

## Písomný výstup pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
3. Prijímateľ	Stredná priemyselná škola informačných technológií, Nábřežná 1325, Kysucké Nové Mesto
4. Názov projektu	Učme efektívnejšie pre prax
5. Kód projektu ITMS2014+	312011AMJ5
6. Názov pedagogického klubu	Matematická gramotnosť pre prax
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	PaedDr. Oľga Ďurinová
8. Školský polrok	september 2022 – január 2023
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	<a href="http://www.spsknm.sk">www.spsknm.sk</a>

10.

### Úvod:

Pedagogický klub na Strednej priemyselnej škole informačných technológií Kysucké Nové Mesto pod názvom „Matematická gramotnosť pre prax“ svoju činnosť zameral na rozvoj a rozšírenie odborných kompetencií pedagogických zamestnancov s cieľom prispieť k zvyšovaniu úrovne matematickej gramotnosti žiakov.

### Stručná anotácia

Na zvyšovanie matematickej gramotnosti žiakov, ktorá je nevyhnutným predpokladom pre ďalší osobnostný a profesijný rast žiaka, sme sa zamerali na tvorbu materiálov (pracovné listy, powerpointy, zadávanie projektov, tvorba databázy príkladov...), ktoré mali viesť k upevňovaniu učiva a k prepojeniu obsahu vzdelávania s reálnymi životnými situáciami.

### Kľúčové slová

rozvoj matematických spôsobilostí žiakov, efektívne a inovatívne metódy vo vyučovacom procese, edzipredmetové vzťahy, best practice, rozvoj finančnej a prírodovednej gramotnosti, pracovné listy, testy, databáza úloh

## **Zámer a priblíženie témy písomného výstupu**

Aktivity klubu, ktorého členmi sú vyučujúci matematiky, fyziky, informatiky, strojárskych a elektrotechnických predmetov, smerovali k snahe poskytnúť žiakom vzdelanie, ktoré by bolo prispôsobené potrebám dnešnej spoločnosti, teda zvyšovať matematickú, čitateľskú, finančnú a prírodovednú gramotnosť a rozvíjať najmä mäkké zručnosti potrebné pre život (komunikačné zručnosti, kreativita, tímová práca, prispôsobivosť, vystupovanie na verejnosti, aktívne učenie sa...).

V rámci stretnutí v tomto polroku sa členovia klubu venovali týmto oblastiam:

- a) výber didaktických materiálov,
- b) tvorba vlastných materiálov,
- c) rozvoj medzipredmetových vzťahov,
- d) implementovanie aplikačných a modelových situácií zameraných na rozvoj žiackych kompetencií
- e) uplatnenie prírodovedných poznatkov a práce s IKT v bežnom živote,
- f) identifikácia osvedčených pedagogických skúseností,
- g) inovatívne postupy a metódy podporujúce matematickú gramotnosť,
- h) práca s digitálnymi technológiami a rozvíjanie zručností pri ich používaní.

Praktickým výstupom činnosti klubu sú:

- a) pracovné listy,
- b) projekty,
- c) powerpointové prezentácie,
- d) testy.

## Jadro:

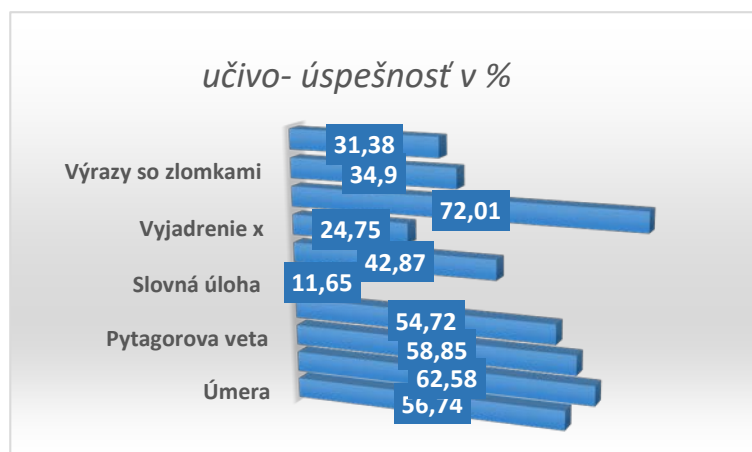
### Popis témy/problém

V prvom polroku školského roka 2022/2023 sa podľa plánu uskutočnilo desať stretnutí členov klubu „Matematická gramotnosť pre prax“.

