkosti tiaže kvapaliny vytlačenej ponorenou časťou telesa. Alebo inak povedané: Teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované vztlakovou silou, ktorej veľkosť sa rovná tiaži kvapaliny s rovnakým objemom, ako je objem ponorenej časti telesa.

Dôsledky týchto dvoch síl:

(Alebo, čo sa môže stať, keď teleso ponoríme do vody?)

1. **Teleso klesá ku dnu**- ak je tiažová sila (gravitácia) väčšia ako vztlaková (posledný obrázok, vpravo dole)

2. **Teleso stúpa ku hladine (pláva na povrchu)**- ak je vztlaková sila väčšia ako tiažová (gravitácia) (prvý obrázok, vľavo hore)
3. **Teleso sa v kvapaline vznáša (neklesá ani nestúpa)** – ak sú obe sily rovnaké (štvrtý obrázok, vpravo hore)



Vedeli ste?

K objavu sa viaže historka, podľa ktorej Archimedes prišiel na podstatu zákona pri kúpeli. Premýšľal, ako odhaliť podvod klenotníka, ktorý nahradil zlato v kráľovskej korune iným, menej ušľachtilým kovom. Myšlienka, ako porovnať objemy kovových predmetov známej hmotnosti, mu napadla pri pozorovaní hladiny vody vo vani, do ktorej sa ponoril. Objav ho vraj uviedol do takého tranzu, že pobehoval nahý po meste s výkrikmi "Heuréka!" (*Našiel som!*).

Praktická časť: Tlak vody 2

Cieľ bádania: Vysvetliť ako tlačí voda s jednoduchými pomôckami v danej hĺbke, v rôznej hustote vody (Archimedov zákon). Vedieť zhrnúť získané poznatky.

Pomôcky: vanička(hrniec), kadička(krabička, pohár), 50 cm dlhá šnúrka, veľká gumička, kancelárska sponka, lepiaca páska, pravítko.

Bádanie-postup:

7. Odstrihni 50 cm šnúrky. Pod kadičkou ju upevni na každej strane rovnako lepiacou páskou. Z oboch koncov urob uzol, naň pripevni gumičku a tou prevleč sponku tak, aby kadička visela za sponku.
8. Zdvihni za sponku kadičku nad stôl. Pravítkom zmeraj natiahnutie gumičky medzi uzlom a sponkou. Pozorovanie si zapíš:
Vzal som pohár a 50cm nitku. Pod kadičkou som ju upevnil lep. páskou a z koncov urobil uzol, na ktorý som priviazal gumičku. Následne som na ňu natiahol spinku. Natiahnutie gumičky medzi uzlom a sponkou bolo 12,5 cm.
9. Polož kadičku a naplň vaničku do $\frac{3}{4}$ vodou.
10. Ponor kadičku do vody vo vaničke, pritom ju drž za sponku a dávaj pozor, aby sa nedotkla dna. Zmeraj natiahnutie gumičky. Vyber kadičku z vody a zapíš si meranie:
Hrniec som naplnil do $\frac{3}{4}$ vodou. Položil som doňho pohár. Držal som ho za sponku tak, aby sa nedotkol dna a dĺžku gumičky som si odmeral; 7cm.

11. Porovnaj výsledky. Čo si zistil(a)? Zapíš svoje pozorovania:

Keď som držal pohár nad stolom, gumička sa natiahla na 12,5 cm. No keď som ho ponoril do vody držiak za spinku, gumička sa natiahla o niečo viac ako polovicu-7cm. Z toho vyplýva, že teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované vztlakovou silou. Tento zákon je Archimedov zákon.

Plávajúce vajcia!

Zober čerstvé vajcia a dva poháre, ktoré naplníš 300 ml vody. Do jedného pridaj 4 lyžice soli a dobre zamiešaj. Daj

vajcia postupne do oboch pohárov. Čo sa stalo?

Vajce, ktoré bolo v slanej vode začalo plávať. Naopak vajce v obyčajnej vode sa okamžite ponorilo na dno a to preto, lebo slaná voda má menšiu hustotu, o čom svedčí aj Mŕtve more, na ktorom môžete ležať na hladine bez toho, aby ste sa ponorili.

Ukážka č.4



Príloha C

Aktivita 1 – Chod' po priamke - pracovný list

Analyzujte graf:

O akú závislosť ide? *Kľúčová závislosť*

Prečo? *Priamočiarno*

Akou rovnicou popíšete túto závislosť? *$y = k \cdot x + q$*

Čo potrebujete zistiť z grafu? *k, q*

Určte priesečník priamky s osou y

Pomôcka: V programe Logger Pro v menu Analyze si vyberte položku Examine, v grafe sa ukáže kurzor a môžete odčítavať hodnoty z grafu. Hodnotu q zapíšte do tabuľky (tab.1)

Určte smernicu priamky k :

Pomôcka: Určte súradnice dvoch bodov na grafe, ktoré nie sú blízko seba. Súradnice bodov zapíšte do tabuľky. Vypočítajte smernicu a zapíšte do tabuľky

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} =$$

Preložte vašim grafom priamku. Využite funkciu Linear Fit z menu Analyze a Logger Pro automaticky preloží grafom priamku a určí smernicu priamky $m(m=k)$ a priesečník b priamky s osou y ($b=q$). Aj tieto hodnoty zapíšte do tabuľky.

Porovnajte hodnoty smerníc určené rôznymi postupmi.

Graf si vytlačte.

Tab.1

	<i>D. Žima</i>	<i>K. Petráň</i>
q - priesečník priamky s osou y	<i>0,966 m</i>	<i>1,046 m</i>
x_1, y_1	<i>[1; 1,118]</i>	<i>[1; 1,474]</i>
x_2, y_2	<i>[3; 1,551]</i>	<i>[3; 2,470]</i>
Smernica k	<i>0,2165</i>	<i>0,498</i>
Rovnica priamky	<i>$y = 0,2165x + 0,966$</i>	<i>$y = 0,498x + 1,046$</i>
rovnica preloženej priamky	<i>$y = 0,1850x + 0,9646$</i>	<i>$y = 0,4934x + 0,9972$</i>

Čo predstavuje z fyzikálneho hľadiska priesečník s osou y ?

Predstavuje vzdialenosť stanovenú na začiatku celého pohybu.

Čo predstavuje z fyzikálneho hľadiska smernica priamky?

Predstavuje rýchlosť akou sa na jednotkách pohybu pohybuje.

Sú rovnice všetkých členov skupiny rovnaké? *Áno*

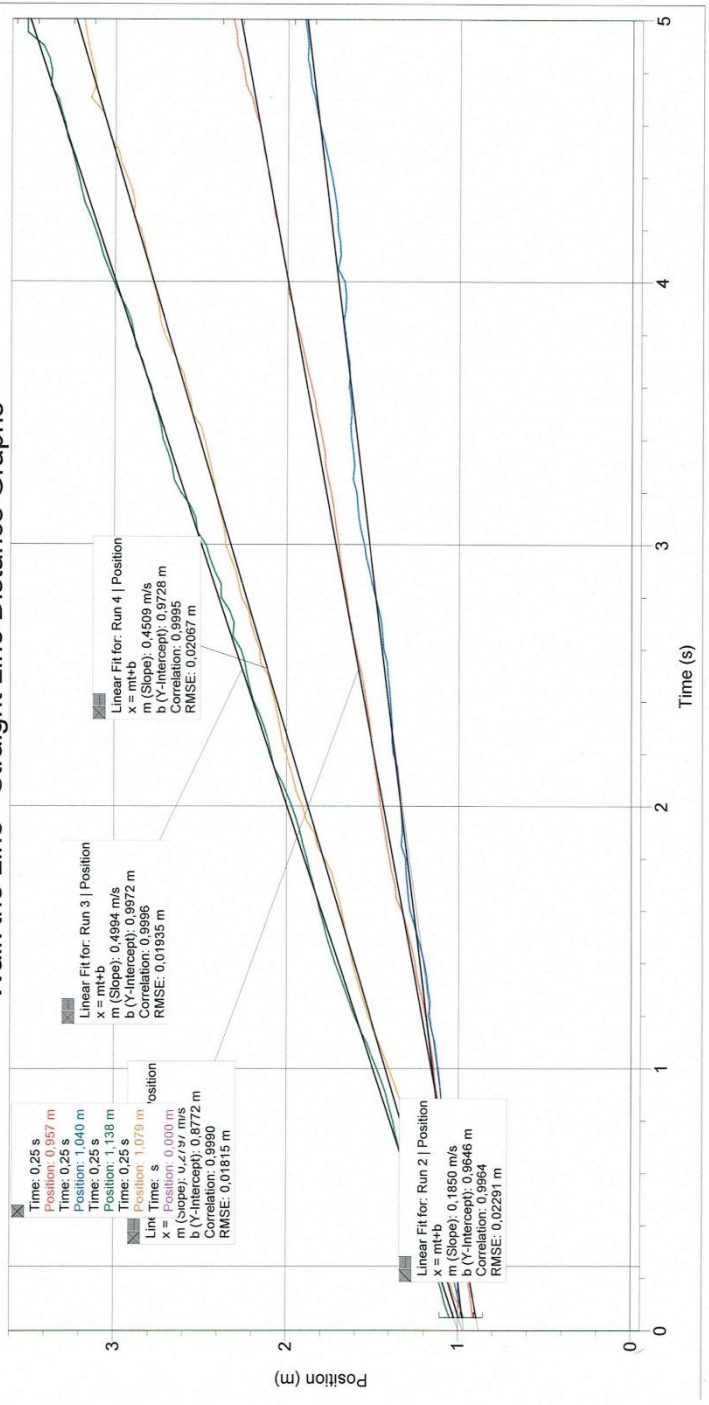
Čím sa líšia? Prečo? *Líšia sa hodnotou smernice k , pretože sa každý pohyboval inou rýchlosťou.*

Ako sa zmení graf, keď sa budete pohybovať ku senzoru? *Grafíkovej funkcie budú klesajúce.*

Čo ešte viete vyčítať z grafu? *$D(1) = \langle 0,5 \rangle$ $H(1) = \langle 0,914; 3,510 \rangle$*

Pomôcka: D(f), H(f)

Walk the Line - Straight Line Distance Graphs



ZÁVERY A ODPORÚČANIA:

V závere sme sa zhodli na tom, že bádateľské aktivity majú svoje miesto vo vyučovacom procese na hodinách matematiky a fyziky. Na hodinách matematiky ide o spestrenie hodín a ukážku využitia matematiky v praxi. Na hodinách fyziky sú bádateľské aktivity hlavným zdrojom získavania poznatkov a skúsenosti. Takto získané poznatky sú lepšie zapamätateľné. Odozvy zo strany žiakov boli len pozitívne.

