

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 (č.rozpočtovej položky 5.6.2)
Meno koordinátora pedagogického klubu	Monika Vilinová
Školský polrok	2020/2021 - február 2021 – jún 2021
Odkaz na webové sídlo zverejnenej správy	gymntvsl.edupage.org

Úvod:

V Štátnom vzdelávacom programe pre gymnázia (ISCED 3A) sa uvádza: „Cieľom vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami je rozvíjať matematické myslenie (pochopenie kvantitatívnych a priestorových vzťahov), ktoré je potrebné pri riešení rôznych problémov v každodenných situáciách, a spôsobilosť formulovať problém s využitím stratégie algoritmického prístupu pri jeho riešení. Prehĺbuje abstraktné, analytické, systémové myslenie a logické usudzovanie žiaka. Učí zrozumiteľne a vecne argumentovať. Podporuje schopnosť efektívnym a tvorivým spôsobom využívať informačno-komunikačné technológie, informačné zdroje a možnosti aplikačného programového vybavenia. Buduje informatickú kultúru, založenú na rešpektovaní právnych a etických zásad používania informačných technológií a produktov. V priebehu štúdia žiaci nadobudnú vedomosti, zručnosti a kompetencie, ktoré nájdu uplatnenie v širokej škále odborov ľudskej činnosti. Zvládnutím vedomostí a zručností, ktoré primárne rozvíja táto vzdelávacia oblasť, sa zvyšuje pravdepodobnosť uplatnenia absolventov gymnázia v ďalšom vzdelávaní, vrátane celoživotného, a konečne i na samotnom trhu práce. „

Z uvedeného vyplýva, že v učebných predmetoch matematika, informatika, ale aj fyzika sa dôraz kladie na rozvoj matematickej gramotnosti, ktorú PISA definuje ako schopnosť človeka vyjadriť, použiť a interpretovať matematiku v rôznych súvislostiach. Zahŕňa matematické myslenie, používanie matematických pojmov, postupov, faktov a nástrojov na opis, vysvetlenie alebo predpovedanie javu. Pomáha uvedomiť si, akú úlohu má matematika v reálnom svete a na tomto základe správne posudzovať a rozhodovať sa tak, ako sa to vyžaduje od konštruktívneho, zaangažovaného a rozmyšľajúceho občana. To sa javí vzhľadom na výsledky slovenských žiakov v medzinárodných testovaniach ako skutočná výzva.

Stručná anotácia

Byť matematicky gramotný sa stáva v súčasnej spoločnosti nevyhnutnosťou a s tým súvisí aj cieľ pedagógov v klube - rozvíjať matematické kompetencie u našich žiakov. To si vyžaduje uplatňovať vo výchovno-vzdelávacom procese progresívne metódy a formy vyučovania, ale aj tvoriť vhodné úlohy, ktoré by podporovali rozvoj matematickej gramotnosti. V tomto zmysle pracuje aj náš klub. V tomto

polroku sme sa venovali predovšetkým tvorbe a analýze textov, odborných textov, využitiu textov pri slovných úlohách, laboratórnych prácach ale i pri tvorbe testov. Vytvorili sme testy pre prijímacie konanie na osemročné i štvorročné štúdium. Členovia klubu prezentovali svoje skúsenosti s využívaním systému Vernier vo vyučovaní matematiky, fyziky a informatiky pri bádateľských aktivitách, prezentovali konkrétne aktivity, ktoré majú so žiakmi odskúšané, ale rozoberali, vytvárali aj nové. Naším cieľom bolo vzájomne sa inšpirovať, vymeniť si skúsenosti a obohatiť tým svoju výučbu o nové námety a nástroje.

Kľúčové slová

Matematická gramotnosť, práca s textom, systém Vernier, bádateľské aktivity vo vyučovaní matematiky, fyziky a informatiky, test.

Zámer a priblíženie témy písomného výstupu

Zámerom záverečného písomného výstupu klubu je zhrnutie dobrých skúseností, ukážok prác učiteľov, ktoré môžu byť inšpiráciou pre ďalších kolegov.

Jadro:

Popis témy/problém

1. Implikácia Verniera do matematiky a bádateľských aktivít fyziky

Na niekoľkých stretnutiach klubu sme sa venovali tvorbe, rozboru, vyhodnoteniu, spracovaniu možných záverov pracovných listov zameraných na využitie systému Vernier v matematike a fyzike. Zámerom bolo aj využitie medzipredmetových vzťahov matematiky, fyziky a informatiky.

VERNIER v matematike

Formy vyučovania uskutočňované pomocou modernej meracej techniky sme zaradili do vyučovania matematiky v nadväznosti na prebratie lineárnej funkcie v rámci štyroch vyučovacích hodín, ktoré vychádzali zo školského vzdelávacieho programu. Dôvody pre zvolenie tejto formy boli dva. V prvom rade sme chceli problematiku lineárnej funkcie sprístupniť žiakom zaujímavou formou tak, aby poznatky nezostali vo forme výkladu učiva, ale aby lineárnu funkciu vnímali ako súčasť procesov, ktoré sa každodenne odohrávajú v ich okolí. Druhým dôvodom bolo rozvíjanie medzipredmetových vzťahov medzi matematikou a fyzikou. V našej praxi sme mali skúsenosť, že na hodinách fyziky majú žiaci mnohokrát problém interpretovať výsledky pokusov, čítať grafy, vidieť súvislosť medzi reálnym javom, fyzikálnym pokusom a jeho matematickým modelom. V neposlednom rade sme mali na pamäti aj potrebu zmysluplného využitia systému Vernier, ktorý škola získala pri implementácii projektu „Moderná meracia technika a e - learning vo vyučovaní prírodných vied“.

Vyučovacie hodiny boli zostavené tak, že výklad učiva bol doplnený precvičovaním s pomocou učebných textov a úloh, pripravených učiteľom.

VERNIER vo fyzike

Schopnosť porozumieť fyzikálnym javom je veľmi úzko prepojená s experimentálnou, bádateľskou činnosťou. Štátny vzdelávací program, ako aj inovovaný Štátny vzdelávací program určujú ciele vzdelávacej oblasti Človek a príroda založené na vlastnom pozorovaní, vyhodnotení získaných informácií, aktívnom využívaní IKT a vytváraní vlastných úsudkov. Naplnenie aj týchto cieľov je možné realizovaním interaktívnych bádateľských aktivít. Aktívne zrealizovanie bádateľskej aktivity žiakmi, jej vyhodnotenie a predstavenie zistených záverov je prepojené s porozumením sledovaných fyzikálnych javov. V dnešnej dobe už pomerne veľa škôl má možnosť pri experimentálnom bádání využiť počítačom podporované laboratórium. Okrem iných možností ponúkajú meranie fyzikálnych veličín pri reálnych experimentoch a ich následné spracovávanie počítačom – počítač slúži ako viac

meracích prístrojov, namerané dáta spracováva a upravuje do formy vhodnej na ich interpretáciu. K téme Práca a výkon sme vybrali a rozobrali PL_ Akú prácu vykoná profesionálny vzpierač, využili sme metodiku IT akadémie. PL je určený pre študentov prvého ročníka štvorročného štúdia. K téme Kinematika sme vybrali, rozobrali a vyskúšali aktivitu z PL-Rýchlosť zvuku určený pre študentov prvého ročníka štvorročného štúdia.

Ukážky vytvorených pracovných listov:

Ukážka č.1. Voľný pád pravítka s pásikmi s riešením- Vernier v matematike

V úvode aktivity sme viedli so žiakmi riadený rozhovor o voľnom páde. Žiaci prvého ročníka rovnomerný a zrýchlený pohyb už prebrali na hodinách fyziky. My sme ich poznatky využili pri vyučovaní lineárnej funkcie.

Učiteľ: Popíšte mi voľný pád?

Žiaci: Je to pohyb voľne pustených telies bez udelenia počiatočnej rýchlosti.

Učiteľ: Ako sa mení rýchlosť voľného pádu s časom?

Žiaci: Lineárne narastá.

Učiteľ: Ako si predstavujete graf závislosti rýchlosti voľného pádu na čase?

Žiaci: Grafom je priamka. (Žiak na tabuli načrtol graf závislosti rýchlosti na čase)

Učiteľ: Akou rovnicou je vyjadrená táto závislosť?

Žiaci: Jeden žiak na tabuľu napísal vzťah pre rýchlosť voľného pádu $v = g \cdot t$, ktorý pozná z hodín fyziky.

Učiteľ: Akým predpisom lineárnej funkcie by sme tento vzťah vyjadrili na matematike?

Žiaci: $y = k \cdot x$.

Učiteľ: Čo je smernicou v tejto závislosti, čiže konštantou úmernosti?

Žiaci: Je to gravitačné zrýchlenie g .

Učiteľ: Akú má hodnotu?

Žiaci: $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

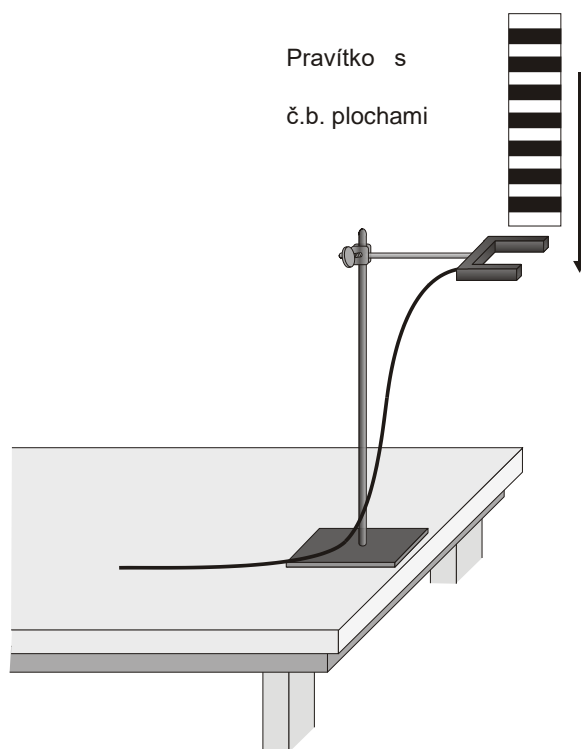
Učiteľ: Ako vyzerá graf závislosti zrýchlenia od času?

Žiaci: Načrtli na tabuľu priamku rovnobežnú s časovou osou. A doplnili, že takáto lineárna funkcia sa nazýva konštantná.