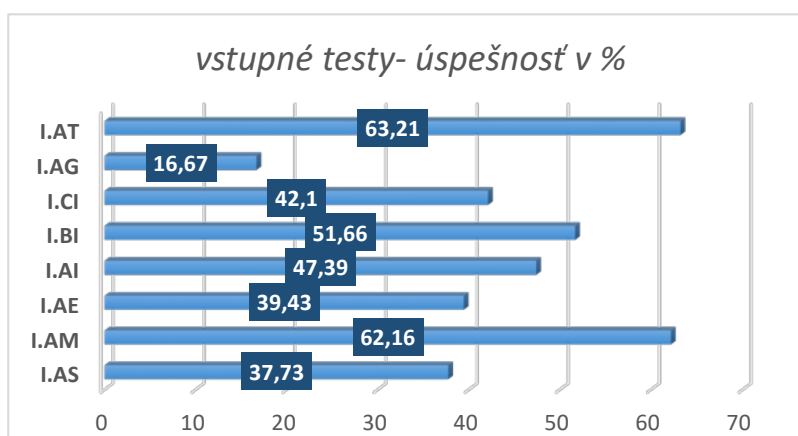
#### 1.) 12.9.2022

Členovia klubu:

- 1) diskutovali na témy: činnosť, úlohy klubu a zameranie jednotlivých stretnutí pre obdobie prvého polroku školského roka 2022/23 a schválili plán práce klubu „Matematická gramotnosť pre prax“ na uvedené obdobie.
- 2) hodnotili výsledky vstupných testov z matematiky žiakov prvého ročníka. Vzhľadom na nedostatočné vedomosti žiakov základných škôl najmä v oblasti riešenia slovných úloh a rovníc, vyjadrovania neznámej zo vzorca, úlohy s číselnými zlomkami sa vyučujúci matematiky dohodli precvičovať a upevňovať uvedené učivo zo základnej školy na hodinách matematiky a najmä na hodinách matematickej gramotnosti.



Najlepšie výsledky dosiahli žiaci I.AT (odbor inteligentné technológie) a I.AM (odbor mechatronika), najhoršie žiaci I.AG (odbor logistika). Na odbor logistika prichádzajú žiaci základných škôl so slabými vyučovacími výsledkami, na rozdiel od žiakov odboru inteligentné technológie. Po prvýkrát na 2. priečku úspešnosti sa dostali žiaci odboru mechatronika.



3) analýze práce s digitálnymi technológiami: Členovia klubu (ide o vyučujúcich rôznych predmetov: prírodovedných, strojárskych, elektroniky a informatiky) predstavili konkrétne spôsoby využívania IKT vo vlastnej vzdelávacej činnosti. A to:

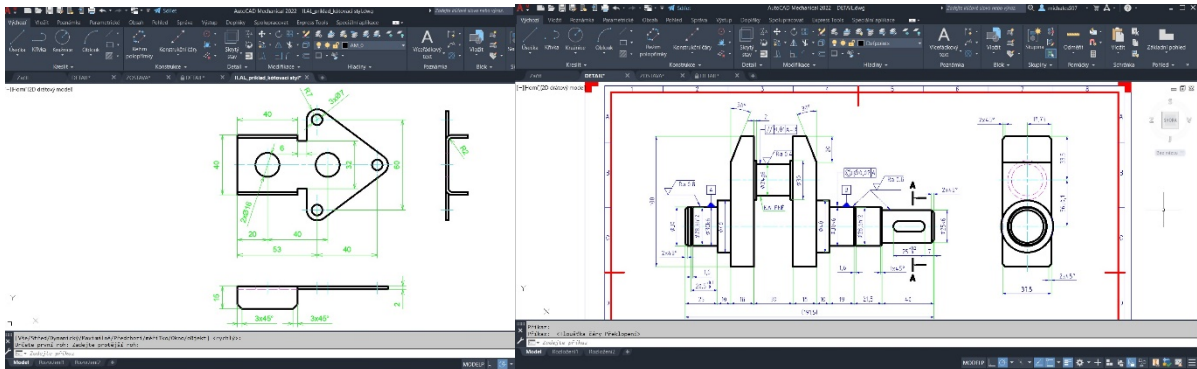
- **AutoCad** pre strojárské 2D konštruovanie,
- **FluidSIM** (program pre návrh a simuláciu schém zapojenia pre pneumatiku, hydrauliku a elektrotechniku),
- **Multisim v14** (priemyselný štandardný softvér na simuláciu a návrh obvodov SPICE pre analógovú, digitálnu a výkonovú elektroniku vo vzdelávaní).

**AutoCAD Mechanical** - pre strojárské 2D konštruovanie.

Vyučovací predmet a trieda:

1. *Odborné kreslenie (ODK, 1 hod. / týždeň)* - I. AI, I.BI, I.CI.
2. *Praktické cvičenia z technickej grafiky (XTG, 1 hod. / týždeň)* – I.AG.
3. *Informatika a výpočtová technika (IVT, 2 hod. / týždeň)* - II.AM.
4. *CAD/CAM systémy (CCS, 2 hod. / týždeň)* - II.AS.