Odporúčame bádateľské aktivity zaraďovať do hodín matematiky v častiach, kde je to možné. Hlavným miestom bádateľských aktivít budú predovšetkým hodiny fyziky.

3. Práca s textom

Práca s textom patrí k veľmi dôležitým vyučovacím metódam, ktoré úzko súvisia najmä s výchovou k práci s informáciami. Mala by byť prirodzenou súčasťou výchovno-vzdelávacieho procesu. Pri práci s textom sú žiaci vedení v rôznej miere využívať nielen učebnice, pracovné zošity, ale aj časopisy, tabuľky či encyklopédie a v súčasnosti aj internetové stránky. Už v začiatkoch školskej dochádzky aktívne poznávajú prírodu okolo seba, aktívne sa zaujímajú o všetko nové, veľa sa pýtajú a túžia získať nové informácie najmä v témach, ktoré ich najviac zaujímajú. Žiaci sú vedení k samostatnej práci s učebným textom (napr. s učebnicou), pretože aj týmto spôsobom sa u nich adekvátne podporujú a vytvárajú predpoklady pre ďalšie štúdium a celoživotné vzdelávanie.

Výber vhodných textov. Predpokladom efektívnej práce s textom zo strany učiteľa je výber vhodných textov so zreteľom na vek žiakov, na vstupné vedomosti, individuálne možnosti a schopnosti žiakov. Predpokladá primerane rozvinuté schopnosti plynulého čítania s porozumením prečítaného. Ide o to, aby žiaci nečítali len „dobro a rýchlo“, ale aby aj primerane porozumeli získaným informáciám. Na vyučovacích hodinách sú pre žiakov zaujímavé práce v skupinách, kedy môžu vyhľadávať nové informácie a porovnávať tieto informácie s inými zdrojmi. Môžu si pripraviť prezentáciu pre ostatných spolužiakov, spracovať rôzne referáty a podobne. Žiaci sa učia okrem bežného čítania orientovať aj v tabuľkách, grafoch, mapách, schémach, pretože aj tie sú doplňujúcim učebným materiálom a zároveň zdrojom mnohých nových informácií potrebných pre ďalšie vzdelávanie. Existuje veľa možností, akým spôsobom pracovať s textom, ako žiakov aktivizovať a motivovať k týmto činnostiam a ako v nich vzbudiť záujem o získavanie nových.

Pre vyučovanie témy v prvom ročníku: Číselné sústavy sme ako motiváciu vybrali text z časopisu QUARK 5/2020 „Prelomenie kódu“. Tento problém nie je žiakom neznámy, pretože daná téma je sfilmovaná.

Využijeme medzipredmetové vzťahy matematika-informatika.

Tento text bol použitý aj na hodinách informatiky v I.A,B, II.A a VII.O. Vyučujúci p.Rura ho využil pri dištančnom vyučovaní. Žiaci po prečítaní textu mali online odpoveď na otázky pripraveného testu. Odpovede systém Edupage vyhodnotil a vyučujúci získal predstavu o práci žiakov s daným textom. Materiál je priložený v prílohách.

Ďalej sme vybrali text z knihy Dana Brauna: „Da Vinciho kód“ časť, v ktorej sa spomína Zlatý rez pre žiakov druhého ročníka pri vyučovaní „Kvadratických rovníc“, kde hodnotu čísla ϕ (hodnotu zlatého rezu) vyriešia ako koreň kvadratickej rovnice, uvedú si jeho vlastnosti, konštrukciu a meraním dĺžok častí tela zisťujú, či sú „zlatí“. V domácej príprave majú využiť informácie z internetu, aby našli ďalšie oblasti výskytu

„Zlatého rezu“.

Pri vyučovaní percent v III.O a v IV.O je možné využiť prácu s textom. V krátkom texte je napísaná informácia o lieku, jeho užívaní a zložení. Následne nasledujú otázky, kde odpovede hľadá žiak v texte a potrebuje aj počítať percentá.

Porozumenie textu sa vyžaduje pri riešení slovných úloh v rôznych oblastiach matematiky. Pri slovne formulovaných úlohách je nutné najprv text pochopiť a prepísať ho pomocou rovnice, sústavy rovníc, či hľadať v texte odpovede na otázky. S úlohami vo forme textu sa žiaci stretávajú pri slovných úlohách, ktoré vedú k riešeniu rovníc, či sústavy rovníc - matematika 1.ročník. K téme priamej úmernosti je možné zaradiť úlohu o varení. Žiaci dostanú informáciu o príprave palacinek – recept starej mamy. K textu sú formulované 4 úlohy- na prepočítanie množstva surovín pre iný počet palacinek, nakupovanie surovín – odhad finančnej potreby a vysvetlenie nezrovnalostí pri vzniku počtu palacinek.

Ukážka č.1 Prelomenie kódu

Pre vyučovanie témy v prvom ročníku: Číselné sústavy sme ako motiváciu vybrali text z časopisu QUARK 5/2020 „Prelomenie kódu“. Tento problém nie je žiakom neznámy, pretože daná téma je sfilmovaná. Využijeme medzipredmetové vzťahy matematika-informatika.

Tento text bol použitý aj na hodinách informatiky v I.A,B, II.A a VII.O. Vyučujúci p.Rura ho využil pri dištančnom vyučovaní. Žiaci po prečítaní textu mali online odpoveď na otázky pripraveného testu. Odpovede systém Edupage vyhodnotil a vyučujúci získal predstavu o práci žiakov s daným textom. Materiál je priložený v prílohách.

Ďalej sme vybrali text z knihy Dana Brauna: „Da Vinciho kód“ časť, v ktorej sa spomína Zlatý rez pre žiakov druhého ročníka pri vyučovaní „Kvadratických rovníc“, kde hodnotu čísla ϕ (hodnotu zlatého rezu) vyriešia ako koreň kvadratickej rovnice, uvedú si jeho vlastnosti, konštrukciu a meraním dĺžok častí tela zisťujú, či sú „zlatí“. V domácej príprave majú využiť informácie z internetu, aby našli ďalšie oblasti výskytu „Zlatého rezu“.

Pri vyučovaní percent v III.O a v IV.O je možné využiť prácu s textom. V krátkom texte je napísaná informácia o lieku, jeho užívaní a zložení. Následne nasledujú otázky, kde odpovede hľadá žiak v texte a potrebuje aj počítať percentá.

Porozumenie textu sa vyžaduje pri riešení slovných úloh v rôznych oblastiach matematiky. Pri slovne formulovaných úlohách je nutné najprv text pochopiť a prepísať ho pomocou rovnice, sústavy rovníc, či hľadať v texte odpovede na otázky. S úlohami vo forme textu sa žiaci stretávajú pri slovných úlohách, ktoré vedú k riešeniu rovníc, či sústavy rovníc - matematika 1.ročník. K téme priamej úmernosti je možné zaradiť úlohu o varení. Žiaci dostanú informáciu o príprave palacinek – recept starej mamy. K textu sú formulované 4 úlohy- na prepočítanie množstva surovín pre iný počet palacinek, nakupovanie surovín – odhad finančnej potreby a vysvetlenie nezrovnalostí pri vzniku počtu palacinek.

Ďalej pri riešení úloh na výpočet objemov a povrchov telies, pri riešení úloh na aritmetickú a geometrickú postupnosť, pri riešení úloh zo štatistiky, pri riešení úloh na sínusovú a kosínusovú vetu.

Zhodli sme sa na využití AEROBIKU PRE MOZGOVÉ BUNKY- úloh, ktoré sú v každom čísle časopisu QARK.

Pre spestrenie vyučovania fyziky a prepojenie fyziky s matematikou a slovenským jazykom sme vybrali

z časopisu QARK 5/2020 článok (Ne)dôveryhodné PRANOSTIKY. Materiál je vhodný k téme Meteorológia vo fyzike a k téme Štatistika v matematike-2.ročník.

Ukážka č.1

[..\Prílohy\19_05_Práca_s_textom\Práca_s_textom-Prelomenie kódu-test-vypracovanie-vyhodnotenie.pdf](..\Prílohy\19_05_Práca_s_textom\Práca_s_textom-Prelomenie_kódu-test-vypracovanie-vyhodnotenie.pdf)

Ukážka č.2

Liečba chrípky

Petra má 16 rokov. Pri prvých príznakoch prechladnutia si kúpila voľnopredajný liek Trigrip a prečítala si text na príbalovom letáku:

Trigrip zmierňuje bolesti a znižuje teplotu. Liečivá látka paracetamol sa dobre vstrebáva z tráviaceho ústrojenstva a vedie k poklesu zvýšenej telesnej teploty a k útlmu bolesti hlavy, svalov, kĺbov a bolesti v krku. Účinky paracetamolu sú posilňované obsahom kofeínu. Kyselina askorbová (vitamín C) zvyšuje obranyschopnosť organizmu voči infekciám a tým podporuje účinky paracetamolu pri liečbe príznakov chrípky a chorôb z prechladnutia. Kofeín má mierne povzbudzujúce účinky. Chlorfenamín znižuje opuch slizníc nosa a dýchacích ciest, zabraňuje zvýšenej sekrécii hlienu, a tým zmierňuje priebeh ochorenia.