Učiteľ: My dnes na získanie závislosti rýchlosti na čase voľne pustených telies využijeme merací systém Vernier. Použijeme veľmi presný časovač prepojený s počítačom a fotobránou (Photogate). Fotobrána obsahuje žiarovku s infračerveným svetlom, ktoré putuje z jednej strany na druhú. Dokáže rozoznať akýkoľvek objekt, prechádzajúci bránou. Budete púšťať pravítko s rovnomerne rozmiestnenými čiernymi prúžkami (ďalej len pravítko). Zatiaľ čo pravítko prechádza cez fotobránu, počítač meria čas medzi prechodmi jednotlivých pásikov. Toto meranie času pokračuje, pokiaľ všetkých osem pásikov neprejde cez fotobránu. Z nameraných časov program vypočíta rýchlosti a zrýchlenia pre tento pohyb a vykreslí príslušné grafy. Nás bude zaujímať graf závislosti rýchlosti na čase a zrýchlenia na čase.

Pomôcky: Počítač, program Logger Pro, Vernier fotobrána, stojan na uchytenie fotobrány, pravítko

s čierno-bielymi pásikmi



Obr. 14 Pád pravítka cez fotobránu

Zdroj: http://www2.vernier.com/sample_labs/

Úlohou bolo nechať cez fotobránu voľne padať pravítko a získať grafické závislosti.

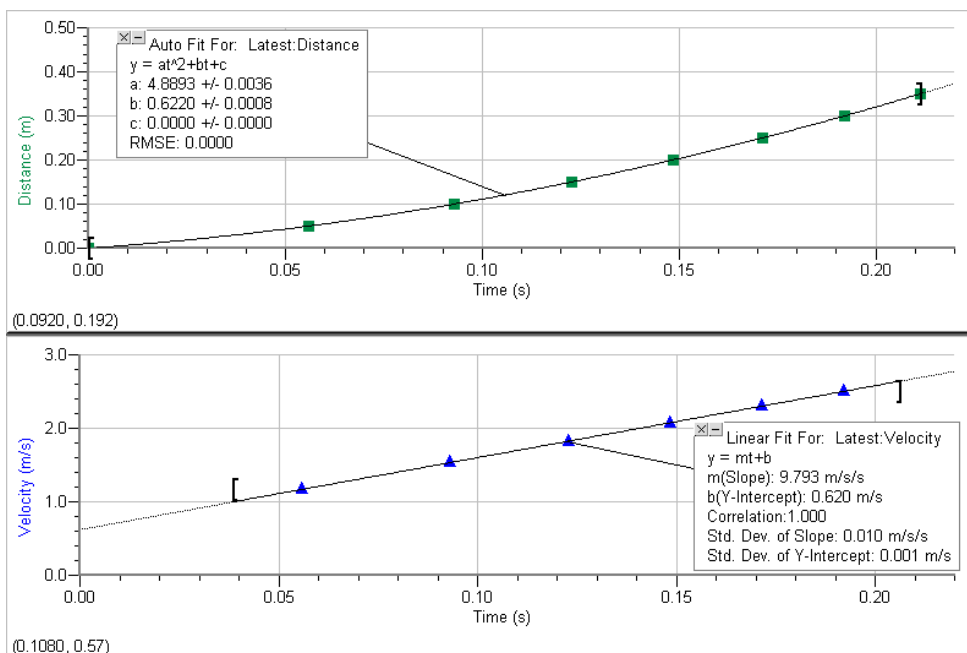
Postup:

1. Upevnili sme fotobránu pevne k stojanu, tak ako je to zobrazené na obrázku 14. 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. Použili sme školský batoh (môže byť aj prázdny odpadkový kôš), do ktorého sme vložili čistú a suchú handru.
2. Pripojili sme fotobránu.
3. Otvorili sme potrebný súbor.
4. Zablokovali sme fotobránu rukou. Všimli sme si, že stav brány sa zmenil na zablokovaný. Vybrali sme ruku a stav sa opäť zmenil na odblokovaný.
5. Spustili sme meranie, chytli pravítko za horný koniec a pustili ho cez fotobránu. Dávali sme pozor, aby sa pravítko nedotklo fotobrány a počas letu bolo vo vertikálnej polohe.
6. Prezreli sme graf, preložili sme ním priamku a smernicu priamky sme zapísali do tabuľky.
7. Aby naše meranie bolo čo najpresnejšie opakovali sme kroky 5 a 6 šesťkrát.

Ako sme analyzovali dáta:

- Zo 6 pokusov sme určili minimálnu, maximálnu a priemernú hodnotu zrýchlenia pravítka a zapísali do tabuľky.

- Prezreli sme si graf rýchlosti a zmenili ho na graf závislosti zrýchlenia od času. Klikli sme na os y a vybrali zrýchlenie. Potom sme určili priemerné zrýchlenie. Hodnotu sme porovnali s tou, ktorú sme získali zo sklonu grafu rýchlosti.



obr. 15 Ukážka nameraných výsledkov

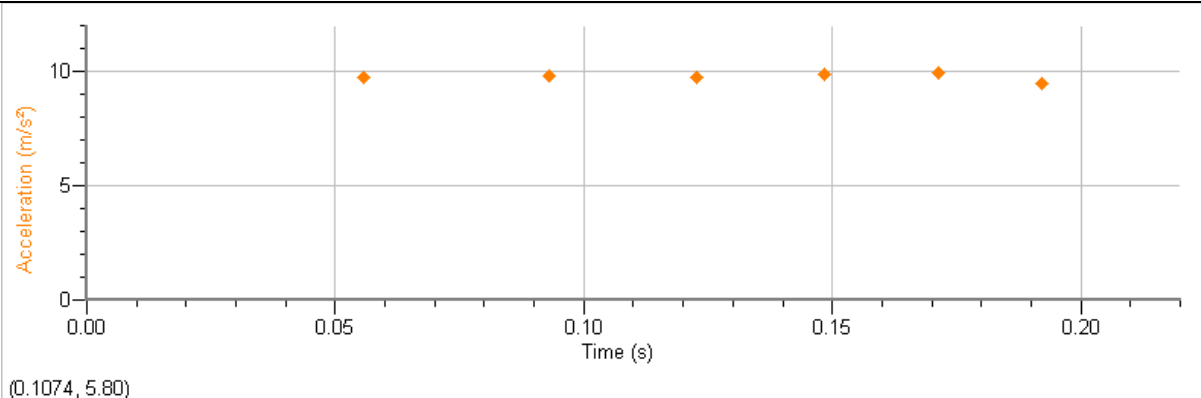
tabuľka č. 1 Namerané hodnoty zrýchlenia

Pokus	1	2	3	4	5	6
Sklon (m/s^2)	9.784	9.797	9.791	9.810	9.810	9.819
	Minimum	Maximum	Priemer			
Zrýchlenie (m/s^2)	9.784	9.819	9.802			

Žiaci pomocou získaných grafických závislostí zistili, že:

- Objekt pohybujúci sa s konštantným zrýchlením, má lineárny graf závislosti rýchlosti od času, teda sklon grafu je konštantný.
- Konštantou úmernosti je gravitačné zrýchlenie, ktorého nameraná hodnota sa len málo líšila od hodnoty, ktorú poznajú z hodín fyziky.

graf č. 8 Graf zrýchlenia



Ukážka č.2. Akú prácu vykoná profesionálny vzpierač- Vernier vo fyzike

V minulosti slúžilo zdvíhanie a prenášanie ťažkých bremien k pobaveniu obecnstva pri ľudových slávnostiach či jarmokoch. Vzpieranie¹ je v súčasnosti súťažná disciplína na športových podujatiach. Videozáznam vzpierača Alexandra Venskela z Majstrovstiev Európy vo vzpieraní si otvorte a prehrajte v aktivite „vzpierač“ (videozáznam bol nasnímaný s frekvenciou 25 snímok za sekundu a je na ňom zobrazená mierka na určovanie vzdialenosti).



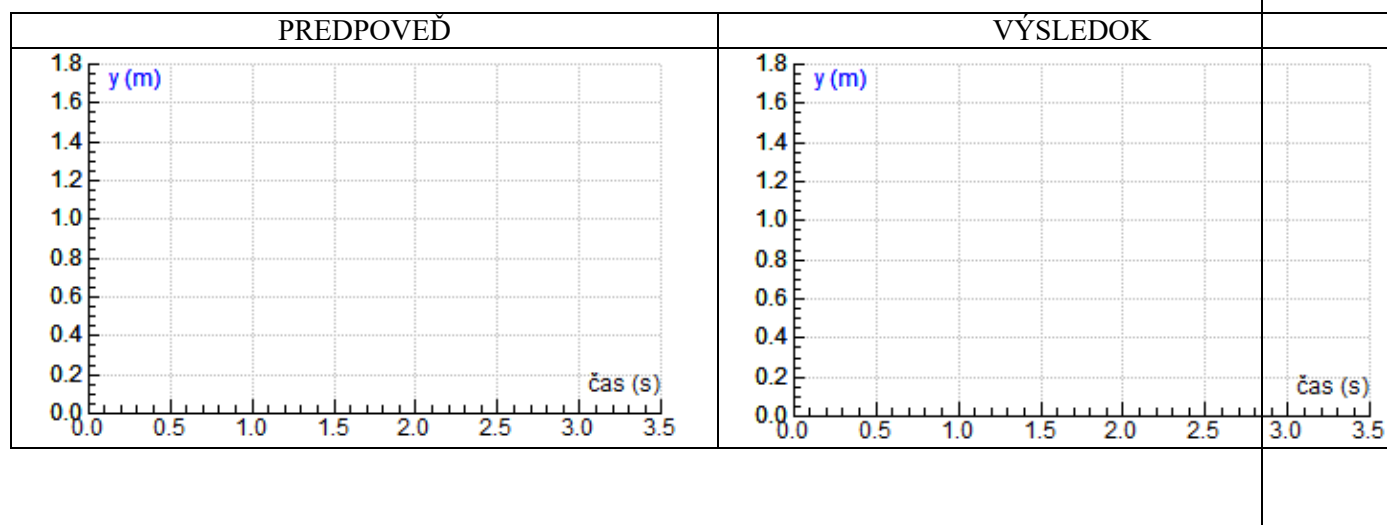
Všimnite si, že vzpierač súťaží v disciplíne nazývanej trh. V prvej fáze dvíha činku zo zeme nad hlavu, kedy je v podrepe, potom chvíľu počká aby sa v záverečnej fáze postavil a tým presunul činku do najvyššej polohy.

Akú prácu vykonal vzpierač pri dvíhaní 173 kg činky? Aký bol jeho výkon?

Naplánujte postup, ako pomocou videomerania určíte **prácu vykonanú vzpieračom** počas dvíhania činky a **výkon vzpierača**.

Postup merania:

- Súradnicové osi, kalibrácia dĺžky, času a potrebné grafy sú už pripravené. Voľbou ponuky *Súradnicový systém* ich môžete zobraziť. Všimnite si, kde má súradnicová sústava počiatok a aký je smer súradnicových osí.
- Sledujte, ako sa pohybuje stred činky počas jej dvíhania. Do pripraveného grafu $y=f(t)$ zakreslite svoju predpoveď o priebehu závislosti **y-ovej súradnice polohy stredu činky od času**.