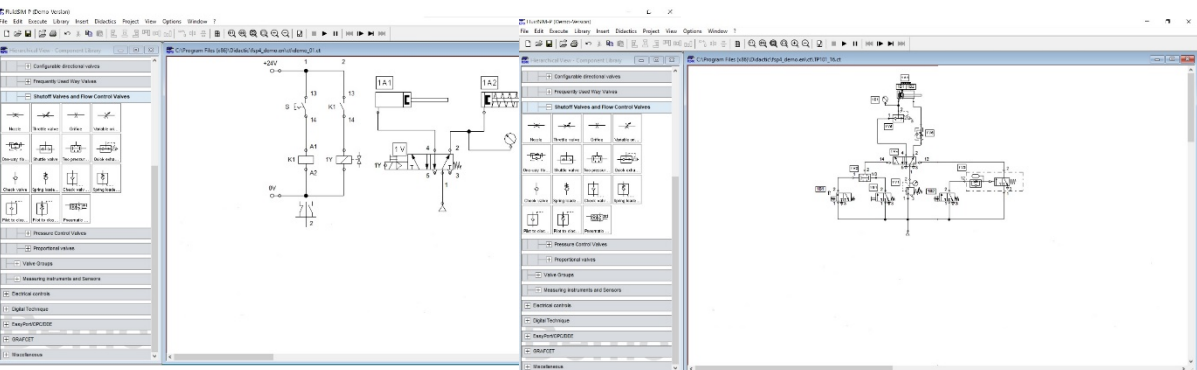
**Výstup:** Nakreslenie kompletnej výkresovej dokumentácie pre následnú výrobu súčiastok a zostavných celkov v technickej praxi - zostavný a výrobný výkres súčiastky.



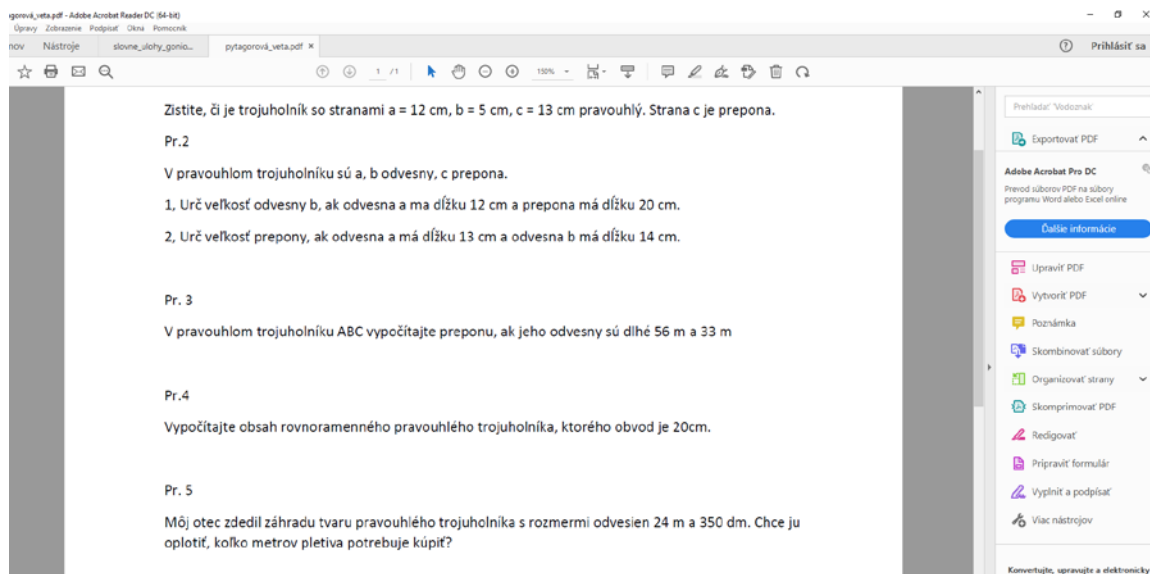
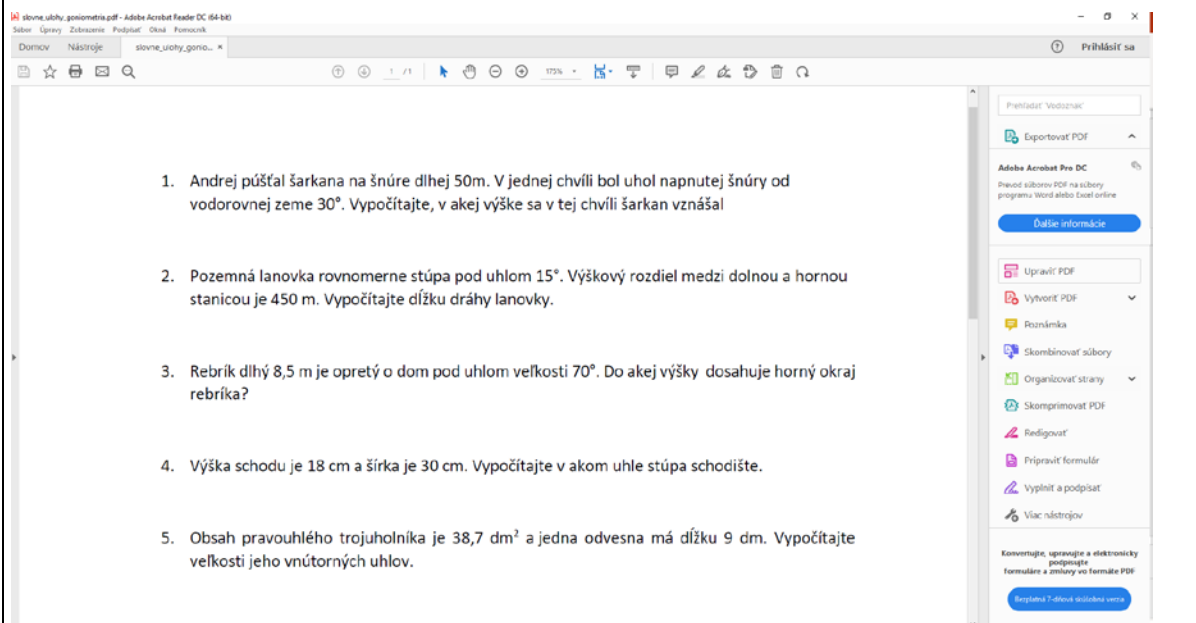
**FluidSIM** - program pre návrh, simuláciu schém zapojenia pre pneumatiku, hydrauliku a elektrotechniku.