Indikácie: Symptomatická liečba chrípky a chorôb z prechladnutia

Dávkovanie: Pokiaľ sa nepredpíše inak, užívajú dospelí a deti staršie ako 15 rokov na začiatku liečby 2 tabletky 3 krát denne (ráno, popoludní, večer). Tabletky sa zapíjajú dostatočným množstvom tekutiny (napr. pohárom vody). Po zmiernení príznakov sa užíva ďalej 1 tabletky 3 krát denne.

Balenie: 20 tabliet

Zloženie jednej tabletky:

Paracetamol 200,0 mg
Acidum ascorbicum 150,0 mg
Coffeinum 25,0 mg
Chlorphenamini maleas 2,5 mg

Petra liek užívala 5 dní, napriek tomu, že jej príznaky ustúpili už po druhom dni liečby.

- a/ Vystačilo Petre jedno balenie Trigripu na jej liečbu počas piatich dní?
- b/ Koľko percentné zastúpenie má Acidum ascorbicum v jednej tabletky Trigripu? (výsledok zaokrúhlite na dve desatinné miesta)
- c/ Koľko miligramov Paracetamolu sa nachádzalo v tabletkách, ktoré užila Peta pri liečbe počas piatich dní?

Ukážka č.3

PALACINKY

Martina sa na prázdninách u starej mamy naučila piecť palacinky. Zapamätala si, že na 20 palacínok potrebuje 1 liter mlieka, 4 vajcia, 4 lyžice kryštálového cukru, 1 vanilkový cukor, štipku soli, 50 dag polohrubej múky a olej na potretie panvice.

Hneď po prázdninách pozvala Martina na oslavu svojich menín 8 kamarátok.

Rozhodla sa pre každú vráťane seba pripraviť po 4 palacinky s ananásom, šľahačkou a čokoládou.

Úloha 1: Koľko litrov mlieka a koľko vajec by Martina potrebovala, ak by chcela upiecť

presne toľko palacieniek, koľko si naplánovala? Zapište svoj výpočet.

Výpočet:

Odpoveď: Martina by potrebovala l mlieka a vajec.

Aby nemala problémy s dávkovaním, rozhodla sa Martina nakoniec urobiť 40 palacieniek.

Úloha 2: Na 40 palacieniek chce Martina nakúpiť všetky suroviny uvedené v recepte, okrem soli, ktorú má doma. Navyše chce kúpiť jednu šľahačku v spreji, jednu čokoládu na varenie a dva kompóty. Bude jej na tento nákup stačiť 7 €? Ceny tovarov sú uvedené v tabuľke. Zapište svoj výpočet.

Tovar	Cena (€)	Tovar	Cena (€)
mlieko 1 liter	0,66	polohrubá múka 1 kg	0,31
vajce 1 ks	0,10	ananášový kompót	0,66
kryštálový cukor 1 kg	0,99	šľahačka v spreji	0,99
vanilkový cukor	0,08	čokoláda na varenie	0,49
olej	1,35		

Výpočet:

Odpoveď:

Úloha 3: Martina nakoniec spolu s kamarátkou kúpila všetko, čo potrebovala. Hneď si pripravila cesto a pustila sa do pečenia. Aké bolo jej prekvapenie, keď zistila, že nakúpené suroviny jej vystačili len na 32 palacieniek. Skúste nájsť čo najviac dôvodov, ako sa to mohlo stať. Možné vysvetlenia:

Keďže mala ešte dosť času, rozhodla sa Martina upiecť chýbajúcich 8 palacieniek.

Úloha 4: Koľko surovín potrebuje na týchto 8 palacieniek, ak bude pri pečení postupovať takisto ako doteraz? Zapište svoj výpočet.

Množstvá potravín napíšte do nasledujúcej tabuľky.

potravina	množstvo (uved'te aj jednotky, napr. liter, kilogram)
mlieko	
vajcia	
kryštálový cukor	
vanilkový cukor	
polohrubá múka	

Výpočet:

(NE)dôveryhodné PRANOSTIKY

“Medardova kvapka 40 dní kvapká”

Žiaci si majú prečítať článok v časopise a odpovedať na otázky.

Prší 40 dní po Medardovi viac, ako pršalo 40 dní pred ním? Áno! Samozrejme, ako kde. Kým v Hurbanove je to takmer rovnako, v Oravskej Lesnej je trend výraznejší. Väčšinu rokov, až 80 % z nich, je úhrn zrážok väčší po Medardovi ako pred ním. Vo všetkých štyroch staniách však platí, že po ňom prší väčšmi ako pred ním, a tak je na mieste otázka: Prečo?

Toto je niečo, čo nám naše údaje nedokážu ukázať. Odhalili nám súvis, no nie jeho pôvod. Odpoveď by sme museli hľadať u meteorológov. Tí by nám povedali, že za to môže atmosférická cirkulácia, ktorá nadobudne západný charakter – z Atlantiku k nám dorazí vlhký oceánsky vzduch. Takéto relatívne predvídateľné a pravidelné výchyly z trendu počasia sa volajú *singularita*.

CELÁ VEDA

Kľúčovým nástrojom na hodnotenie pranostík je štatistika. Vystačíme si s dvoma pojmami – prvý je *priemer* (respektíve stredná hod-

Musíme teda sformulovať pranostiky tak, aby sa dali jasne overiť. To však môže byť problém, pretože pranostiky sú často nejednoznačné. Zoberme si napríklad: *Medardova kvapka, štyridsať dní kvapká*. Znamená to, že prší nepretržite 40 dní a ani na minútu neprestane? Alebo 40 dní po sebe prší každý deň aspoň chvíľu? Alebo je to 40 dní, keď prší nadpriemerne veľa? Dážď trvajúci 960 hodín bez prerušenia si asi nevieme predstaviť, preto prvú možnosť ani netreba testovať.

AKO NA TO

Koľko dní po Medardovi teda naozaj prší? Odpoveď som hľadal pomocou historických údajov zo štyroch meteorologických staníc (Hurbanovo, Poprad, Košice a Oravská Lesná) za 70 rokov – spolu som mal k dispozícii asi 300 000 číselných údajov. S vyhodnotením mi pomohol program, ktorý jednoducho prešiel všetky dostupné záznamy a vytvoril grafy.

A výsledok? Po Medardovi prší relatívne dosť, v priemere asi polovicu dní. Všimnúť si možno aj jeden rekord – v Oravskej Lesnej pršalo počas tohto obdobia až 34 dní, a tak predpoveď takmer vyšla!

Otázky:

1. Z koľkých meteorologických staníc boli použité údaje na overenie pranostiky? (zo 4)
2. Koľko číselných údajov bolo potrebné spracovať? (asi 300 000)
3. Spracovali sa ručne tieto údaje? (nie, pomocou programu)
4. Potvrdila sa táto pranostika? (nie)
5. Ktorá obec (mesto) sa priblížilo najbližšie k 40 dňom dážďa? (Oravská Lesná)
6. Dá sa usúdiť, že po Medardovi prší viac ako pred Medardom? (áno)

Záver a odporúčania:

Odporúčaním na zlepšenie čitateľskej a matematickej gramotnosti je častejšie používanie článkov z odborných časopisov, kníh, internetových stránok na hodinách matematiky a fyziky.

P

PPomer 1 je pomer

vzdialenosti od temena po zem ku vzdialenosti od pupku po zem.

Pomer 2 je pomer vzdialenosti ramena a koncov prstov ku vzdialenosti od lakťa po konce prstov.

Pomer 3 je pomer vzdialenosti bokov po zem a vzdialenosti kolena po zem.

4. Práca s tabuľkami

Čítanie grafov a tabuliek – najčastejšie chyby žiakov

Nosnou časťou programu stretnutia bolo hlavne rozpoznávanie najčastejších chýb žiakov, tak po oboznámení a ujasnení problematiky čítania grafov a tabuliek, či už s číselnými údajmi, alebo bez – napr. len grafickými symbolmi, tak ďalšie smerovanie stretnutia bolo zacielené na diskusiu a výpovede členov klubu o praktických skúsenostiach s doteraz realizovanými úlohami na spomínanú tematiku.

V jednoduchosti sa všetci zhodli, že mnohí žiaci majú problémy pri čítaní a výklade grafických a tabuľkových informácií a nevedia správne pracovať so získanými informáciami, nehovoriac o kvantitatívnom a kvalitatívnom charaktere informácií.

Po plodnej, aktívnej a radosť prinášajúcej diskusii boli vybrané okruhy, realizáciou ktorých následne získame hodnoverné podklady a podnety, pre analýzu práce žiakov s grafmi a tabuľkami.

Témy sa chopili hlavne vyučujúci informatiky, ktorí na svojich hodinách so žiakmi už realizujú obsahový štandard zameraný na prácu s informáciami, ich reprezentáciu a možné nástroje. Keďže škola využíva tabuľkové kalkulatory Excel, zhodne bolo odsúhlasené, že všetci členovia klubu sa budú aktívne spolupodieľať na príprave a tvorbe úloh v Exceli, ktorými je možné ľahko rozpoznávať chyby žiakov.

Zároveň je daná práca podkladom a inšpiráciou pre ďalší rámcový program stretnutia zameraný na tvorbu testov s prácou s tabuľkami a grafmi.

S uvedením si používania náročnejších a upevnených vedomostí, zručností, schopností, postojov a návykov žiakov pri tejto téme sme vybrali a prispôbili hodinu pre žiakov 3. ročníka s názvom „Tabuľky a grafy goniometrických funkcií“.