¹ Obrázok zo stránky <http://www.zsjozefnm.edu.sk/img/animacie/vzpierač.jpg>

- Stlačením zeleného tlačidla na hornej lište spustíte meranie. Klikaním myšou vždy na rovnaký bod pohybujúceho sa telesa (stred činky) postupne označujte jeho polohy.
- Na obrazovke sa zobrazí graf závislosti polohy stredu činky od času. Porovnajzte výsledok merania s vašou predpoveďou.

Analýza merania:

Aký pohyb činka vykonáva?

- Vzpierač dvíha činku trhom. Z koľkých fáz sa trh skladá?
- Na základe grafu závislosti $y=f(t)$ určte, aký pohyb vykonáva činka v jednotlivých fázach pohybu.

1.fáza:

2. fáza:

3. fáza:

- Vašu odpoveď overte fitovaním jednotlivých častí grafu závislosti polohy činky od času vhodnými funkciami. Vybrané oblasti grafu orámujte lupou a odpovedajúcu časť grafu fitujte zvolenou funkciou.

- Zapište typ funkcie a hodnoty konštant, ktorou ste fitovali závislosť $y=f(t)$ pre **prvú oblasť**.

$$f(x)= \quad \quad \quad a= \quad \quad \quad b= \quad \quad \quad c=$$

- Zapište typ funkcie a hodnoty konštant, ktorou ste fitovali závislosť $y=f(t)$ pre **tretiu oblasť**.

$$f(x)= \quad \quad \quad a= \quad \quad \quad b=$$

- Na základe výsledkov fitovania určte, aký pohyb vykonáva činka v jednotlivých fázach pohybu.

1. fáza:

2. fáza:

3. fáza:

- Určte veľkosť zrýchlenia činky v jednotlivých fázach pohybu.

$$a_1 =$$

$$a_2 =$$

$$a_3 =$$

Aké sily pôsobia na činku počas jej pohybu?

- Zakreslite vektorový diagram síl pôsobiacich na činku v jednotlivých fázach pohybu.

1. fáza	2.fáza	3.fáza

- Aká **výsledná sila** pôsobí na činku v jednotlivých fázach pohybu? Určte jej veľkosť.

1. fáza:

2. fáza:

3. fáza:

- Akou veľkou **silou pôsobí vzpierač** na činku v jednotlivých fázach pohybu?

$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$F_3 =$$

- Aký dráhový úsek prešla činka počas dvíhania v jednotlivých fázach pohybu?

1. fáza:

2. fáza:

3. fáza:

Akú prácu vzpierač vykonal a aký bol pritom jeho výkon?

- Akú veľkú prácu vykonal vzpierač pri dvíhaní činky v prvej a tretej fáze?

$$W_1 =$$

$$W_3 =$$

- Akú prácu vykonal vzpierač v strednej fáze (malé zmeny polohy v strednej fáze dvíhania činky neberte do úvahy)?

$$W_2 =$$

- Aký bol priemerný výkon vzpierača pri dvíhaní činky v jednotlivých fázach?

$$P_1 =$$

$$P_2 =$$

$$P_3 =$$

- Akú celkovú prácu vykonal vzpierač pri dvíhaní činky?

$$W =$$

- Aký bol priemerný výkon vzpierača pri dvíhaní činky do najvyššej polohy?

$$P =$$

Záver

Úloha

Záhradník polieva na balkóne kvety s 10 l plastovou krhľou plnou vody. Kvety sú na stojane vo výške 1,5 m. Akú prácu vykoná záhradník pri rovnomernom dvíhnutí krhľy, ak jej hmotnosť je 0,5 kg? Odhadnite výkon záhradníka.



Rozhodnite, v ktorých z nasledujúcich piatich situácií sa koná práca:

	Áno/Nie	Zdôvodnite svoju odpoveď	
Žiak tlačí rukou do steny a je z toho unavený.			
Kniha padá k zemi voľným pádom.			

Čašník drží na vystretej ruke tácku nad hlavou, pričom sa pohybuje konštantnou rýchlosťou.		
Raketa zrýchľuje počas štartu zo Zeme.		

OHODNOŤTE VÝSLEDKY SVOJEJ PRÁCE

Po tejto aktivite už viem...	s výdatnou pomocou	s pomocou	samostatne
Naplánovať postup ako určiť prácu a výkon na základe videomerania pohybu telesa.			
Merat' závislosť polohy pohybujúceho sa telesa od času na videozázname.			
Identifikovať RPP a RZP pohyb na základe grafu závislosti $y(t)$.			
Zvoliť vhodnú funkciu na fitovanie grafu závislosti $y(t)$.			
Zistiť zrýchlenie RZP pomocou fitovaného grafu závislosti $y(t)$.			
Určiť výslednú silu pôsobiacu na teleso v prípade, že sa pohybuje RPP a RZP.			
Určiť časové intervaly a dráhové úseky z grafu závislosti $y(t)$.			
Určiť prácu, ktorú vykoná sila pri dvíhaní telesa.			

Ukážka č.3. Rýchlosť zvuku- Vernier vo fyzike

Pri tomto experimente použijete na stanovenie rýchlosti zvuku pri izbovej teplote uvedený spôsob merania za pomoci mikrofónu pripojeného k počítaču. Mikrofón bude umiestnený pri otvore dutej trubice. Keď vydáte zvuk lusknutím prsov pri otvore trubice, počítač začne zaznamenávať dáta. Keď sa zvuk odrazí od opačného konca trubice, na grafe sa zobrazí prvotný zvuk a jeho ozvena. Z toho budete môcť určiť čas, ktorý potreboval zvuk na prekonanie dráhy tam a späť a vypočítať rýchlosť zvuku.



Obrázok č.1

CIELE

- Meranie času, ktorý potrebuje zvuk na prekonanie vzdialenosti pozdĺž dlhej trubice tam a späť.
- Stanovenie rýchlosti zvuku.
- Porovnanie nameranej rýchlosti zvuku vo vzduchu so známou hodnotou rýchlosti zvuku.

MATERIÁL

počítač
Vernierov počítačový interfejs

trubica dĺžky 1-2 metre
kniha alebo uzáver na zakrytie konca trubice

Logger Pro
Vernierov mikrofón
kliker na výcvik psov

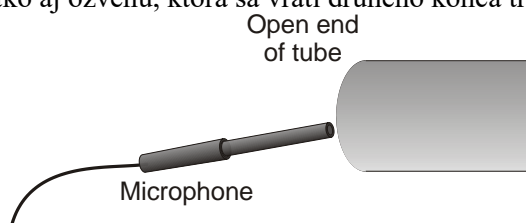
teplomer alebo senzor teploty
pravítka alebo pásové meradlo

PREDBEŽNÉ ÚLOHY


1. Bežný spôsob na meranie vzdialenosti blesku je taký, že keď zbadáte blesk, začnete počítať sekundy. Keď počujete hrom, s počítaním prestanete. Ak výsledok podelíte piatimi, dostanete vzdialenosť v míľach. Z tejto informácie odhadnite rýchlosť zvuku v m/s.

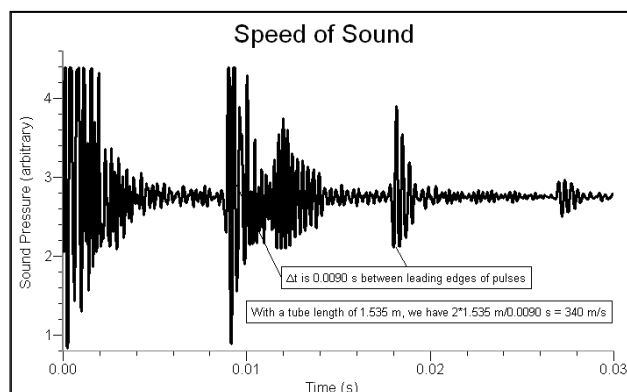
POSTUP

1. Pripojte Vernierov mikrofón na kanál 1 interfejsu.
2. Pomocou teplomeru alebo senzora teploty zmerajte teplotu vzduchu v triede a zapíšte jej hodnotu do tabuľky dát.
3. V priečinku *Physics with Vernier* otvorte súbor „33 Speed of Sound“. Zobrazí sa graf závislosti úrovne hlasitosti od času.
4. Uzatvorte koniec trubice. Vložte do trubice uzáver alebo utesnite trubicu položením knihy k jej koncu. Zistite dĺžku trubice a zapíšte ju do tabuľky dát.
5. Položte mikrofón čo najbližšie ku koncu trubice, podľa obrázku č.2. Položte ho tak, aby mohol detekovať prvotný zvuk ako aj ozvenu, ktorá sa vráti druhého konca trubice.



Obrázok č.2

6. Kliknutím na **Collect** spustíte záznam dát. Kliknite klikerom na výcvik psov v blízkosti otvoru trubice. Tento ostrý zvuk spustí interfejs, ktorý začne zberať dáta.
7. Ak budete úspešní, dostanete graf podľa nasledujúceho obrázku. Ak je to potrebné pokus opakujte. Ozvena sa prejaví ako druhá sada vibrácií s pozorovateľnou amplitúdou. Kliknite na tlačidlo Examine . Pomocou kurzora myši nájdite na grafe časový interval medzi začiatkom prvotnej vibrácie a začiatkom vibrácie ozveny. Zapíšte si tento časový interval do tabuľky dát.



8. Zopakujte pokus celkovo päť krát a nájdite strednú hodnotu časového intervalu.

TABUĽKA DÁT

Dĺžka trubice	m
teplota miestnosti	°C

Pokus č.	Celkový čas prechodu zvuku trubicou (s)
1	
2	
3	
4	
5	
Priemer	
Rýchlosť	m/s

ANALÝZA

- Z časových dvojíc, ktoré ste si zapísali do tabuľky dát, vypočítajte časové intervaly a potom vypočítajte priemerný časový interval.
2. Vypočítajte rýchlosť zvuku. Pamätajte, že váš časový interval predstavuje čas prechodu zvuku po trubici tam a naspäť.
 3. Známa hodnota rýchlosti zvuku pri atmosférickom tlaku a pri 0°C je 331,5 m/s. Rýchlosť zvuku rastie o 0,607 m/s na každý °C. Vypočítajte rýchlosť zvuku pri vašej izbovej teplote a porovnajte vami nameraný výsledok so známou hodnotou.