Vyučovací predmet a trieda: *Cvičenia z mechatroniky (CMY, 1 hod. / týždeň)* - III. AM.

**Výstup:** Verifikácia funkčnosti schém zapojenia v oblasti pneumatiky, elektropneumatiky, hydrauliky a elektrohydrauliky.



## Adobe Acrobat DC program pre zobrazovanie pdf súborov



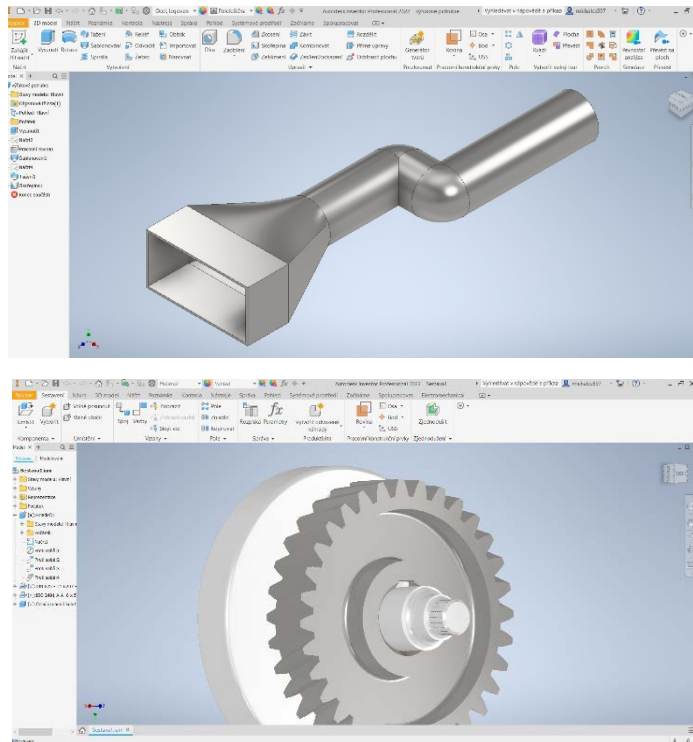
## 2.) 26.9.2022

Členovia klubu prezentovali osobné skúsenosti s využitím digitálnych programov na skvalitnenie výučby pri aplikácii prírodovedných poznatkov a práce s IKT v edukačnom procese. Vyučujúci strojárskych predmetov Ing. M Zlatoš predstavil program *Invertor Profesional* a *Solid Edge* a poukázal na možnosti využitia v jednotlivých triedach a vyžadované výstupy práce žiakov: *Invertor Profesional* - parametrické navrhovanie 3D modelov, generovanie výkresov, digitálnych prototypov.

Vyučovaci predmet a trieda:

1. *Grafické systémy* (GRS, 2 hod. / týždeň) - IV. AS
2. *Automatizácia inžinierskych prác* (AIP, 2. hod. / týždeň) - IV.AM.