Z analýzy – rozboru chýb žiakov 3. ročníka pri tvorbe a čítaní grafov a tabuliek boli rozpoznané tieto chyby:

- nesprávna voľba typu grafu,
- vynechanie, či chybné použitie prvku nutného pre vypovedajúcu schopnosť grafu,
- zlé usporiadanie a neproporcionálnosť veľkostí prvkov grafu,
- nevhodné formátovanie oblasti grafu,
- nevhodné použitie farieb.

Ďalej, časté chyby sú aj v tom, že mnohí žiaci vizualizujú do grafu nesprávne údaje. Skúsenosť je, že čím viac údajov, stĺpcov, či tabuliek je, tým sa pravdepodobnosť výskytu chýb len zväčšuje. Vyhnúť sa tomu dá len pýtaním sa po zmysle toho, čo vidíme v grafe, či kontrolou, porovnávaním s inými riešeniami, alebo či tam niečo „nebije do očí“ čo je i zdravému sedliackemu rozumu tam podivné. Dobrou radou je aj používanie možností komentárov, či popisov.

Najväčším problémom bolo skresľovanie údajov, hlavne pri kombinovaných a zlučovaných grafov, ale aj správna voľba x-ovej a y-nových hodnôt v voľbou mierky.

Berieme si z toho do ďalších našich aktivít skúsenostné ponaučenie.

Ukážka č.1

Téma: Meranie napätia a prúdu v jednoduchých striedavých obvodoch

Zadanie:

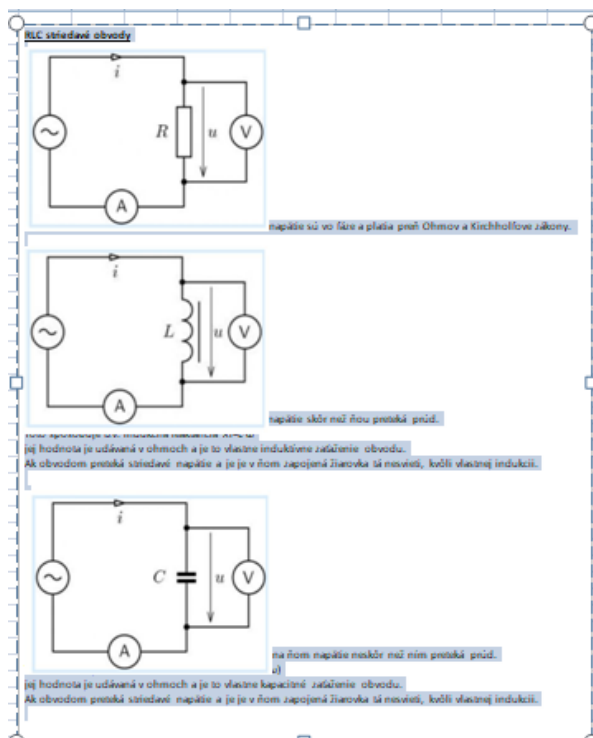
Osciloskopom odmerajte veľkosti okamžitých hodnôt prúdov pri rôznych napätiach zdroja v jednoduchom striedavom obvode s rezistorom, kondenzátorom a cievkou.

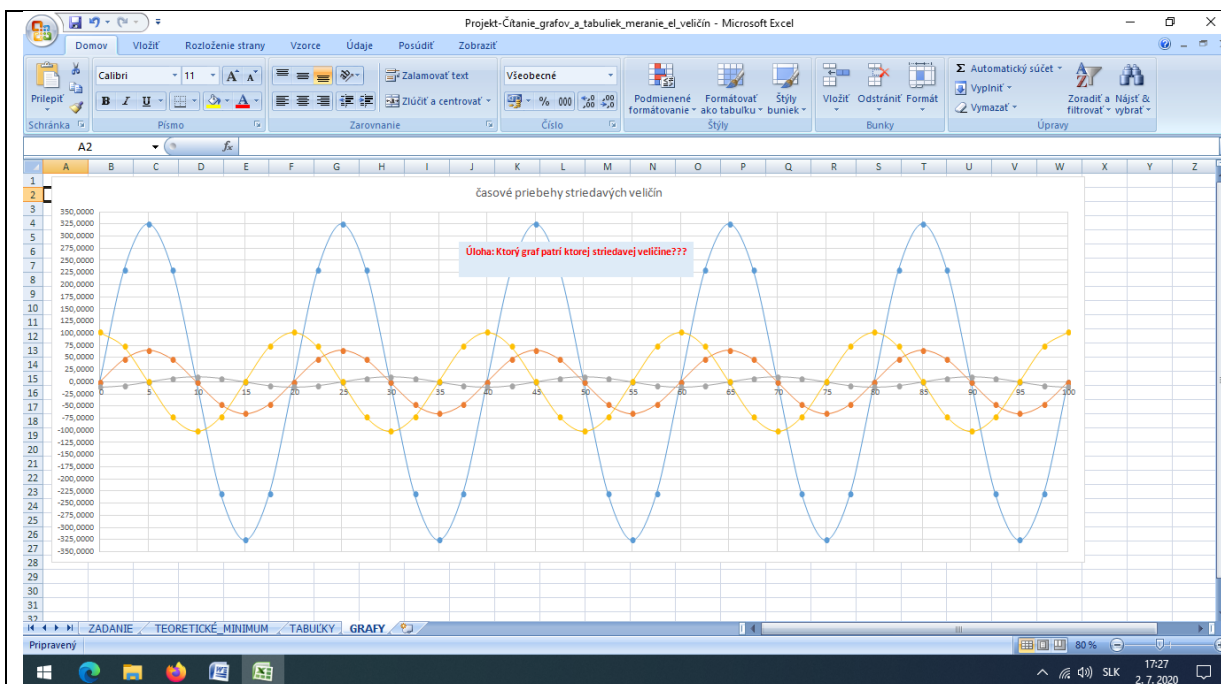
Hodnoty a parametre prispôbte podmienkám a možnostiam.

Výber prekonzultujte s vyučujúcim.

Namerané hodnoty zapíšte do vami navrhnutej tabuľky.

Z nameraných hodnôt zostrojte/vytvorte/zobrazte časové priebehy elektrických veličín a porovnajte ich s ideálnym stavom.





Ukážka č.2

[..\Prílohy\26_05_Grafy_tabulky_analýza_chyb\Projekt-Čítanie_grafov_a_tabuliek-najčastejšie_chyby.xlsx](#)

Z analýzy – rozboru chýb žiakov 3. ročníka pri tvorbe a čítaní grafov a tabuliek boli rozpoznané tieto chyby:

- nesprávna voľba typu grafu,
- vynechanie, či chybné použitie prvku nutného pre vypovedajúcu schopnosť grafu,
- zlé usporiadanie a neproporcionálnosť veľkostí prvkov grafu,
- nevhodné formátovanie oblasti grafu,
- nevhodné použitie farieb.

Ďalej, časté chyby sú aj v tom, že mnohí žiaci vizualizujú do grafu nesprávne údaje. Skúsenosť je, že čím viac údajov, stĺpcov, či tabuliek je, tým sa pravdepodobnosť výskytu chýb len zväčšuje. Vyhnúť sa tomu dá len pýtaním sa po zmysle toho, čo vidíme v grafe, či kontrolou, porovnávaním s inými riešeniami, alebo či tam niečo „nebije do očí“ čo je i zdravému sedliackemu rozumu tam podivné. Dobrou radou je aj používanie možností komentárov, či popisov. Najväčším problémom bolo skresľovanie údajov, hlavne pri kombinovaných a zlučovaných grafov, ale aj správna voľba x-ovej a y-nových hodnôt v voľbou mierky.

Záver a odporúčania:

Nič sa nepokazí tým, že na hodinách sa bude aplikovať viac zmysluplných úloh zameraných na tvorbu a čítanie grafov a tabuliek s výkladom vyčítaných informácií a koreláciou možných chýb, ktoré si začneme i uvedomovať.

Práca s tabuľkami a grafmi – tvorba testov

V súvislosti s rozvojom matematickej gramotnosti je nevyhnutné u žiakov rozvíjať schopnosť čítať údaje z tabuliek a grafov. Členovia klubu si vymenili skúsenosti s využívaním rôznych zdrojov úloh zameraných na prácu s grafmi a tabuľkami a rôznych internetových portálov so štatistickým materiálom, z ktorých je možné

čerpať grafy a tabuľky pri tvorbe vlastných úloh:

- Bálint, Ľ., Kuzma J. 2010. *Úlohy na rozvíjanie matematickej gramotnosti žiakov 2. stupňa ZŠ*. Bratislava: Príroda.
- *Zbierka uvoľnených úloh z testovania matematickej a čitateľskej gramotnosti pre 2. stupeň ZŠ a 1. – 4. ročník OGY* – dostupné na https://www.nucem.sk/dl/3214/Zbierka_uloh_2012_v58_fin.pdf
- metodiky vytvorené v rámci projektu IT Akadémia – „Čítanie grafov s porozumením“, „Cestujeme do zahraničia“ – vhodné pre 1. ročník gymnázia, „Klamár, klamár“ – vhodné pre III.O, IV.O,
- <https://slovak.statistics.sk/> - stránka Štatistického úradu SR,
- <https://www.populationpyramid.net/> - vekové pyramídy a líniové grafy s údajmi vývoji počtu obyvateľov – medzipredmetové vzťahy – geografia,
- www.shmu.sk – klimagramy,
- denná tlač a odborné časopisy – napr. Sme (www.sme.sk), Hospodárske noviny (www.hnonline.sk), Trend (www.trend.sk), ...

Členovia klubu spoločne analyzovali testy z matematiky a informatiky zamerané na čítanie informácií z grafov a tabuliek.

Záver a odporúčania:

Súčasná doba je náročná na prácu s informáciami. Tie môžu byť interpretované v rôznej podobe, často sú podávané ako nesúvislé texty v podobe grafov, tabuliek, diagramov. Žiaci majú s čítaním takýchto informácií problémy, čo ukazujú aj medzinárodné merania. Klub matematickej gramotnosti sa zhodol na potrebe častejšie zaraďovať do výučby matematiky, fyziky a informatiky úlohy zamerané na rozvoj tejto schopnosti u žiakov – zadávať žiakom úlohy na prácu s hotovými tabuľkami a grafmi z reálneho života, ale aj úlohy na tvorbu tabuliek a grafov samotnými žiakmi.