Záver:

Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov

Zhodli sme sa na potrebe využívania IKT v matematike a fyzike vo všetkých ročníkoch ako aj o prehĺbení medzipredmetových vzťahov medzi týmito predmetmi. Vytváranie pracovných listov na vyučovanie je motivujúce, aktivizujúce, inovačné. Do pracovných listov je potrebné včleniť bádateľské aktivity zamerané na rozvoj matematickej, čitateľskej, prírodovednej gramotnosti. Pracovné listy, na ktoré sme sa zamerali, vychádzali už z hodín zrealizovaných, ale aj z návrhov pre učiteľov na podporu bádateľských aktivít.

2. Rozvoj matematickej a čitateľskej gramotnosti v predmete matematika a fyzika pomocou práce s textom .

Texty v matematike a rozvoj matematickej gramotnosti pomocou textov veľmi využívame pri riešení slovných úloh, kontextových úloh, úloh z praxe, pri štatistických úlohách,... Na klube sme vybrali zaujímavý text z časopisu Quark (február 2021) o čísle π „Keď π nie je π “, ktorý by mohol vniest záujem do vyučovania matematiky od 8. ročníka ZŠ, kedy sa prvý krát žiaci stretávajú s týmto číslom pri téme Kruh a kružnica. Skúsili sme si aj rozbor úloh, prácu s textom v úlohách Matematickej olympiády kategórie Z8 počas dištančného vzdelávania.

Vo fyzike je to veľmi podobné. Pri riešení úloh je veľmi potrebné porozumenie textu úlohy, zápis úlohy, vypracovanie a záver. S prácou s textom sa stretávame aj pri laboratórnych prácach. Text PL_Tlak pod hladinou vody je možné využiť vo fyzike SŠ pre 2. ročník. Obsahuje zadanie- cieľ bádania, hypotézu, postup práce na realizáciu pokusu, jeho vysvetlenie, diskusiu a vyvodenie záveru na základe výsledkov pokusu. Námet sme čerpali z IT akadémie z metodiky, ktorá bola overená. Odporúčanie pre ďalšie využitie: zadanie preštudovať doma, na jednej hodine rozobrať so študentami porozumenie textu, diskutovať na danú tému, rozbor textu a na druhej hodine realizovať experiment podľa návodu, rozobrať a zhrnúť výsledky práce

K práci s textom patrí aj motivačný podnet vo forme krátkeho textu, obrázku, tabuľky, grafu či už pri teste alebo pracovnom liste. Pri nepozornom čítaní môžu nastať situácie s nevhodnou odpoveďou, alebo aj neporozumenie otázkam. Súbor otázok nadväzujúcich na úvodný podnet by mal tvoriť v teste úlohu, pričom úloha môže obsahovať rôzny počet čiastkových položiek. Na stretnutiach klubu sme vytvorili PL- Čítanie z grafov a tabuliek a PL- Slovné úlohy na sčítanie a odčítanie, čítanie z máp, tabuliek, grafov

Ukážky využitia textov v matematike, fyzike a informatike

Ukážka č.1: Text „Ked' pí nie je pí“



Ked' pí nie je pí

Konštanta pí, označovaná aj gréckym písmenom π , sa používa pri rôznych výpočtoch s kružnicami a označuje pomer obvodu kružnice k jej priemeru. Hodnota π je po zaokrúhlení číslo 3,14, no desatinný rozvoj čísla π je nekonečný.

Podľa definície kružnica je množina všetkých bodov, ktoré majú od daného bodu rovnakú vzdialenosť. Pojem vzdialenosť môže byť však chápaný rozlične. Standardne pod vzdialenosťou dvoch bodov v geometrickej rovine rozumíme dĺžku úsečky spájajúcu tieto dva body, teda vzdialenosť najkratšou vzdušnou čiarou. To je tzv. euklidovská metrika, v ktorej vzdialenosť dvoch bodov vypočítame dosadením ich súradníc do vzorca. Kružnica v tejto metrike so stredom v bode $(0, 0)$ a polomerom 1 má obvod zaokrúhlené 6,28

a priemer 2. Pomer obvodu k priemeru je $3,14 = \pi$.

TAXIKÁRSKA METRIKA
Ak chceme zmeniť hodnotu čísla π , musíme zmeniť spôsob merania vzdialenosti. To ovplyvní aj samotný tvar kružnice a jej obvod. Keď sa vezieme po meste taxikom, účtovaná nikdy nie je vzdušná vzdialenosť nástupného a výstupného bodu, ale prejde ná vzdialenosť po cestách. Táto myšlienka je základom tzv. taxikárskej metriky (nazývanej aj manhattánska metrika).

(x_1, y_1) $(1, 3)$ $(5, 4)$

$\pi = \frac{\text{obvod}}{\text{priemer}}$

$\sqrt{|x_1 - x_2|^2 + |y_1 - y_2|^2}$

$\sqrt{|1 - 5|^2 + |3 - 4|^2} = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{16 + 1} = \sqrt{17} = 4,1231$

Vzdialenosť dvoch bodov v euklidovskej metrike vypočítaná podľa vzorca aj s naznačenou kružnicou so stredom v bode $(0, 0)$ a polomerom 1

$(5, 4)$ $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$

$(1, 1)$ $|1 - 5| + |1 - 4| = 4 + 3 = 7$

Vzdialenosť bodov $(1, 1)$ a $(5, 4)$ v taxikárskej metrike vypočítaná podľa vzorca

diolu. Po doplnení všetkých bodov vzdialenosti 4 od stredu aj s použitím desiatinných čísel získame tvar diamantu. Toto je kružnica v taxikárskej metrike.

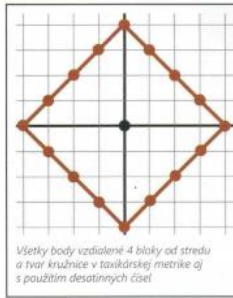
Vypočítajme teraz hodnotu čísla π , pomer obvodu kružnice k jej priemeru. Priemer je viditeľne 8, z jednej strany na druhú. Priemer aj obvod musíme merať tiež taxikárskou metrikou, preto vychádza priemer 8 pre každé dva oproti ležiace body kružnice. Obvod vypočítame ako súčet dĺžok štyroch strán vzniknutého diamantu. Jedna zo strán ide z bodu (4, 0) do bodu (0, 4) a tie sú v taxikárskej metrike vzdialené 8 jednotiek. Všetky 4 strany diamantu sú rovnaké, čiže obvod má dĺžku 32 jednotiek. Obvod vydelíme priemerom po vypočítaní vychádza $\pi = 4$.

MERANIE VZDIALENOSTI V SACHU...

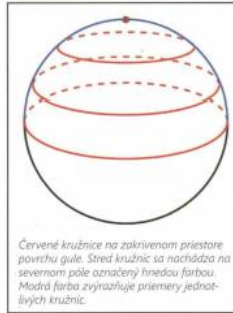
Taxikárska metrika má mnoho využití aj v praxi. Pri vyskytne niekoľkých podobných zločinov vo veľkomeste zvyčajne páchatel nepôsobí v blízkosti svojho bydliska, ale zároveň nezájde až príliš ďaleko. Po zakreslení lokácií zločinu na mape a vypočítaní vzdialenosti práve pomocou taxikárskej metriky dosiahli kriminalisti najlepšie výsledky pri odhade bydliska páchatela. Podobné využitia pri práci s mapami má táto metrika pri počítaní optimálnej trasy kuriérskych služieb alebo najkratšej cesty v GPS aplikáciách.

Spôsobov, ako sa dá merať vzdialenosť, je omnoho viac aj v príkladoch z reálneho života a o to viac čisto vo svete matematiky. Každá figúrka v hre šach má iné pravidlá pre svoj pohyb. Pre vežu na políčku h1 je políčko h5 vzdialené iba jeden ťah. No pre kráľa na políčku h5 je políčko h1 vzdialené až štyri ťahy. Kôň umiestnený na e7 má políčko g6 vzdialené iba jeden ťah, no kráľovná potrebuje na presun z g6 na e7 dva ťahy. Tieto spôsoby merania vzdialenosti v šachu by sa tiež dali nazvať metrikami.

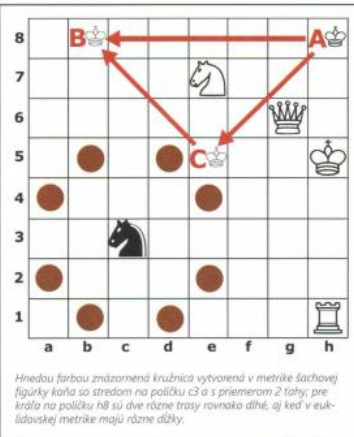
V metrike pohybu šachového kráľa na políčku c3 vypočítajme hodnotu π pre kružnicu s polomerom jedného ťahu. Všetky políčka vzdialené jeden ťah kráľa z c3 sú políčka b1, d1, e4, d5, b5, a4, a2. Vznikne veľmi exotická kružnica. V šachu je veľmi ťažké predstaviť si desiatinné hodnoty ťahov, preto ich v tomto príklade nebudeme uvažovať. Priemer kružnice bude 2, keďže každé dva oproti ležiace body sú vzdialené 2 ťahy. Obvod kružnice musíme odmerať taktiež pomocou ťahov kráľa. Medzi susednými políčkami kružnice b1 a d1 prejdeme na dva ťahy a rovnako to je aj pri všetkých nasledujúcich políčkach dookola celého obvodu. To vychádza 16 ťahov kráľa po celom obvode kružnice. V prípade šacho-



Všetky body vzdialené 4 blízky od stredu a tvar kružnice v taxikárskej metrike aj s použitím desiatinných čísel



Červené kružnice na zakrivenom priestore povrchu gule. Stred kružnic sa nachádza na severnom póle označený hnedou farbou. Modrá farba zvyrazňuje priemery jednotlivých kružnic.



Hnedou farbou znázornená kružnica vytvorená v metrike šachovej figúrky kráľa so stredom na políčku c3 a s priemerom 2 ťahy; pre kráľa na políčku h8 sú dve rôzne trasy rovnako dlhé, aj keď v euklidovskej metrike majú rôzne dĺžky.

vej metriky kráľa pre kružnicu s priemerom dva ťahy bude hodnota $\pi = 8$.

Pohyb šachových figúrok obsahuje jednu peknú anomáliu. V štandardnej euklidovskej metrike pre ľubovoľné body A, B, C platí, že ak sa body nerovniają a neležia na jednej priamke, tak vzdialenosť z A do B je vždy menšia ako vzdialenosť z A do C spočítaná so vzdialenosťou z C do B. Podobný prípad na šachovnici v metrike figúrky kráľa dopadne inak. Cesta z políčka h8 na políčko b8 predstavuje pre kráľa šesť ťahov. Ak pridáme do trasy tretí bod ležiaci mimo spojnice h8 a b8, a to políčko e5, cez ktoré kráľ musí tiež prejsť, kráľ to zvládne tiež na šesť ťahov. Cesta obchádzkou je pre kráľa rovnako dlhá ako priama cesta.