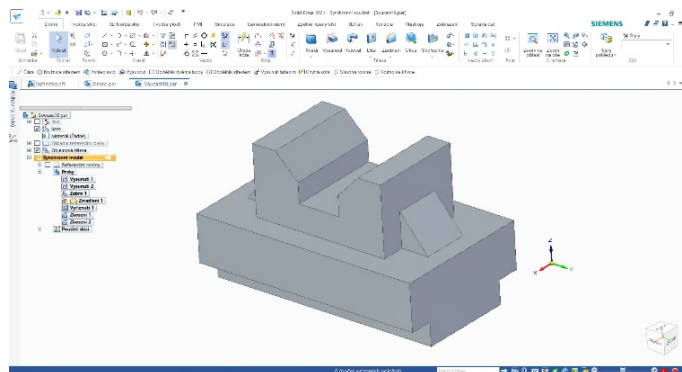
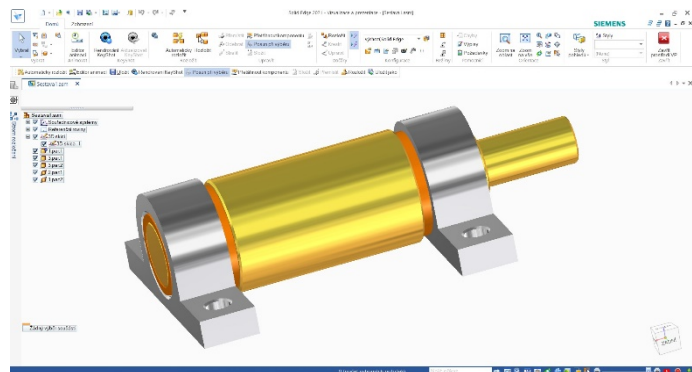
**Výstup:** Vygenerovanie kompletnej výkresovej dokumentácie z daného modelu pre následnú výrobu súčiastok a zostavných celkov v technickej praxi - zostavný a výrobný výkres súčiastky.



*Solid Edge* - pre 3D digitálny návrh pre strojárské produkty, plechové komponenty, priemyselné celky, spotrebný tovar, plastové dielce.

Vyučovaci predmet a trieda: *Grafické systémy* (GRS, 2 hod. / týždeň) - II. AS.

**Výstup:** Vygenerovanie kompletnej výkresovej dokumentácie z daného modelu pre následnú výrobu súčiastok a zostavných celkov v technickej praxi - zostavný a výrobný výkres súčiastky.



Vyučujúci elektrotechnických predmetov Ing. Mgr. J. Dudešek predstavil robotickú stavebnicu **LEGO MINDSTORMS EV3** na konštruovanie autonómnych robotov a **Multisim v14**, priemyselny štandardny softvér na simuláciu a návrh obvodov SPICE pre analógovú, digitálnu a výkonovú elektroniku vo vzdelávaní.

Stavebnica je učebnou pomôckou, ktorá slúži ako prostriedok pre žiakov na objavovanie poznatkov a zbieranie skúseností o mechanike, dynamike, konštrukcii, snímačoch, elektrických motoroch, procesoch riadenia systémov, ale predovšetkým programovania.

Práca so stavebnicou rozvíja nielen manuálne zručnosti a jemnú motoriku, pozitívne ovplyvňuje priestorovú predstavivosť žiakov, kombinačné schopnosti, tímové a komunikačné schopnosti, logické myslenie, schopnosť plánovania, abstraktného i analytického uvažovania. Účelom je na praktických ukázkach informovať žiakov o rozsahu možností stavebnice a previesť cez príklady robotov a programov, na ktorých pochopia jednotlivé princípy, ktoré EV3 vie efektívne demonštrovať, aby získali nejaký náskok pred žiakmi pri spoločnom objavovaní, ktoré je ale základom ku konštrukcionistickému úspechu.

Uvedená stavebnica sa využíva na výuku na INF, ako príprava na programovanie vo vyšších ročníkoch (program. jazykoch C++, Java, programovania PLC, ovládania robota FANUC, programovanie ARDUINO). Výsledky, ktoré sa nimi vo výučbe dosiahnu:

- a) žiaci by mali získať skúsenosť logiky, konštrukcie, samostatnej práce v robotike...atď. a prvé schopnosti programovať roboty,
- b) získajú možnosť – tí, ktorí majú o to záujem, zúčastniť sa od 2018 súťažíach v programovaní pod vedením učiteľa na národných (Trenčín, Rosina, Žilinská univerzita) a medzinárodných (Brno),
- c) získať motiváciu aj samostatne na sebe pracovať a sa učiť,
- d) byť pripravení pre prácu programovania náročnejších úloh vo vyšších ročníkoch.

Žiaci majú k dispozícii SW LEGO, ktorý je freeware - voľne stiahnuteľný z oficiálnej stránky LEGO mindstorms a môžu používať software - programové prostredie LEGO:

- ✓ LEGO MINDSTORMS EV3 Educations,
- ✓ LEGO EV3 classrooms,
- ✓ LEGO MS Makecode s javascriptom a ďalšie LEGO programy.

Ukážky zo stavebnice LEGO MINDSTORMS, (na konštruovanie autonómnych robotov) vid' [príloha 1a](#) a ukážky z Multisim v14 (priemyselny štandardny softvér na simuláciu a návrh obvodov SPICE pre analógovú, digitálnu a výkonovú elektroniku vo vzdelávaní) vid' [príloha 1b](#).