Ukážka č.1

TEST

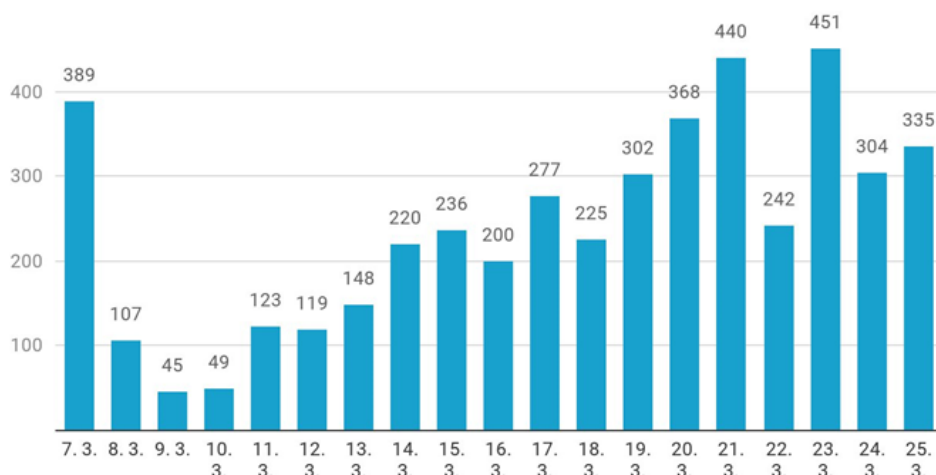
Téma: Práca s tabuľkami a grafmi

Trieda: IV.O (možné použiť aj v 1. ročníku v rámci témy Percentá)

1. KORONAVÍRUS

Stĺpcový diagram znázorňuje počet testov na koronavírus na Slovensku od 7.3. do 25. 3. 2020

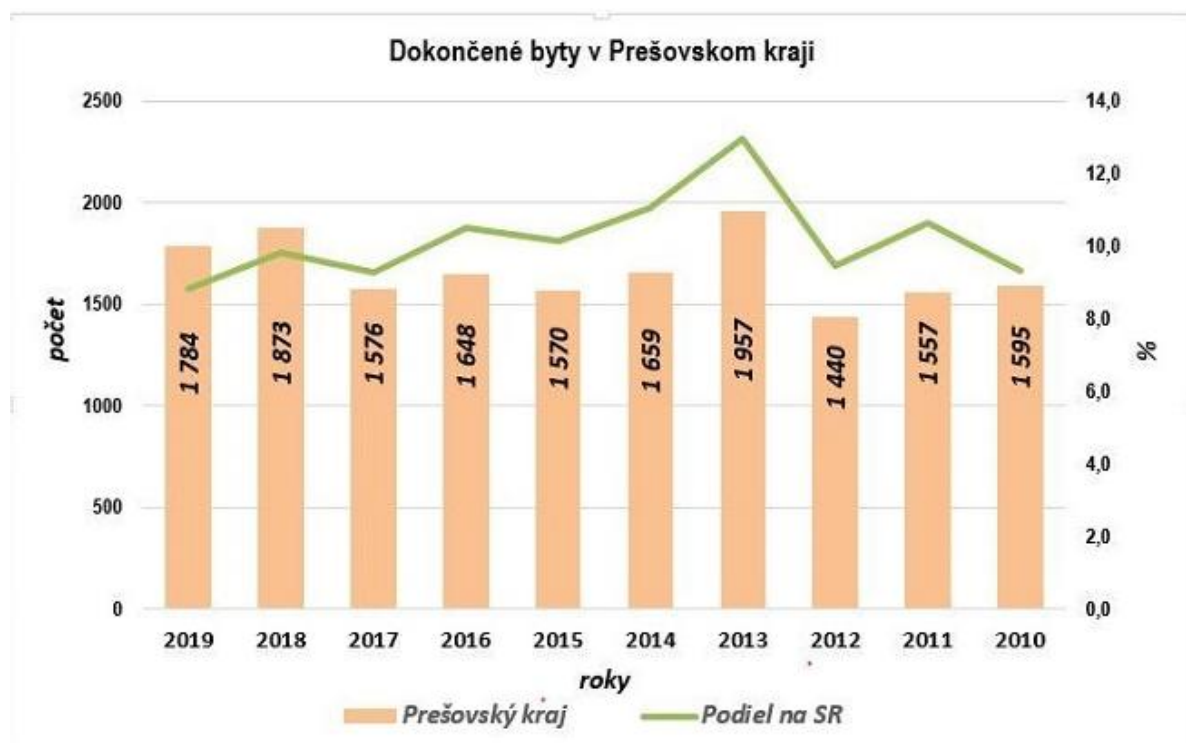
Počet testov za deň, Slovensko



- V ktorý deň v sledovanom období bolo vykonaných najviac testov na koronavírus?
- V ktorý deň v sledovanom období bolo vykonaných najmenej testov na koronavírus?
- Vypočítajte priemerný počet testov zrealizovaných v období od 7.3. do 25. 3. 2020.
- Určte počet dní v sledovanom období, počas ktorých počet vykonaných testov bol vyšší ako priemer za toto obdobie.
- Koľko percent testov vykonaných v období od 7. 3. do 25. 3. 2020 bolo zrealizovaných počas prvých piatich dní?

2. BYTOVÁ VÝSTAVBA V PREŠOVSKOM KRAJI

Nasledujúci graf znázorňuje počet dokončených bytov v Prešovskom kraji v rokoch 2010 až 2019.



a/ Vypočítajte priemerný počet dokončených bytov v Prešovskom kraji v rokoch

- 2010 – 2014
- 2015 – 2019

V ktorej polovici sledovaného obdobia bol priemerný počet dokončených bytov vyšší?

b/ V ktorom roku bol podiel Prešovského kraja na počte dokončených bytov na Slovensku najvyšší?

.....

Koľko percent bytov dokončených v tomto roku na Slovensku pripadalo na Prešovský kraj?

Koľko bytov sa v tomto roku dokončilo?

Koľko bytov sa v tomto roku dokončilo na celom Slovensku?

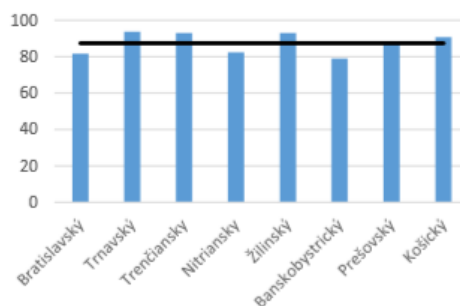
3. UČITEĽSKÉ POVOLANIE

Inštitút vzdelávacej politiky Ministerstva školstva SR zrealizoval v roku 2018 prieskum atraktivity učiteľského povolania. Okrem iného sa zisťovala aj spokojnosť učiteľov s výberom učiteľského povolania. Oslovení učitelia odpovedali na otázky „Rozhodli by ste pre toto povolanie rovnako aj dnes?“ a „Viete si predstaviť, že by ste v budúcnosti zmenili povolanie?“. Zistené výsledky sú v nasledujúcich grafoch:

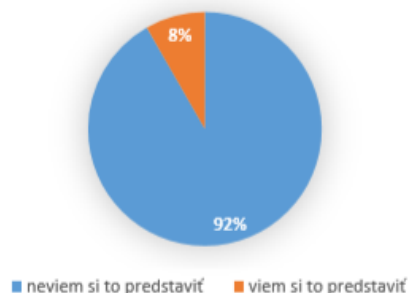
Graf 22. PED: Rozhodli by ste sa pre toto povolanie rovnako aj dnes?, 2018 (%)



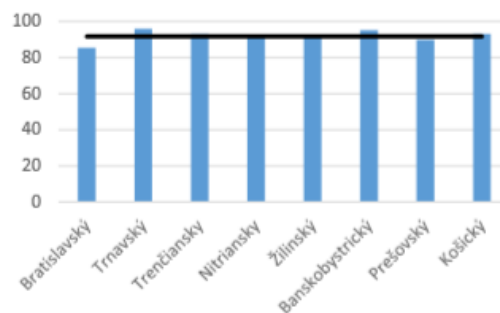
Graf 23. Percento učiteľov, ktorí by sa rozhodli pre toto povolanie rovnako aj dnes (Porovnanie podľa krajov), 2018 (%)



Graf 24. PED: Viete si predstaviť, že by ste v budúcnosti zmenili svoje povolanie?, 2018 (%)



Graf 25. Percento učiteľov, ktorí si nevedia predstaviť, že by v budúcnosti zmenili svoje povolanie (Porovnanie podľa krajov), 2018 (%)



a/ Koľko percent oslovených učiteľov si vie predstaviť, že v budúcnosti zmení svoje povolanie?

.....

5. Príprava štandardizovaných testov z matematiky

Počas zasadnutia klubu sme si zhrnuli poznatky o štandardizovaných a didaktických testoch:

Štandardizované testovanie je hodnotiaci nástroj, ktorého účelom je merať a hodnotiť výkonnosť študentov vo vzťahu k ostatným študentom zúčastneným na rovnakom teste. Takéto testy sú vydávané spravidla špecializovanými inštitúciami. Ich príprava a vývoj prechádza náročným a rozsiahlym procesom, pričom veľký dôraz je kladený práve na komplexnosť testov a systematickosť ich následného vyhodnocovania. Pred uvedením do praxe sú všetky testy dôkladne overené a zdokumentované. Štandardizované testy sa častejšie používajú pre meranie výsledkov výučby za dlhšie časové obdobia. Štandardizácia testov je súhrnné označenie pre zaistenie objektívneho a platného používania testu, t. j. stanovenie jednotnej inštrukcie a spôsobu administrácie, overenia *reliability* a *validity*. Štandardizáciu testov môžeme taktiež definovať aj ako postup, ktorým sa vytvárajú zodpovedajúce štandardy, aby výkon každého testovaného jedinca mohol byť porovnaný s jemu odpovedajúcou normou (štandardom).