... A NA ZAKRIVENOM PRIESTORE

Úplne inak fungujú metriky aj na zakrivených priestoroch. Hodnota čísla π závisí od polomeru kružnice a často aj od jej umiestnenia. Jeden z najjednoduchších zakrivených priestorov je povrch gule. Kružnica umiestnená presne na rovníčke nemá stred vnútri v strede gule, pretože berieme do úvahy iba dvojrozmerný zakrivený priestor povrchu gule. Stred takejto kružnice sa nachádza hore na severnom póle.

Nezáleží na konkrétnej hodnote obvodu kružnice na rovníku, jej priemer sa bude vždy rovnat polovici jej dĺžky, pretože vzdialenosť každých dvoch bodov oproti sebe musíme merať po oblúku cez stred z jednej strany na druhú, čo je presne polkružnica s rovnakým polomerom ako pôvodná kružnica. Hodnota π sa bude v tomto prípade rovnat číslu 2.

Keď túto kružnicu na guľovom povrchu zmenšíme, ale zachováme jej stred na severnom póle, akoby sa posunula bližšie k pólu. Výpočet čísla π je trochu komplikovanejší. Treba si uvedomiť, že keby sme postupne zmenšovali kružnicu, tak jej celková vnútorná plocha bude čoraz menej zakrivená. Až nakoniec malá kružnica veľmi blízko stredu na severnom póle bude celá ležať na takmer rovnej ploche. A hodnota π pre kružnicu na rovnej ploche je 3,14. Z toho sa dá predpokladať, že postupným zmenšovaním kružnice by sa hodnota π menila od hodnoty 2 pre kružnicu na rovníku až limitne po štandardnú hodnotu π pre nekončene malú kružnicu na guľovom povrchu.

Text a foto Stanislav Grigúš
Fakulta matematiky, fyziky
a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
Video autora nájdete na YouTube
kanáli bit.ly/TaAkoPreco.

Ukážka č.2: Riešenie úloh Matematickej olympiády kategória Z8

MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA V DOM. KOLO 2021

1. Myslí si päťciferné číslo, ktoré nie je deliteľné tromi ani štyrmi. Ak každú cifru zväčší o jednu, získam päťciferné číslo, ktoré je deliteľné tromi. Ak každú cifru o jednu zmenším, získam päťciferné číslo deliteľné štyrmi. Ak prehodím ľubovoľné dve cifry, číslo sa zmenší. Aké číslo si môžem myslieť? Nájďte všetky možnosti. (Martin Mach)

a, b, c, d, e nie je deliteľné 3 ani 4
 $+1 +1 +1 +1 +1$ je deliteľné 3
 $-1 -1 -1 -1 -1$ je deliteľné 4
ZOPAKOVAŤ KRITÉRIA DELITEĽNOSTI
 $a > b > c > d > e$
 $a = 8, \dots, 5$
 $8, 5, 6, 4, 1$: 4
 $8, 5, 6, 4, 3$: 3
 $8, 7, 6, 4, 3$
 $7, 6, 5, 4, 3$
 $8, 6, 4, 3, 1$
 $8, 7, 6, 3, 1$
 $4, 6, 5, 3, 1$

2. Na záhrade stáli tri debny s jablkami. Spolu bolo jablák viac ako 150, avšak menej ako 190. Potom Marienka premiestnila z prvej debny do dvoch ďalších debien jablák tak, že sa ich počet v každej z týchto dvoch debien oproti predchádzajúmu stavu zdvojnásobil. Obdobným spôsobom Marta premiestnila jablák z druhej debny do prvej a tretej. Nakoniec Steka podľa rovnakých pravidiel premiestnila jablák z tretej debny do prvej a druhej. Keď prišiel na záhradu Vojto, začudoval sa, že v každej debne bol rovnaký počet jablák. Koľko jablák bolo v jednotlivých debných pôvodne? (Libuše Hozová)

$150 < x < 190$
 $x = 168$
 $x = 4, 2, 3, 1, 5$
 MARIENKA: $2(a-b-c)$
 MARTA: $2(a-b-c)$
 ŠTEFKA: $2(2a-2b-2c)$
 $4a - 4b - 4c = 6b - 2a - 2c$
 $2a - 2b - 2c = 3b - a - c$
 $4c - 2a + 2b + 2c = 3b + a + c$
 $6c - 2a = b$

3. V trojuholníku ABC je bod S stredom vpísanej kružnice. Obsah štvoruholníka ABCS je rovný štyrom pätinám obsahu trojuholníka ABC. Dĺžky strán trojuholníka ABC vyjadrené v centimetroch sú všetky záporné a obvod trojuholníka ABC je 15 cm. Určte dĺžky strán trojuholníka ABC. Nájďte všetky možnosti. (Eva Smeráková)

$r = 15 \text{ cm}$
 $a = 5 \text{ cm}$
 $b = 3 \text{ cm}$
 $c = 4 \text{ cm}$
 $a + b + c = 12$
 $a + c = 12 - b = 12 - 3 = 9$
 $a = 5, c = 4$

4. Marka bola na brigáde s nemennou dennou mzdou. Za tri dni si zarobila toľko eur, že si kúpila stolovú hru a ešte jej 49€ zostalo. Keby strávila na brigáde päť dní, mohla by si kúpiť dve také stolové hry a ešte by jej zostalo 34€. Koľko eur stála stolová hra? (Karel Pazourek)

$3x = 49 + l$
 $5x = 2 \cdot 34 + l$
 $5x - 2(3x - 49) = 54$
 $5x - 6x + 98 = 54$
 $x = 44$
 $l = 3 \cdot 44 - 49 = 83$

6. Body A, B, C, D a E sú vrcholmi nepravidelnej päťcípkej hviezdy, pozri obrázok. Určte súčet vyznačených uhlov. (Libuše Hozová)

$\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 180^\circ$
 $x = 180^\circ - (100^\circ - 2\beta)$
 $x = 180^\circ - 100^\circ + 2\beta$
 $x = 80^\circ + 2\beta$

5. Pán Strieborný usporiadal výstavu. Vystavoval 120 prsteňov, ktoré ležali na stoloch podľa stien sily a tvorili tak jednu veľkú kružnicu. Prehliadka začínala pri uchodňovaných dverách v označenom smere. Každý tretí prsteň v rade bol zlatý, každý štvrtý prsteň bol starožitný a každý desiaty prsteň mal diamant. Prsteň, ktorý nemal žiadnu z týchto troch vlastností, bol falzifikát. Koľko bolo na výstave zlatých prsteňov, ktoré boli starožitné a zároveň mali diamant? Koľko vystavil pán Strieborný falzifikátov? (Libuše Hozová)

$120 : 3 = 40$
 $120 : 4 = 30$
 $120 : 10 = 12$
 $120 - 28 - 16 - 4 = 72 - 8 - 2 - 2 = 56$
 $120 : 30 = 4$
 $120 : 20 = 6$

$S = \frac{c \cdot v_c}{2} = \frac{e \cdot v_e}{2} = \frac{b \cdot v_b}{2}$
 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 180^\circ$

Ukážka č.3: PL- Tlak pod hladinou vody, IT Akadémia

Pracovný list: Tlak pod hladinou vody

Jednou z nosných myšlienok tejto aktivity je tvrdenie: **Bez profesionálnej výstroje sa nesmieme ponoriť do veľkých hĺbok ani vyliezť do veľkých výšok.**

Pri ponáraní sa do vody v bazéne či v jazere počas horúcich letných dní sa zvyčajne cítime osvieženi príjemne chladivou vodou. Nádychneme sa, zadržíme dych a plávame smerom ku dnu, potom sa otočíme a plávame 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.

Pozrite 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

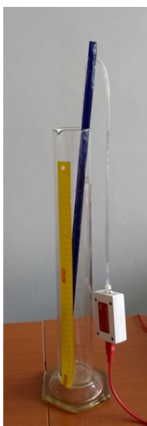


Cieľ bádania:
V tejto aktivite budeme skúmať tlak pod hladinou vody.

Hypotéza:
Hypotézu si sformulujeme každý sám. Uvedomme si, že ničím nepodložená predpoveď nie je hypotézou, hypotéza musí byť podložená našimi vedomosťami, faktami. Formulácií 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 ...

3. Hadičku, ktorej čašf je pripojená k tyči ponoríme do vody a pozorujeme zmeny tlaku vzduchu v hadičke. Pozorujeme tiež skutočnosť, že voda sa dostane do spodnej časti hadičky, čím je koniec hadičky hlbšie, tým viac vody sa do hadičky dostane.



- Hadičku z vody vyberme a spustíme meranie. Zadajme údaj o nulovej hĺbke.
- Ponorme hadičku do vody tak, aby rozdiel medzi hladinou vody v nádobě a hladiny vody v hadičke bol 10 cm. Pridajme tento bod do tabuľky.
- Opakujeme bod 5. postupu pre násobky 10 cm až kým sa dostaneme na dno nádoby.
- Meranie ukončíme a dáta si v počítači uložíme. Súbor s výsledkami si ponechajme pre uľahčenie ďalšej práce, prípadne si namerané dáta a graf závislosti skopírujeme aj do tohto pracovného listu.

Bádanie - spracovanie a analýza dát

- Graf závislosti tlaku od hĺbky sa javí ako konštantný, prípadne veľmi mierne stúpajúci. Lupou si priblížime graf tak, aby sme mali na zvislej osi hodnoty nameraných tlakov.
- Všimneme si, že nameranými dátami sa dá spoľahlivo preložiť lineárna funkcia, dátami ju preložíme.
- Zapišme konštanty získanej funkcie, primerane zaokrúhlené.
 $p = a + b \cdot h$
kde $a = \dots\dots\dots$ Pa
 $b = \dots\dots\dots$ Pa m⁻¹
- Porovnajme hodnotu konštanty a hodnotou atmosférického tlaku vzduchu.

Bádanie - diskusia, porovnanie získaných výsledkov

12. Ak sme merali závislosť na viacerých aparátuoch súčasne, vymeňme si navzájom informácie o nameraných hodnotách konštanty b , hodnoty si zapišme a vypočítajme priemernú hodnotu.

13. Preštudujeme si kapitolu 1.1 z učebnice Fyziky (Demkanin a kol., 2013, str. 10). Z nameranej hodnoty konštanty b určíme hustotu použitej vody.

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 nalejeme do vyššej priehľadnej nádoby, napr. do vyššieho odmerného valca alebo do vyššej vázy na kvety.

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, senzom budeme merať tlak vzduchu v tejto hadičke. Vyskúšajme, ako senzor funguje. Všimneme si meraci rozsah senzora.