Vyučujúci matematiky a informatiky Mgr. P. Druska predstavil program **Desmos**. Je to platforma, ktorá slúži na analýzu matematických javov a navyše umožňuje vytvárať aktivity s nimi spojené. **Aktivita: Trafí sa do koša?** vid' [príloha 1c](#).

Na hodine, počas ktorej bolo nutné spomenúť si na riešenie kvadratickej rovnice, si žiaci spomenuli na túto aktivitu z predchádzajúceho ročníka. Z toho sa dá súdiť, že mala zmysel vzhľadom na lepšie zapamätanie učiva. Aktivita je dostupná na adrese:

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/60c8898368c1a89f358166dc>

Pre bližšie podmienky používania licencií treba navštíviť tento odkaz:


<https://www.desmos.com/terms?lang=en>, ale v zásade ich licencia hovorí, že všetky materiály u nich zverejnené ako „public“ (verejné) môžu ostatní používatelia využívať skrze celú platformu *Desmos* bez obmedzení.

Na spostenie a skvalitnenie vyučovania vo svojej činnosti využíva vyučujúci fyziky, geografie a matematiky RNDr.M. Choma, PhD programy ako **GeoGebra**, program pre zobrazovanie priebehu funkcií, znázornenie grafov, numerické výpočty; Microsoft PowerPoint, nástroj pre prezentáciu učebnej látky, príkladov a pod., s ktorými oboznámil členov klubu.

The screenshot shows a Microsoft PowerPoint presentation. The title bar indicates the file name is 'Rozmiestrenie a rast obyvateľstva - Uložené v tomto počítači'. The slide content is as follows:

## Rast obyvateľstva

### Parný rušeň Rocket z roku 1814



Kliknite sem a zadajte poznámky

The screenshot shows a Microsoft PowerPoint presentation. The title bar indicates the file name is 'Fyzikálne veľčiny a jednotky - Uložené v tomto počítači'. The slide content is as follows:

## Násobky a diely

- Tvoria sa zo základných a odvodených jednotiek pomocou predpony
- Každá predpona prislúcha mocnine so základom 10
- napr.

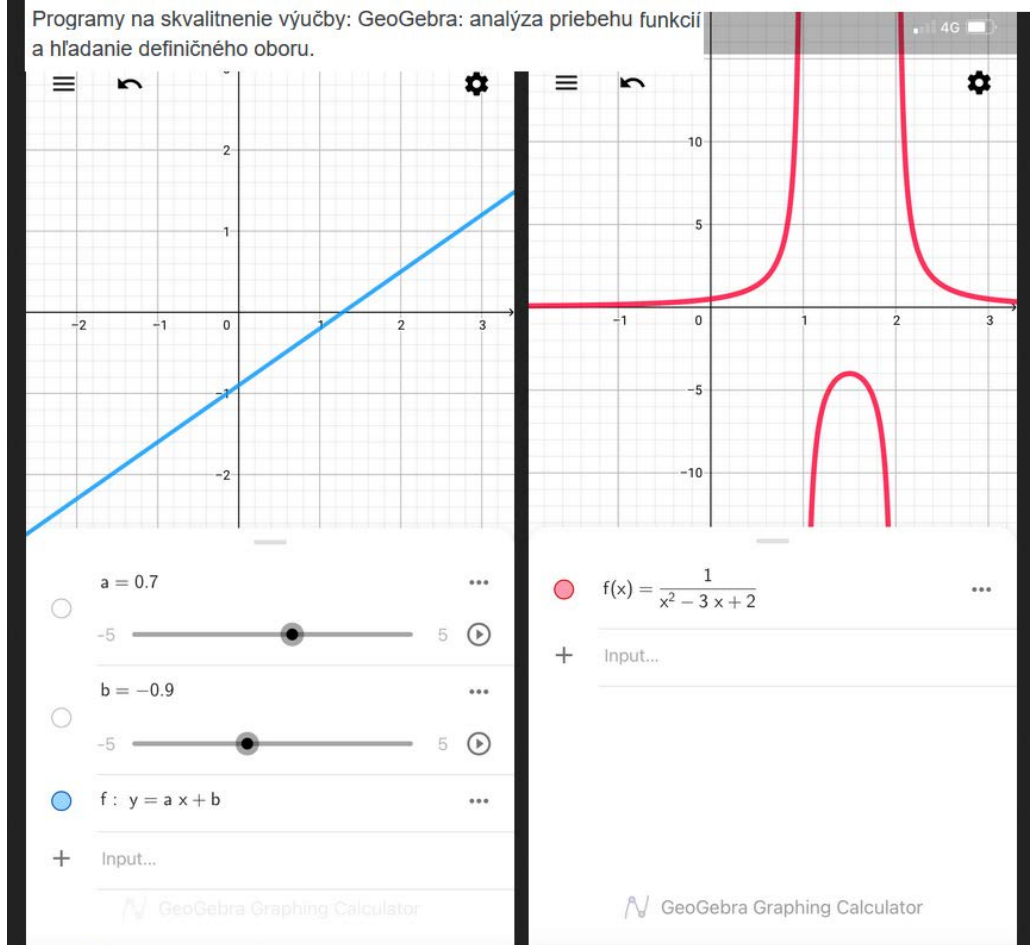
$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$$

Kliknite sem a zadajte poznámky



Programy na skvalitnenie výučby: GeoGebra: analýza priebehu funkcií a hľadanie definičného oboru.