Aj keď štandardizované testy pomáhajú efektívne a účinne merať úroveň žiakov vzhľadom na úroveň ostatných žiakov meraných v tom istom teste. Zhodli sme sa na tom, že v bežnej učiteľskej praxi počas školského roka používame, tvoríme didaktické testy.

Didaktické testy hromadne preverujú vedomosti a zručnosti žiakov.

Didaktický test je definovaný ako nástroj systematického zisťovania výsledkov vyučovania a učenia. Systematické zisťovanie znamená, že didaktický test bol navrhnutý, overený, externe posúdený a použitý podľa vopred vymedzených pravidiel. Uplatnením systematického postupu pri návrhu didaktického testu a jeho použitia je možné zvýšiť platnosť, presnosť a spoľahlivosť zistených výsledkov vyučovania.

Základnými charakteristikami didaktického testu rovnako ako pri každom meraní, sú:

1. **Validita:** Znamená platnosť, vhodnosť. Je to miera zhody medzi výsledkami testu a tým, čo sme chceli testom zistiť. Základnou požiadavkou validity didaktického testu je to, že východiskom pri tvorbe testových úloh je konkrétna formulácia učebných úloh a cieľov.
2. **Reliabilita:** Potrebujeme mať istotu, že získané výsledky v didaktickom teste spoľahlivo odrážajú skutočné vedomosti alebo zručnosti žiakov. Výsledky v didaktickom teste môžu byť ovplyvnené únavou, nepozornosťou žiakov, odpisovaním, odhadovaním, nepresnosťou a technickou kvalitou vlastného didaktického testu.
3. **Praktickosť:** Poskytuje adekvátne a spoľahlivé informácie v pomerne krátkom čase. Je jednoduchom zadávaní úloh, v skórovaní a vo vyhodnocovaní testových výsledkov. Praktickejší didaktický test je ten, ktorý poskytne rovnako validné a reliabilné informácie za kratší čas.

Didaktické testy možno klasifikovať podľa viacerých hľadísk:

- A.** Podľa dokonalosti prípravy DT a jeho vybavenie Štandardizované DT: používajú sa pri meraní na väčšej populácii žiakov, pr. pri zisťovaní úrovne vedomostí žiakov 9. Ročníka ZŠ z matematiky na celom Slovensku. Tvoria ich profesionáli a vydávajú ich špecializované inštitúcie. Neštandardizované DT /učiteľské/: neformálne DT, ktoré si pripravujú učitelia sami
- B.** Podľa charakteru činnosti testovaného žiaka Kognitívne testy: overujú vedomosti a intelektové zručnosti žiaka. Psychomotorické testy: overujú činnosti, ktoré vyžadujú nervovo-svalovú koordináciu
- C.** Podľa časového zaradenia Vstupné: overujú vedomosti a zručnosti žiakov, ktoré sú predpokladom pre úspešné štúdium určitého učiva Plnia úlohu spätnej väzby. Sú silným motivačným prostriedkom pre učenia žiakov. Výstupné: zadávajú sa na konci tematického celku učiva alebo na konci klasifikačného obdobia. Mali by obsahovať úlohy na porozumenie a na použitie poznatkov, na ich aplikáciu.
- D.** Podľa interpretácie výkonov Rozlišujúce: patria sem predovšetkým štandardizované testy vybavené štandardom. Vyjadrujú výkon žiaka v porovnaní so spolužiakmi, t. j. dá sa určiť, koľkí žiaci sú lepší a koľkí horší ako on. Overujúce: vyjadrujú výkon žiaka vzhľadom na úlohy, ktoré si mal žiak osvojiť. Sú to testy absolútnych výkonov.

Klasifikácia testových úloh podľa Sheltena:

1. úlohy s viazanou odpoveďou
 - 1.1 úlohy s voľbou
 - a) alternatívne úlohy
 - b) úlohy s viacnásobnou voľbou
 - 1.2 úlohy na usporiadanie
 - a) úlohy na priradenie

b) úlohy na preradenie

2. úlohy s voľnou odpoveďou

a) úlohy na doplnenie

b) úlohy krátkych viet + grafické a konštrukčné úlohy.

1) Konkrétne tvorenie testu z matematiky na prijímacie skúšky do osemročného gymnázia:

- Podľa pokynov ministerstva školstva a vzhľadom na vzniknutú situáciu (COVID-19) sme sa pri výbere úloh pridržovali ISCEDu 1.
- Pri zostavovaní úloh sme sa inšpirovali úlohami z Testovania 5 (v súlade s ISCEDom 1), Zbierkou úloh z matematiky pre 3. a 4. ročník (SPN), Učebnicami matematiky pre 3., 4. ročník,
- Úlohy sme štylizovali tak, aby zadanie a odpoveď boli zrozumiteľné a jednoznačné, zamerali sme sa na porozumenie textu, čítanie z grafu, premenu jednotiek dĺžky, času, numerické výpočty, slovné úlohy na finančnú gramotnosť, predstavivosť, obvody rovinných útvarov.

Test prijímacích skúšok je súčasťou prílohy.

Testu z Fyziky na overenie vedomostí:

- Vybrali sme si tvorbu výstupného testu z Fyziky pre 6. ročník ZŠ (1. ročník OGY),
- Test je zameraný na získané vedomosti a poznatky a ich aplikáciu,
- Úlohy sú rôzneho typu: doplňovacie, dopisovacie, priradňovacie, výpočtové, zamerané na čítanie z obrázka, na využitie pozorovacích schopností, na porozumenie textu.

Výstupný test z Fyziky pre 6. ročník je súčasťou prílohy.

ZÁVERY A ODPORÚČANIA:

V závere sme sa zhodli na tom, že väčšina z nás tvorí didaktické testy, neštandardizované didaktické testy. Pri tvorení takýchto testov je veľmi dôležitá najmä obsahová validita, ktorá sa opiera o správny výber prvkov učiva. Výber učiva sa kumuluje okolo základných pojmov, tvorí hlavnú líniu učiva. Dôležité je preto vybrať správne pojmy jednotlivých tém, o ktoré sa bude opierať tvorba testových úloh.

Naším odporúčaním na zlepšenie tvorby testov je: Zadanie úloh treba štylizovať veľmi pozorne, úsporne, ale nie nezrozumiteľne. Tvorbu testov začať etapou analýzy učiva a učebných cieľov.

Ukážka č.1

Test z matematiky – 2020-1

Svoje odpovede napíš do prázdnych obdĺžnikov!

Úlohy po 3 body:

1. V čísle 8 652 zmenši číslicu na mieste stoviek o 5, číslo zapíš.

2. Vypočítaj, výsledok zapíš zaokrúhlený na desiatky: $(11 + 9) \cdot 5 + 48 : 4 =$

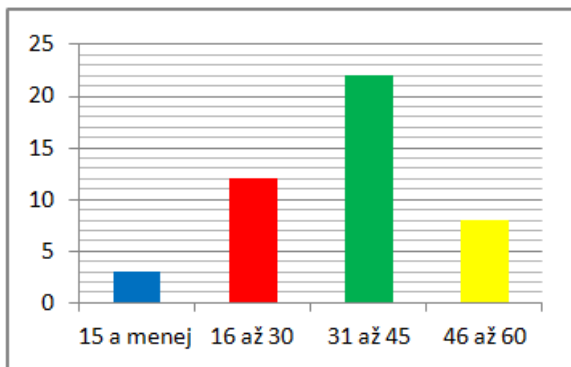
3. Ak je plot dlhý 55 metrov. Akú dĺžku má jeho **pätina**?

4. Urč **súčet** najmenšieho dvojciferného čísla a najväčšieho trojciferného čísla:

5. Koľko **párnych** násobkov čísla 7 sa nachádza medzi číslami 20 a 80?

6. Tento graf znázorňuje počet žiakov vzhľadom na počet bodov, ktoré získali z písomky z matematiky v piatom ročníku. Pozri si ho a odpovedz na otázku:

počet žiakov



počet bodov

Koľko žiakov získalo viac ako 30 bodov?

7. Jurko pri jesennom zbere ovocia pomáhal otcovi. Nazbieral 24 kg jablák, hrušiek trikrát menej ako jablák a sliviek päťkrát viac ako hrušiek. Koľko **kilogramov** ovocia nazbieral Jurko?

8. Doobeda prešiel dedko 5km a 250m. Poobede dvakrát viac. Koľko **metrov** prešiel počas dňa?

9. Filip si začal robiť úlohy o 17:25, trvalo mu to 85 minút. **Kedy skončil s úlohami?**

10. Danka má na výlete tri tričká rôznej farby a dve sukne rôznej farby. **Koľkými spôsobmi** sa môže obliecť?

Úlohy po 4 body:

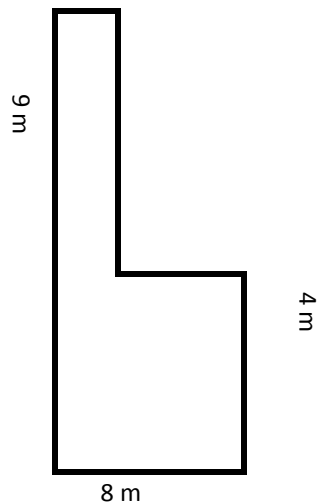
11. Koľko **metrov** nabehal Ivko, keď trikrát obehol tenisové ihrisko tvaru obdĺžnika, ktorého strany majú dĺžku 40m a 250 dm?