K senzoru pripojíme hadičku a k nej plastovú striekačku. Pozorujeme 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 žiadne dôvody 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 aparátury na meranie tlaku vzduchu pod hladinou vody.

Ponorme koniec hadičky do vody a pozorujeme 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.

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

Bádanie - postup zberu dát

Navrhnutá aparátúra 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 pripojíme k pevnej tyči, pre presnejšie získanie údajov o hĺbke si na nádobe v zvislom smere vytvoríme dĺžkovú stupnicu v milimetroch.



- Na senzore tlaku vzduchu si nastavíme rozsah 0 kPa .. 130 kPa. Senzor pripojíme k interfejsu a k počítaču. Otvoríme súbor [Hydrostatický_tlak.cma](#).
- Do nádoby si nalejeme vodu tak, aby pri ponorení tyče s hadičkou sa voda nepreliala cez horný okraj.

14. Extrapolujeme získanú závislosť na hĺbku odpovedajúcu obrázku z úvodu tohto pracovného listu. Hĺbka na fotografii, 60 stóp, odpoveď hĺbke 60 x 0,3048 m = 18 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 lineárne stúpa so zväčšujúcou sa hĺbkou. Náš dýchací systém je usposobený na dýchanie vzduchu pri bežnom tlaku. Ak sme ponorení vo väčších hĺbkach, hrudník máme veľmi stlačený a nedokážeme sa nádychnúť, ani ak by sme mali dlhú hadičku, ktorá by ústila nad hladinu. Potápač pre dýchanie potrebuje vzduch približne s rovnakým tlakom, ako je tlak vody v hĺbke, v ktorej sa potápač nachádza.

Podobná situácia nastáva aj pri stúpaní do veľkých výšok. Vzduch, na rozdiel od vody je stlačiteľný, jeho hustota s výškou klesá a jeho tlak preto so stúpajúcou výškou neklesá lineárne. Rovnako ako pri vode však tlak klesá a pre človeka nie je jednoduché spracovať v pľúcach vzduch, ktorý má malý tlak.

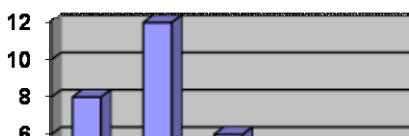
POSÚDTE VÝSLEDKY SVOJEJ PRÁCE

Po tejto aktivite už viem...	s výdatnou pomocou	s pomocou	samostatne
Že tlak pod hladinou vody je priamoúmerný hĺbke pod hladinou			
Že konštanta úmernosti vo vyššie uvedenej závislosti je súčinom hustoty vody a tiažového (gravitačného) zrýchlenia.			
Po tejto aktivite už mám prvotné skúsenosti...			
S porovnávaním vedomostí získaných empiricky, experimentom a teoreticky, odvodením z predchádzajúcich vedomostí.			
S používaním senzora tlaku, s nastavením nuly pri meraní tlaku.			
S prekladaním lineárnej funkcie nameranými bodmi zobrazenými v grafe.			

Ukážka č.4: PL- Čítanie z grafu a tabuľky

PL-Čítanie z grafu a tabuľky.

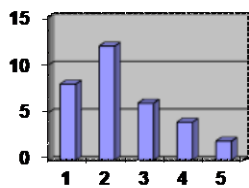
- Vypočítajte aritmetický priemer známok z matematiky v 9. A na základe údajov



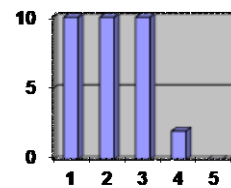
z grafu.

a/ 2 b/ 2,53 c/ 2,375

- Z údajov v grafe zistíte, **najmenej** koľko žiakov 9.A triedy si na konci školského roka zlepšilo známku z matematiky v porovnaní s prvým polrokom.



1. polrok



2. polrok

a/ 8

b/ 6

c/ 4

- Zistíte z grafu, ktoré z tvrdení **sú pravdivé**:

A: V 9.C je o 5 dievčat menej ako

v 9.B.

B: V 9.A a 9.D je rovnaký počet

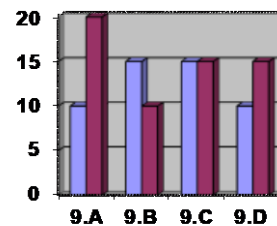
dievčat.

C: Pomer počtu chlapcov k

počtu dievčat v 9.C je 1 : 1.

D: V 9.B je o 5 žiakov menej ako

v 9.A.



chlapci
dievčata

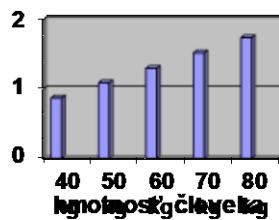
a/ A, B

b/ C, D

c/ A, D

- Hmotnosť mozgu človeka predstavuje $\frac{1}{46}$ celkovej hmotnosti tela. Zistíte z grafu akú hmotnosť má mozog človeka, ktorého telesná hmotnosť je 60 kg.

hmotnosť mozgu

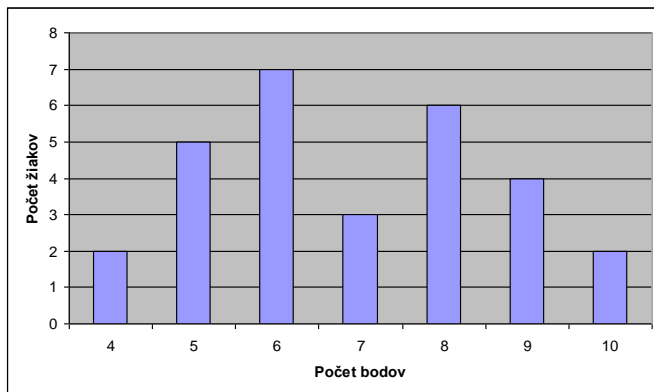


a/ 1,3 kg

b/ 1,2

c/ 1,1 kg

- Na stĺpcovom diagrame sú znázornené výsledky žiakov v desaťbodovom matematickom teste.



Z diagramu zistíte :

- 1) Koľko žiakov dosiahlo viac ako 6 bodov ? _____
- 2) Koľko bodov získalo najviac žiakov? _____
- 3) Koľko žiakov napísalo test aspoň na polovicu ? _____
- 4) Koľko žiakov dosiahlo menej ako 3 body ? _____
- 5) Koľko žiakov napísalo na plný počet bodov ? _____

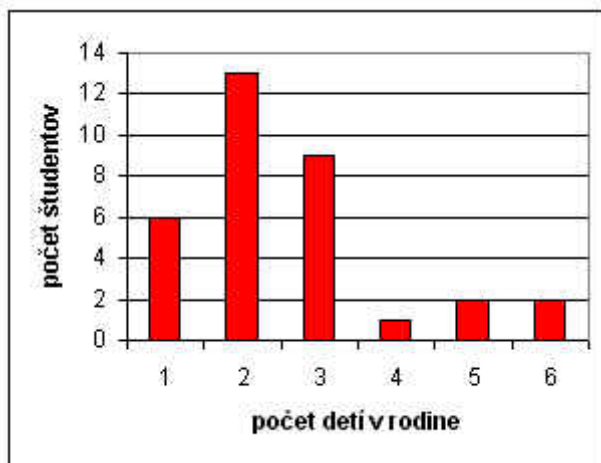
6. Tabuľka popisuje štatistiku prisťahovalcov a vystáhovalcov medzi Slovenskom a Českom.

Sťahovanie medzi SR a ČR, 1996-2006

Rok	Vystáhovani do ČR			Prisťahovani z ČR		
	muži	ženy	spolu	muži	ženy	spolu
1996	45	44	89	528	465	993
1997	95	117	212	480	387	867
1998	112	139	251	399	378	777
1999	103	105	208	420	436	856
2000	142	168	310	654	614	1 268
2001	162	236	398	480	510	990
2002	212	237	449	393	356	749
2003	210	238	448	322	328	650
2004	305	357	662	552	435	987
2005	331	403	734	645	499	1144
2006	300	406	706	646	518	1 164

V ktorom roku sa prisťahovalo do SR najviac žien?

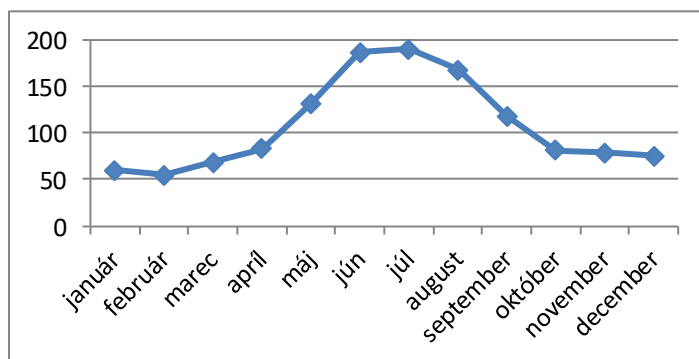
- 2005 b) 2006 c) 2000 d) 2001



7. Stĺpcový diagram vyjadruje počet detí v rodinách študentov 1.ročníka jednej strednej školy. Pozorne si preštuduj diagram a zisti :

- Koľko študentov spolu má dvoch alebo troch súrodencov?
- Koľko študentov chodí do 1.ročníka tejto strednej školy?
- Koľko študentov nemá súrodencia ?

8. Nasledujúci graf znázorňuje mesačný úhrn zrážok na Skalnatom plese v jednotlivých mesiacoch



O každom tvrdení v nasledujúcej tabuľke rozhodnite, či je pravdivé alebo nepravdivé. Ak si myslíte, že je pravdivé, zakrúžkujte odpoveď *áno*, ak si myslíte, že je nepravdivé, zakrúžkujte odpoveď *nie*.

Najväčší mesačný úhrn zrážok bol v júli.	Áno	Nie
Mesačný úhrn zrážok nikdy neklesol pod 50 mm.	Áno	Nie
Po väčšinu roka je mesačný úhrn zrážok väčší ako 100 mm	Áno	Nie
Mesačný úhrn zrážok je v decembri menší ako v januári.	Áno	Nie
Mesačný úhrn zrážok sa zväčšuje od januára po jún.	Áno	Nie
Nárast množstva zrážok medzi marcom a aprílom je menší ako medzi aprílom a májom.	Áno	Nie
Najväčší pokles množstva zrážok nastal medzi septembrom a októbrom.	Áno	Nie

9. Rozdiel medzi počtom živonarodených detí a zomretých osôb za určité obdobie sa označuje ako *prirodený prírastok*. Môže byť kladný alebo záporný. V prípade, že je záporný, hovoríme o *priradenom úbytku* obyvateľstva. Teda namiesto „prirodený prírastok bol -51 osôb“ môžeme povedať „prirodený úbytok bol 51 osôb“.