3.) 10.10.2022

Členovia klubu sa zaoberali goniometrickými funkciami a výberu didaktických materiálov na tému goniometrické funkcie v pravouhlom trojuholníku a ich aplikácia nielen v matematike.

a) *využitie goniometrických funkcií v predmete elektrotechnika*

### Výkony v striedavom obvode

**Činný výkon**  $P = U \cdot I_e$  [W]  
 U - efektívna hodnota striedavého napätia  
 $I_e$  - elektrický prúd tečúci činným odporom

**Jalový výkon**  $Q = U \cdot I_j$  [VAr]  
 U - efektívna hodnota striedavého napätia  
 $I_j$  - elektrický prúd tečúci jalovým odporom

**Zdanlivý výkon**  $S = U \cdot I$  [VA]  
 U - efektívna hodnota striedavého napätia  
 I - efektívna hodnota striedavého prúdu

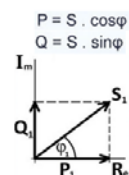
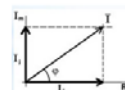
úplné vzťahy pre výpočet:

činného výkonu  $P = U \cdot I_e = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$  [W]

jalového výkonu  $Q = U \cdot I_j = U \cdot I \cdot \sin\varphi = S \cdot \sin\varphi$  [VAr]

$$I_e = I \cdot \cos\varphi$$

$$I_j = I \cdot \sin\varphi$$



## Výkony v striedavom obvode

**Činný výkon**  $P = U \cdot I_\xi$  [W]

$U$  - efektívna hodnota striedavého napätia  
 $I_\xi$  - elektrický prúd tečúci činným odporom

**Jalový výkon**  $Q = U \cdot I_j$  [VAr]

$U$  - efektívna hodnota striedavého napätia  
 $I_j$  - elektrický prúd tečúci jalovým odporom

**Zdanlivý výkon**  $S = U \cdot I$  [VA]

$U$  - efektívna hodnota striedavého napätia  
 $I$  - efektívna hodnota striedavého prúdu

úplné vzťahy pre výpočet:

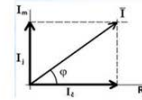
činného výkonu  $P = U \cdot I_\xi = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$  [W]

jalového výkonu  $Q = U \cdot I_j = U \cdot I \cdot \sin\varphi = S \cdot \sin\varphi$  [VAr]

$$p(t) = u(t) \cdot i(t) = U_m \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_u) \cdot I_m \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_i) = 2UI \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_u) \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_i)$$

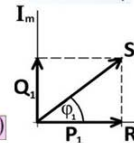
$$I_\xi = I \cdot \cos\varphi$$

$$I_j = I \cdot \sin\varphi$$

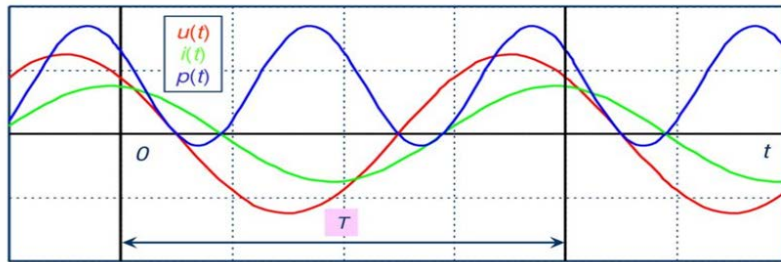


$$P = S \cdot \cos\varphi$$

$$Q = S \cdot \sin\varphi$$



## Výkony v striedavom obvode



$$P = UI \cdot \cos(\varphi_u - \varphi_i) = UI \cdot \cos(\varphi_p)$$

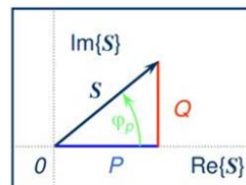
$$P = UI \cdot \cos(\varphi_p)$$

$$Q = UI \cdot \sin(\varphi_p)$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$\operatorname{tg}(\varphi_p) = \frac{Q}{P}$$

$$S = U \cdot \vec{I} = UI \cdot e^{j\varphi_p} = UI \cdot \cos(\varphi_p) + jUI \cdot \sin(\varphi_p) = P + jQ = S \cdot e^{j\varphi_p}$$



b) **pracovné listy** - goniometrické funkcie - ukážky pracovných listov [príloha 2a](#), [príloha 2b](#).

Pri vypracovávaní pracovných listov žiaci mali možnosť využitím dostupných počítačových softvérov kreatívne nájsť správnu odpoveď. Úlohy smerovali k zapamätaniu si priebehu jednotlivých goniometrických funkcií, k určeniu hodnôt pre príslušné uhly a k určeniu ich základných vlastností.