12. Na výlet sa chystalo 20 detí. Pani učiteľka vyberá od každého žiaka po 6 eur. Spolu vybrala 54 eur. Koľko detí ešte **nezaplatilo**?

13. Trojuholník ABC má strany dlhé $a = 5$ cm, $b = 8$ cm, $c = 7$ cm. Akú dĺžku má strana štvorca KLMN, ktorého obvod je rovnaký ako obvod trojuholníka ABC? **Dĺžku strany uveď v milimetroch.**

14. Mamička kúpila mlieko za 59 centov, chlieb za 1 euro a 15 centov a maslo za 1 euro a 64 centov. **Koľko** eur a koľko centov mamička **zaplatila** v obchode?

15. Pán Pekný má záhradu, pozri obrázok. **Koľko zaplatí** za oplatenie pozemku, ak 1 meter stojí 5 eur.



KONIEC

TESTU

Body za 1. časť:

2. časť:

KĽÚČ

1. 8152

2. 110

3. 11

4. 1009

5. 4

6. 30

7. 72

8. 15 750

9. 18:50

10. 6

11. 390

12. 11

13. 50

14. 3 eura, 38 centov

15. 170 eur

Ukážka č.2

Výstupný test z Fyziky pre 6. ročník

A 1. Doplň tabuľku:

Vlastnosť pevnej látky	Príklad látky
pružnosť	
	sklo
tvrdosť	
	plastelína

2. Doplň slová:

Hmotnosť je fyzikálna veličina, ktorá má značku.....

Základná jednotka hmotnosti je

3. Premeň správne:

3 kg = g

11 g = kg

1 g = mg

4,5 t = kg

4. Spoj dvojice, ktoré k sebe patria

450 mm	0,003 km
50 cm	500 dm
3 km	0,5 m
50 m	45 cm

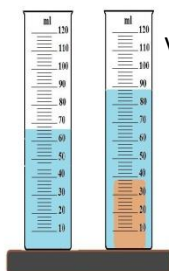
30 dm

3 000 m

5. Odmeraj dĺžku čiar na obrázku a správne ich zapíš:

$d_1 = \dots\dots\dots$
 $d_2 = \dots\dots\dots$
 $d_3 = \dots\dots\dots$

6. Na základe obrázku urč objem kúska kovu.



Výpočet:

7. Namerané hodnoty dĺžky zorad' od najmenšieho po najväčšie:

3,6 km ; 0,87m ; 6,3 m ; 412 mm ; 87 dm ;
110 cm

.....
.....

8. Zapíš správne vetu:

Objem pevného telesa je 125 mililitrov.

.....

9. Janko urobil štyri merania dĺžky svojej knihy. Údaje zapísal do tabuľky. Vypočítaj a zapíš do posledného riadka tabuľky priemernú dĺžku knihy.

Číslo merania	Dĺžka knihy
1.	234 mm
2	235 mm
3.	236 mm
4.	234 mm
Priemerná dĺžka:	

Výpočet:

10. Vyplň správne tabuľku, napíš slovo áno, alebo nie pre každý typ látky , ak danú vlastnosť má , alebo nemá.

Vlastnosť	kvapaliny	plyny	pevné látky
stlačiteľnosť			
tekutosť			

deliteľnosť			
stálosť tvaru			
merateľnosť objemu			
merateľnosť hmotnosti			

11. Prázdny odmerný valec váži 150 g. Valec s vodou váži 215 g. Koľko váži voda v odmernom valci?

Výpočet:

12. Aký objem má pevné teleso, keď v odmernom valci bolo pôvodne 115 ml a po vložení telesa objem vody vo valci stúpol na hodnotu 180 ml.

Výpočet:

Výstupný test z Fyziky pre 6. ročník

B1. Aký objem má pevné teleso, keď v odmernom valci bolo pôvodne 115 ml a po vložení telesa objem vody vo valci stúpol na hodnotu 180 ml.

Výpočet:

2. Spoj dvojice, ktoré k sebe patria

450 mm	0,003 km
50 cm	500 dm
3 km	0,5 m
50 m	45 cm
30 dm	3 000 m

3. Vypĺň správne tabuľku, napíš slovo áno, alebo nie pre každý typ látky , ak danú vlastnosť má , alebo nemá.

Vlastnosť	kvapaliny	plyny	pevné látky
stlačiteľnosť			
tekutosť			
deliteľnosť			
stálosť tvaru			
merateľnosť objemu			
merateľnosť hmotnosti			

4. Namerané hodnoty dĺžky zorad' od najmenšieho po najväčšie:

3,6 km ; 0,87m ; 6,3 m ; 412 mm ; 87 dm ;
110 cm

.....

.....

5. Prázdny odmerný valec váži 160 g. Valec s vodou váži 315 g. Koľko váži voda v odmernom valci?

Výpočet:

6. Zapiš správne vetu:

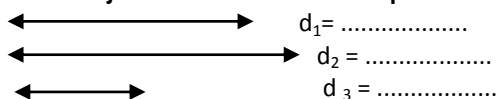
Objem pevného telesa je 254 mililitrov.

.....

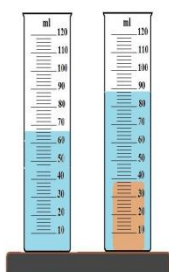
7. Doplň tabuľku:

Vlastnosť pevnej látky	Príklad látky
pružnosť	
	sklo
tvrdosť	
	plastelína

8. Odmeraj dĺžku čiar na obrázku a správne ich zapiš:



9. Na základe obrázku urč objem kúska kovu.



Výpočet:

10. Premeň správne:

3 kg = g

11 g = kg

1 g = mg

4,5 t = kg

11.

Hmotnosť je fyzikálna veličina, ktorá má značku.....

Základná jednotka hmotnosti je

12. Janko urobil štyri merania dĺžky svojej knihy. Údaje zapísal do tabuľky. Vypočítaj a zapiš do posledného riadka tabuľky priemernú dĺžku knihy.

Číslo merania	Dĺžka knihy
1.	334 mm
2	335 mm
3.	336 mm
4.	334 mm

Priemerná dĺžka:

Výpočet:

Ukážky prác dištančného vzdelávania:

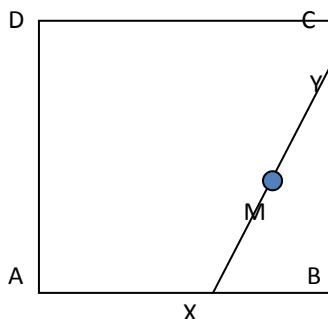
Ukážka č.1

Stredová a osová súmernosť v konštrukčných úlohách

Príklad_1:

Daný je štvorec ABCD a jeho vnútorný bod M. Zostrojte všetky úsečky XY, ktoré majú stred M a body X,Y ležia na hranici štvorca.

Náčrt:



Rozbor: hľadáme body X,Y

Označíme $L=ABCD$ lomenú čiaru, ktorá predstavuje hranicu štvorca

Keďže bod M je stredom úsečky XY, tak bod Y je obrazom bodu X v stredovej súmernosti so stredom M (môže byť aj bod X obrazom bodu Y v stredovej súmernosti so stredom M)

$X, Y \in L \quad \} \Rightarrow Y \in L \cap L'$, kde L' je obraz množiny L v stredovej súmernosti so stredom M

$S_M: X \rightarrow Y \quad \}$

Postup:

1. $\square ABCD$ (ľubovoľný)
2. M, M je vnútorný bod štvorca ABCD (zvolíte ľubovoľne vo vnútri)
3. L' , L' je obraz L v stredovej súmernosti so stredom M (nájdete obraz štvorca v stredovej súmernosti so stredom M)
4. $Y, Y \in L \cap L'$ (Y je na hranici štvorca ABCD, kde sa pretne so štvorcom $A'B'C'D'$.)
5. X,
6. XY

Konštrukcia:

(urobte sami podľa postupu)

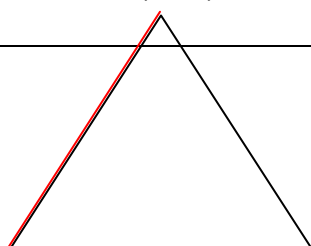
Záver: Úloha má jedno riešenie.

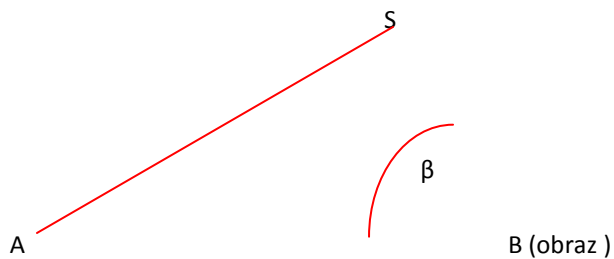
Príklad_2:

Daná je úsečka AS, $|ASI|=6 \text{ cm} = ta$. Zostrojte všetky trojuholníky ABC, ak $|ACI|=6 \text{ cm}$, $\angle ABCI=45^\circ$.

Náčrt:

C (vzor)





Rozbor: známe: bod A
 Hľadáme: body B, C

$|AC| = 6 \text{ cm} \Rightarrow C \in k(A, 6 \text{ cm})$

$|\angle ABC = 45^\circ| \Rightarrow B \in G\{X \in \rho; |\angle AXS| = 45^\circ\} \quad \Rightarrow B \in G \cap k'$

$S_S: C \rightarrow B$

$S_S: k \rightarrow k'$

Vysvetlenie:

Keďže S je strany BC, tak bod C sa zobrazí do bodu B v stredovej súmernosti so stredom S. (môžeme si zvoliť aj, že bod B sa zobrazí do bodu C v stredovej súmernosti so stredom S- zvolíme si takú situáciu, ktorá je pre nás z hľadiska konštrukcie výhodnejšia)

Bod C leží na kružnici k, preto jeho obraz – bod B bude ležať na obraze kružnice k, teda na kružnici k'.

Keďže poznáme uhol beta, tak bod B leží na množine G.