Rok	živonarodení	zomretí
-----	--------------	---------

V tabuľke sú uvedené počty živonarodených detí a počty zomretých osôb na Slovensku v rokoch 2001 - 2005.

2001	51 136	51 980
2002	50 841	51 532
2003	51 713	52 230
2004	53 747	51 852
2005	54 430	53 475

Úloha 1: V ktorom z rokov 2001 - 2005 malo Slovensko naposledy prirodzený úbytok? Napište rok aj hodnotu tohto prirodzeného úbytku.

Úloha 2: Aký bol prirodzený prírastok na Slovensku za celé sledované obdobie 2001 - 2005?

Úloha 3: Aký bol priemerný ročný prirodzený prírastok na Slovensku za celé sledované obdobie?

Ukážka č.5: PL- Slovné úlohy na sčítanie a odčítanie, čítanie z máp, tabuliek, grafov

PL – Slovné úlohy na sčítanie a odčítanie, čítanie z máp, tabuliek, grafov.

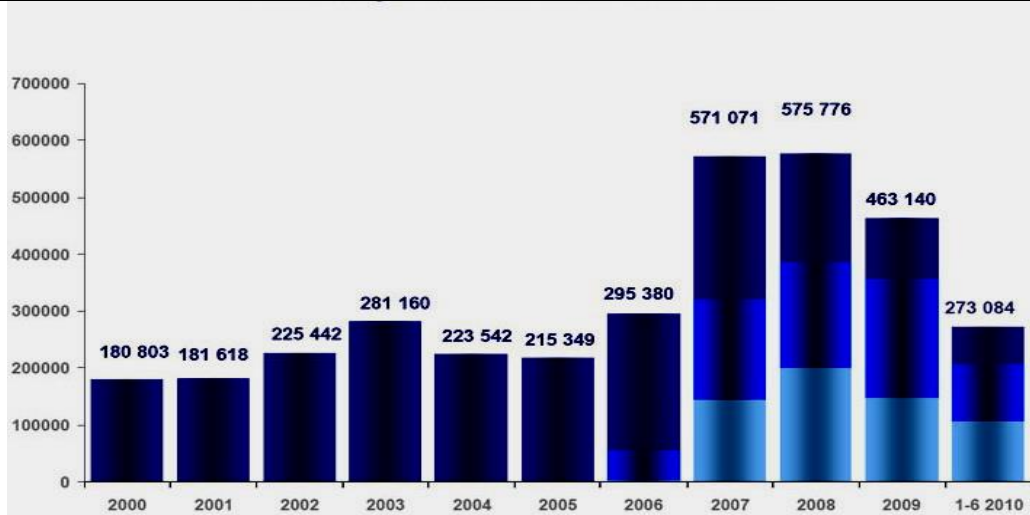
1.Údaje v tabuľke vravia o počte predaných kusov áut najpredávanejších automobilových značiek na Slovensku za obdobie 09/2011.

Značka	Kia	Hyundai	Škoda	Renault	VW	Peugeot
ks	3510	2743	9926	3109	4207	3043

- Ktorá automobilová značka sa na Slovensku v tomto období predávala najviac ?
- Vieme z tejto tabuľky zistiť, ktorá automobilová značka sa na Slovensku v tomto období predávala najmenej ?
- Usporiadaj počty predaných kusov jednotlivých značiek v danom období vzostupne.
- O koľko viac v sledovanom mesiaci sa predalo automobilov značky Škoda ako automobilov značky Peugeot ?
- Vypočítaj súčet 3. a 4. najpredávanejšej značky v danom mesiaci.
- Na Slovensku sa v danom mesiaci predalo spolu 49 954 áut. Koľko áut inej značky okrem uvedených v tabuľke sa v tomto mesiaci predalo ?

.....

2.Graf v tejto úlohe znázorňuje počet vyrobených vozidiel na Slovensku v rokoch 2000 až do júna 2010.



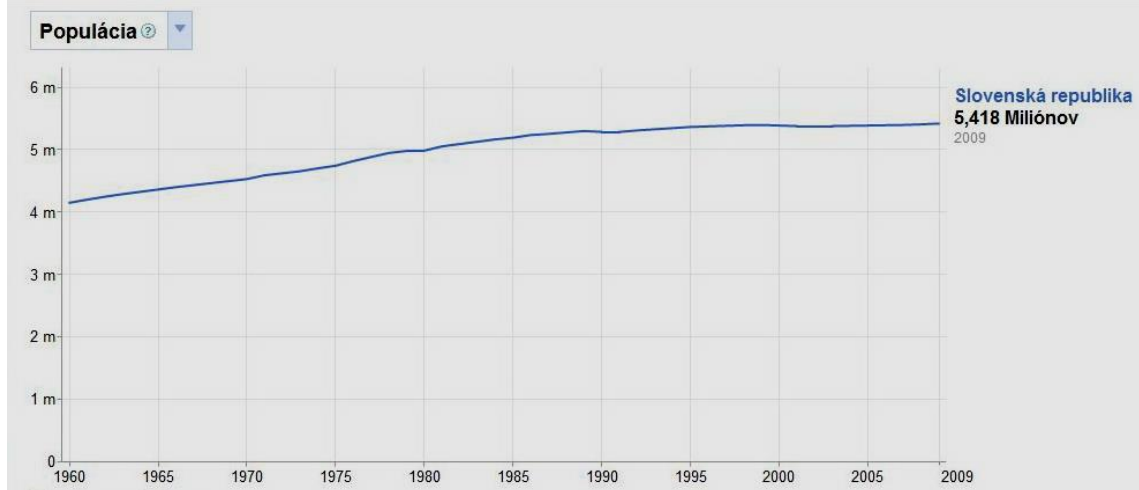
- Zisti z grafu, v ktorom roku sa na Slovensku vyrobilo najviac a v ktorom najmenej vozidiel.
- O koľko viac vozidiel sa vyrobilo v roku 2007 v porovnaní s rokom 2003?
- Zaokrúhli vyrobené počty vozidiel v jednotlivých rokoch na tisíce.
- O koľko menej vozidiel sa vyrobilo v roku 2006 v porovnaní s prvým polrokom roku 2010?

3. Predaj áut v krajinách Európskej únie medziročne klesá. Ľudia sú opatrnejší a svoje úspory míňajú na dôležitejšie veci ako nové autá. Napriek tomu sa počas prvých troch mesiacov tohto roku v krajinách Európskej únie predalo veľmi slušných 3 677 926 nových vozidiel. Medziročne je to však pokles o 66 203 kusov. Slovensko je so štvrtročným predajom 15 723 áut na 20. priečke.

TOP 10 : Najväčšie trhy EÚ	
Nemecko	763 403 ks
Francúzsko	647 454 ks
Veľká Británia	558 336 ks
Taliansko	515 336 ks
Španielsko	208 483 ks
Holandsko	180 928 ks
Belgicko	169 904 ks
Rakúsko	87 865 ks
Švajčiarsko	71 853 ks
Švédsko	69 764 ks

- O koľko viac vozidiel sa predalo v 1. štvrtroku tohto kalendárneho roku v Španielsku v porovnaní s Rakúskom ?
- O koľko menej vozidiel sa predalo v tomto období na Slovensku v porovnaní s Talianskom ?
- Koľko vozidiel sa predalo za prvé tri mesiace tohto roku v krajinách EÚ ?
- Koľko vozidiel spolu sa predalo v desiatich krajinách s najväčším predajom ?
- Koľko vozidiel sa predalo v tomto období v ostatných štátoch EÚ ?

4. Graf na obrázku znázorňuje vývoj počtu obyvateľov na Slovensku v rokoch 1960 – 2009.



- Zapíš číslom i slovom, koľko obyvateľov malo Slovensko v roku 2009.
- V ktorom roku malo Slovensku približne 5 miliónov obyvateľov ?
- O koľko menej to bolo v porovnaní s rokom 2009 ?
- Porozmýšľaj, čo asi znamená takmer rovná „čiara“ v rokoch 1995 – 2009 ?
- Stúpol alebo klesol počet obyvateľov na Slovensku od roku 1960 až po rok 2009?

Záver:

Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov

Zhodli sme sa na tom, že,

- je vhodné využiť prácu s textom v predmetoch matematika, fyzika, informatika na efektívne dosiahnutie cieľov vyučovania, konkrétne na rozvoj čitateľskej a matematickej gramotnosti,
- je prínosné podnecovať, podporovať a venovať sa šikovným žiakom, aby sa zapájali do predmetových súťaží, a tak rozvíjali svoje vedomosti a schopnosti,
- je potrebné využiť aktuálne témy pri spracovaní textov, grafov, tabuliek, témy z bežného života na rozvoj matematickej gramotnosti,
- je prínosné využiť nástroje IKT pri spracovaní tabuliek, grafov, konkrétnych tém na prehĺbenie
- je vhodné využiť internetové zdroje, úlohy, texty z odborných časopisov, IT Akadémiu, metodiky,...aby žiaci rozvíjali svoje čitateľské, bádateľské zručnosti v predmetoch matematika, fyzika, informatiky pri práci s odborným textom,
- je prínosné pracovať s odborným textom, rozborom textu, prehľbuje to vedomosti žiakov a má to vplyv aj na ich trvácnosť,
- PL s prácou s textom, grafom, tabuľkou sú náročnejšie na prípravu učiteľa.

3. Testy z matematiky, fyziky

Na stretnutiach klubu sme sa venovali formulácii a otázkam v testoch, ktoré neodmysliteľne patria k spätnej väzbe. Konkrétne sme rozobrali testy na prijímacie konanie na naše gymnázium z matematiky. Prešli sme si úlohy z testu pre osemročné a štvorročné štúdium na gymnázium z roku 2018. Test pre štvorročné štúdium obsahuje 20 úloh, 10 s dopísaním odpovede a 10 s výberom odpovede. Test pre osemročné štúdium z roku 2018 obsahuje 15 úloh na doplnenie výsledku, 10 úloh za 3 body a 5 úloh za 4 body. Zhodli sme sa na podobnej formulácii úloh v teste pre prijímacie konanie pre rok 2021, úlohy pre prijímacie skúšky sme prispôbili vzhľadom na dištančnú výučbu z dôvodu pandémie Covid-19.

Venovali sme sa aj štandardizovanému testovaniu v predmete matematika, jeho tvorbe, formulácií úloh a špecifikám. Všetky informácie sme si vyhľadali na stránkach:

<https://www.nucem.sk/sk/merania/narodne-merania/testovanie-9/o-testovani-9>

<https://www.scio.sk/nps/matematika.asp> a takto sme si ich zhrnuli:

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 (napr. Núcem). Ich príprava a vývoj prechádza náročným a rozsiahlym procesom. Najčastejšie sa používajú pre meranie výsledkov výučby za dlhšie časové obdobia a používajú sa prevažne na opakované merania u rozsiahleho množstva žiakov a študentov. Neštandardizované testy - pripravujú si ich učitelia sami.

Konkrétne sme si na stránke Núcem-u vyhľadali test z roku 2018, ktorý sme použili na cvičné testovanie 9 v IV.O triede. Rozobrali sme úlohy, porovnali sme so štandardmi, zobrali sme do úvahy aj dištančné vzdelávanie.

Ukážky testov z prijímacieho konania 2021 pre štvorročné a osemročné štúdium

Ukážka č.1: Test pre študenta štvorročného štúdia

Test z matematiky 2021-1

1. Vypočítaj a výsledok zapíš: $40 - 20 \cdot (-6) : 4 - 5 \cdot (4 + 12 : 4)$

1.	
----	--
2. V miske bolo 10 jabĺk. Vo vedierku bolo 35 jabĺk. Peter preložil z vedierka do misky 15 jabĺk. Z misky si potom Eva zobrala 4 jablká. Mama zo zvyšných jabĺk v miske vzala $\frac{2}{3}$ na koláč. Koľko jabĺk zostalo v miske?

2.	
----	--
3. Vypočítaj hodnotu výrazu: $x^2 - 3y - 4$ s premennými: $x = -1$; $y = -5$

3.	
----	--
4. Aký je súčet všetkých dvojciferných čísel, ktoré sa dajú vytvoriť z čísiel 4, 5 a 3, ak sa číslie vo vytvorenom čísle nemôžu opakovať?

4.	
----	--
5. Vypočítaj, koľkokrát je 50 kilogramov menej ako 2,4 tony ?

5.	
----	--
6. Urč rozdiel výrazov $A - B$, ak $A = 2x - 3$ $B = 5 + 3x$. Zjednodušený výraz zapíš.

6.	
----	--
7. Dĺžka kružnice je taká istá ako obvod štvorca so stranou 15,7 cm. Aký je polomer kružnice v cm? ($\pi=3,14$)

7.	
----	--
8. Peter a Pavol si rozdelili 240 nálepiek v pomere 3 : 5. O koľko dostal jeden viac ako druhý?

8.	
----	--
9. Farmár priviezol na trh zemiaky. Za prvú hodinu predal dve pätiny privezených zemiakov, za druhú hodinu predal päť šiestin zostávajúcich zemiakov a počas tretej hodiny dopredal posledných 40kg zemiakov. Vypočítaj, koľko kilogramov zemiakov priviezol farmár na trh ?

9.	
----	--
10. Rýchlosť chodca a rýchlosť cyklistu sú v pomere 2: 9. Chodec prejde za 30 minút 2 km. Koľko kilometrov prejde cyklista za 4 hodiny?

10.	
-----	--
11. Vypočítaj povrch kolmého trojbokého hranola, ktorého podstavou je pravouhlý trojuholník s odvesnami 3 cm a 4 cm. Hranol je vysoký 6 cm.

11.	
-----	--

a. 72 cm^2

B) 96 cm^2

C) 84 cm^2

D) 120 cm^2

12. Akú plochu v štvorcovej sieti zaberá strecha

domčeka, ak vieš, že dĺžka strany jedného štvorčeka je

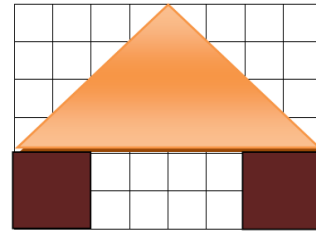
2 cm?

A) 16 cm^2

B) 32 cm^2

C) 64 cm^2

D) 128 cm^2



12.

13. Riešením rovnice $\frac{6+5x}{6} - \frac{1}{3} = \frac{10x}{9} + 1$ je číslo:

A) 1,2

B) -0,5

C) -1,2

D) 0,5

13.

14. Súčet pätiny čísla x a sedminy čísla y zapíšeme :

A) $5x + 7y$

C) $\frac{x}{5} + \frac{y}{7}$

B) $5x \cdot 7y$

D) $\frac{x+y}{35}$

14.

15. Označ odpoveď, v ktorej sú správne premenené jednotky objemu :

A) $12,6 \text{ hl} = 126 \text{ l}$

C) $4,5 \text{ dm}^3 = 45 \text{ l}$

B) $3 \text{ m}^3 = 300 \text{ l}$

D) $0,032 \text{ dm}^3 = 32 \text{ ml}$

15.

16. Ktorá z možností obsahuje všetky prirodzené čísla, ktoré sú riešením nerovnice

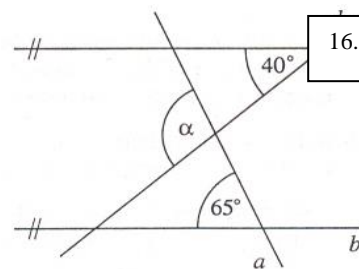
$3 + 4 \cdot (x - 1) < 2x + 7$?

a. 3, 4, 5

B) 0, 1, 2, 3

C) 1, 2, 3

D) 5, 6, 7



16.

17. V roku 2020 sa za vykurovanie domu zaplatilo 2500 €, ale v roku 2021 o 20% menej.

O koľko eur menej sa zaplatilo za vykurovanie domu v roku 2021 ako v roku 2020 ?

A) 25 €

B) 50€

C) 250€

D) 500€

17.

18. Na obrázku je vyznačený uhol α . Vypočítaj

jeho veľkosť, keď vieš, že priamka b je rovnobežná

s priamkou c.

A) 65°

C) 95°

B) 105°

D) 115°

18.

19. Kváder má štvorcovú podstavu. Obvod podstavy je 20 dm. Výška kvádra je 200 cm. Aký je objem kvádra?

A) 500 dm^3

B) 400 cm^3

C) 400 dm^3

D) 500 cm^3

19.

20. Lucia, Janka, Gréta a Mariana sú dobré kamarátky, preto na hodine matematiky chcú sedieť vždy pri jednom dlhom stole vedľa seba. Koľkými spôsobmi sa môžu posadiť, ak je Lucia ľaváčka, a preto chce vždy sedieť na ľavom kraji stola?

- A) 2 B) 10 C) 6 D) 12

KONIEC TESTU!

20.

Ukážka č.2: Test pre žiaka osemročného štúdia

Test z matematiky - 1

Svoje odpovede napíš do prázdnych obdĺžnikov!

Úlohy po 3 body:

1. Čísla 54, 37 a 102 zaokrúhlite na desiatky. Napíšte **súčet zaokrúhlených čísel**.

2. Uvedené čísla sú usporiadané v určitom logickom poradí. Zisti, v akom a doplň namiesto * chýbajúce číslo:

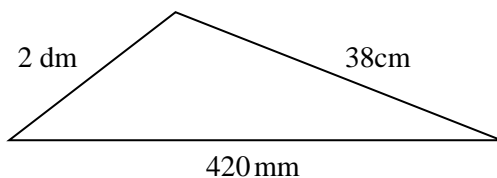
4, 9, 8, 13, *, 17, 16.

3. Aký výsledok dostanete, keď sčítate všetky **nepárne** jednociferné čísla?

4. Ak má auto v nádrži 12 litrov nafty, prejde 200 km. Koľko kilometrov prejde pri rovnakej spotrebe, ak má v nádrži 18 litrov nafty?

5. Vypočítajte rozdiel čísel 86 a 25 a podiel čísel 36 a 3. Napíšte súčet oboch výsledkov.

6. Aký obvod (súčet dĺžok strán) v **centimetroch** má trojuholník na obrázku?



7. V ZOO majú štyri ľadové medvede, ktoré majú spolu 57 rokov. Napíšte, koľko rokov budú mať tieto medvede spolu o 6 rokov?

8. Strana štvorca je štvrtinou jeho obvodu. Napíšte, koľko **milimetrov** má strana štvorca, ktorého obvod je 76 cm?

9. Tomáš na hodine telesnej výchovy **dvakrát** obehol dookola futbalové ihrisko. Ihrisko má dĺžku 85 m a šírku 55 m. Koľko metrov Tomáš prebehol ?

10. Na siedmich kartičkách máte vytlačené číslice 0,1,4,3,5,8,7. Vytvorte z nich **najmenšie štvorciferné nepárne číslo**?

Úlohy po 4 body:

11. Rýchlik z Bratislavy vyrazil o 18:35 a do Trenčína dorazil o 20:17. Koľko **minút** mu trvala cesta?

12. Teta Vierka stála v rade na zaplatenie šekov na pošte. Bola deviata od začiatku radu a trinásť od konca radu. Koľko ľudí stálo na pošte?

13. Budeme písať za sebou číslice podľa vzoru: 345634563456.... Ak číslic napíšeme 57, ktorú číslicu napíšeme ako poslednú??

14. Súčet čísel troch posledných strán knihy pre mládež je 450. Aké číslo má posledná strana ?

15. V kine je 25 radov po 18 sedadiel. Vstupenky do 1. až 8. radu stáli 3 €, do 9. až 13. radu 5 €, do 14. až 25. radu 8 €. Koľko eur vybrala pokladnička za filmové predstavenie, keď predala všetky lístky?

KONIEC TESTU

Záver:

Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov

Zhodli sme sa na tom, že,

- je dôležité získať spätnú väzbu v predmetoch matematika, fyzika, informatika, ale aj ostatných predmetoch z testov na ďalšie prehĺbenie vedomostí, zručností, tvorivosti, ale aj na úpravu štandardov pre daný predmet,
- je potrebná spolupráca medzi učiteľmi, metodickým centrom a ministerstvom.
- je vhodné využiť učebnice, zbierky internetové zdroje, úlohy z predošlých testovaní na inšpiráciu pri tvorbe úloh na prijímacie skúšky z matematiky,
- je prínosné poradiť sa s učiteľmi základných škôl o situácii vo vzdelávaní,

- je potrebné zobrať do úvahy dištančné vzdelávanie žiakov, prispôbiť spracovanie úloh, zadaní, textov do testov.

Pokladáme za nevyhnutné využívať odborné texty, bádateľské aktivity a nové prístupy k vzdelávaniu, ich integráciu do vyučovacích hodín s podporou digitálnych technológií pre podporu čitateľskej, matematickej a prírodovednej gramotnosti. Bez výmeny skúsenosti medzi vyučujúcimi a medzipredmetových vzťahov najmä medzi matematikou, fyzikou a informatikou si to nevieme predstaviť. Odporúčame využívať okrem iného aj aktuálne informácie z internetových zdrojov, nové zbierky, metodické materiály z projektu IT Akadémia.

Vypracoval (meno, priezvisko)	PaedDr. Monika Vilinová
Dátum	30. 06. 2021
Podpis	
Schválil (meno, priezvisko)	Mgr. Ivana Hurtošová
Dátum	30.06.2021
Podpis	