Teraz už máme dve množiny bodov, na ktorých leží bod B, potom bod B nájdeme v prieniku množiny G a kružnice k'.

Postup:

1. AS, $|AS| = 6 \text{ cm}$
2. k, $k(A, 6 \text{ cm})$
3. G, $G\{X \in \rho; |\angle AXS| = 45^\circ\}$ (robíte množinu G pred uhol 45° nad úsečkou AS !)
4. k', $S_S: k \rightarrow k'$ (nájdete obraz bodu A v stredovej súmer. so stredom S, bod A' a urobíte kružnicu k'(A', 6 cm)
5. B, $B \in G \cap k'$ (bod B nájdete tam, kde vám kružnica k' pretne množinu G)
6. C, $S_S: C \rightarrow B$
7. $\triangle ABC$

Konštrukcia :

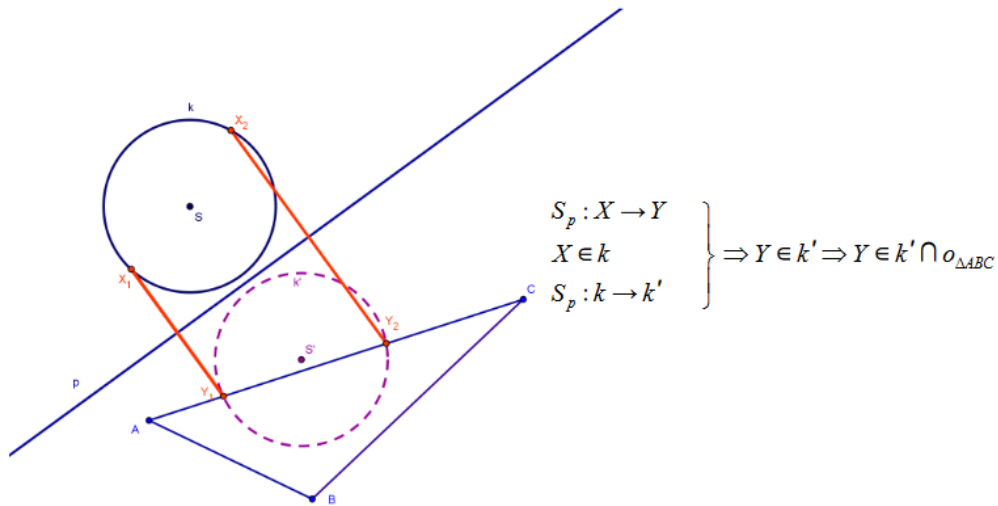
(urobiť sami)

Záver: Úloha má dve riešenia.

Príklad 3

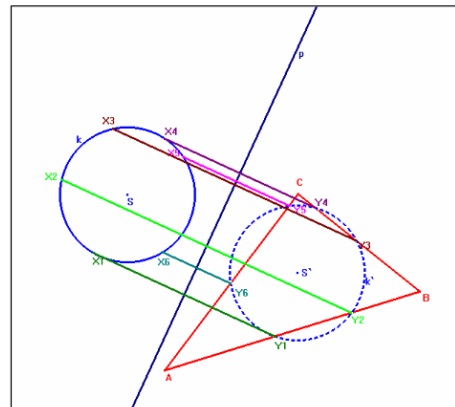
Daná je priamka p , kružnica k a trojuholník ABC . Zostrojte všetky úsečky XY tak, že X leží na k , Y na obvodě trojuholníka ABC , úsečka XY je kolmá na p a střed úsečky XY leží na priamke p .

Rozbor



Konstrukcia:

1. $p, k, \triangle ABC$
2. $S_p : k \rightarrow k'$
3. $Y \in k' \cap o_{\triangle ABC}$
4. $S_p : Y \rightarrow X$
5. XY



Vysvetlenie:

- Keďže máme dva neznáme body X, Y a pre každý je zadaním určený len jeden útvar, na ktorom má ležať, využijeme pri riešení úlohy zhodné zobrazenie.

Bod X sa zobrazí do bodu Y v osovej súmernosti s osou p .

- Bod X leží na kružnici k a obrazom bodu X v osovej súmernosti s osou p je bod Y . Na akom útvaru okrem hranice trojuholníka musí ležať bod Y ?

Bod Y okrem toho, že leží na hranici trojuholníka ABC , musí ležať aj na obraze

kružnice k v osovej súmernosti s osou p .

- V prieniku ktorých útvarov teda nájdeme bod Y ?

Bod Y nájdeme v prieniku obrazu kružnice k v osovej súmernosti s osou p a hranice trojuholníka ABC .

- V akom zobrazení sa zobrazí bod Y do bodu X ?

Bod Y sa zobrazí do bodu X v osovej súmernosti s osou p .

Úsečku XY teda vieme zostrojiť.

Záver a diskusia:

S každou stranou trojuholníka ABC môže mať kružnica k spoločné 2 body, 1 bod alebo žiaden bod, z toho vyplýva počet riešení tejto úlohy:

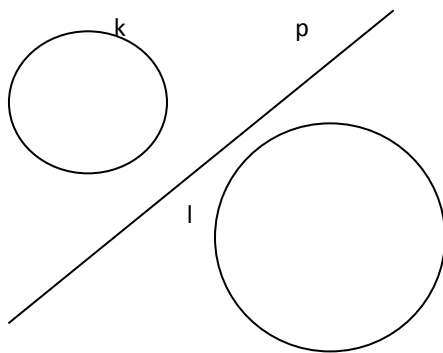
Úloha môže mať:

- 6 riešení
- 5 riešení
- 4 riešenia
- 3 riešenia
- 2 riešenia
- 1 riešenia
- žiadne riešenie

Úlohy:

1. Daná je úsečka AS , $IASI=6\text{ cm}$ $=ta$. Zostrojte všetky trojuholníky ABC , ak $IABI=5\text{ cm}$, $\angle ACBI=30^\circ$.

2. Dané sú kružnice k, l a priamka p (pozri obrázok). Zostrojte všetky úsečky XY tak, aby úsečka XY bola kolmá na priamku p a stred úsečky XY ležal na priamke p .



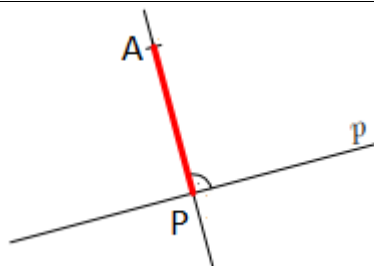
Ukážka č.2

TÉMA: Vzdialenosť bodu od priamky (v rovine)

1. Na začiatok si pozri toto VIDEO: <https://www.youtube.com/watch?v=mDmpRUAvghw> (0:00 - 3:24) **Poznámka:** obecné vyjádření = všeobecná rovnica priamky

2. Do zošita:

Vzdialenosť bodu od priamky v rovine



$$A = [a_1; a_2], \quad p: ax + by + c = 0$$

$$d = |Ap| = |AP|, \quad P \in p \wedge AP \perp p \quad (d = \text{vzdialenosť})$$

Vzdialenosť bodu $A = [a_1; a_2]$, od priamky $p: ax + by + c = 0$ vypočítame nasledovne:

$$d = |Ap| = \frac{|a \cdot a_1 + b \cdot a_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

3. späť k VIDEU: <https://www.youtube.com/watch?v=mDmpRUAvghw> (3:25 - 6:40)

4. do zošita:

Príklad 1: Vypočítajte vzdialenosť bodu A od priamky p , ak:

$$A = [5; 3], \quad p: 4x - 3y + 9 = 0$$

Riešenie:

$$d = |Ap| = \frac{|a \cdot a_1 + b \cdot a_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4 \cdot 5 - 3 \cdot 3 + 9|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{|20 - 9 + 9|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{20}{5} = 4$$

Vzdialenosť bodu A od priamky p sú 4j.

5. dobrovoľné – video (6:40 – dokonca) – vysvetlenie ako vznikol vzorec

6. počítanie s parametrickými rovnicami priamky

Príklad 2: Vypočítajte vzdialenosť bodu $A[-1; 2]$ od priamky $p: x = 4 - t, \quad y = 2t, t \in R$.

Riešenie:

1. potrebujeme nájsť všeobecnú rovnicu priamky

$$p: x = 4 - t,$$

$$y = 2t, t \in R$$

(prvú rovnicu vynásobím číslom 2 a obidve rovnice sčítam)

$$2x = 8 - 2t$$

$$y = 2t, t \in R$$

$$2x + y = 8 \quad \text{a teda} \quad 2x + y - 8 = 0 \quad \text{je naša všeobecná rovnica priamky}$$

Máme: $A[-1; 2]$ $p: 2x + y - 8 = 0$, môžeme vypočítať vzdialenosť:

$$d = |Ap| = \frac{|a \cdot a_1 + b \cdot a_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|2 \cdot (-1) + 1 \cdot 2 - 8|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{|-2 + 2 - 8|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{|-8|}{\sqrt{5}} = \frac{8}{\sqrt{5}}$$

7. vypočítajte sami

Úloha 1: Vypočítajte vzdialenosť bodu $P[3; 2]$ od priamky $p: x = t, \quad y = 2 - 3t, t \in R$.

Výsledok: $\frac{9\sqrt{10}}{10}$

Úloha 2: Vypočítajte vzdialenosť bodu $A[1; -5]$ od priamky $p: 3x - 4y + 5 = 0$.

Výsledok: $\frac{28}{5}$

Ukážka č.3

..\Prílohy\Dištančné vyučovanie\Podobnosť v úlohách_Ad'a_dištančné_vyučovanie.pptx

Vypracoval (meno, priezvisko)	RNDr. Ľubica Semanová
Dátum	30.06.2020
Podpis	<i>L. Semanová</i>
Schválil (meno, priezvisko)	Ivana Hurtošová
Dátum	30.06.2020
Podpis	<i>I. Hurtošová</i>