**Záver:** Úlohy žiakov zaujali, lebo pracovné listy boli diferencované podľa obtiažnosti (list 2a bol náročnejší) a každý žiak si individuálne určil svoj limit.

c) **test** – goniometrické funkcie - ukážka testu na edupage [príloha 3a](#)

Úlohy boli zamerané na osvojenie pojmov, hodnôt a vzťahov a rozvoj úrovne matematického uvažovania s využitím edupage, čím bolo umožnené rýchle vyhodnotenie zvládnutia učiva žiakmi.

**d) projektová úloha**

Žiaci mali možnosť sami si vybrať úlohu z reálneho života s využitím vedomostí o základných goniometrických funkciách v pravouhlom trojuholníku, Pytagorovej vete a Euklidových vetách.

Ukážky žiackych prác [príloha 4a](#), [príloha 4b](#).

**Zhodnotenie:** Žiakom bol poskytnutý priestor pre voľbu vlastného postupu riešenia a prejavenia schopnosti aplikácie matematických nástrojov. Daná úloha umožnila žiakovi získať nové skúsenosti, prispela k jeho seberealizácii a ponúkla mu iný pohľad na matematiku – ako urobiť matematiku zaujímavou a ako spojiť školu a bežný život.

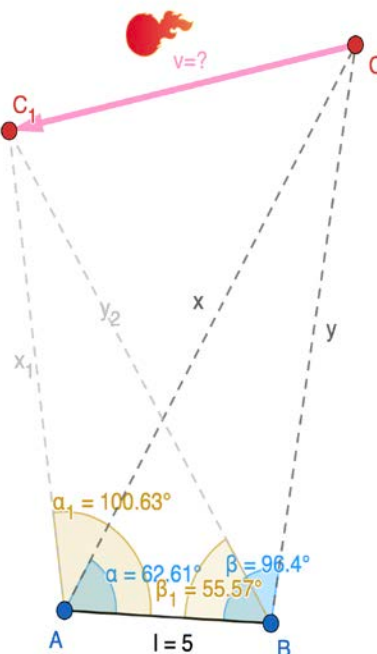
**4.) 24.10.2022**

a) Členovia klubu pokračovali vo výbere didaktických materiálov na tému goniometrické funkcie, sínusová, kosínusová veta, riešenie všeobecného trojuholníka, využívanie tabuliek, grafov a údajov demonštrovaných v reálnych situáciách, ktoré by zabezpečovali presun výučby zo školských lavíc do reálneho života (viď ukážka nižšie).

**Asteroid**

Dva vesmírne teleskopy ( $A, B$ ) vzdialené od seba 5 vzdialeností Zem – Mesiac zachytili asteroid. Na začiatku januára ho teleskop  $A$  namerál pod pozorovacím uhlom  $62,61^\circ$  a teleskop  $B$  pod pozorovacím uhlom  $96,4^\circ$ . Na konci januára boli tieto uhly v tom istom poradí  $100,63^\circ$  a  $55,57^\circ$ . Akou rýchlosťou sa pohybuje asteroid? Výsledok uveď vo vhodnej jednotke.

Link na živú ukážku v GeoGebre: <https://www.geogebra.org/m/uyqj3c6q>



b) Na podporu rozvoja matematickej a prírodovednej gramotnosti žiaci riešili projektovú úlohu z reálneho života na výpočet obvodu a obsahu trojuholníka s využitím vedomostí o sínusovej, kosínusovej vete, základných goniometrických funkciách v pravouhlom trojuholníku, Pytagorovej vete a Euklidových vetách.

Ukážka žiackych prác: [príloha 4c](#)

**Zhodnotenie:** Výber témy vhodne prispel k sebarealizácii žiaka, umožnil mu uviesť si význam spojenia svojich vedomostí s reálnym životom.

5.) 7.11.2022

Členovia klubu na svojom stretnutí venovali tvorbe testov na Edupage pod vedením vyučujúcich informatiky. Vyskúšali si vkladané matematických vzorcov, obrázkov, grafov, tabuliek, zoskupenia otázok, tvorba testov, varianty testov ap.

### Funkcie a rovnice – test

Editovať karty

Vytvoriť nové karty

Hľadať viac kariet

#### Varianty pre online testy

Variant je vygenerovaný náhodne pri otvorení materiálu. Počet možných variantov: 2  
Žiaci automaticky dostanú otázky náhodne preusporiadané (Návod)

Používať zoskupenia kariet (Návod)

Umožniť vytváranie zoskupení presunom myšou

Používať vetvenia otázok (Návod)

Usporiadať otázky podľa počtu bodov:  
Bez usporiadania

01. Funkcie a rovnice 0.1

Rieš zadanú úlohu. Jednotlivé výsledky medzi sebou súvisia. Obrázok je urobený presne.

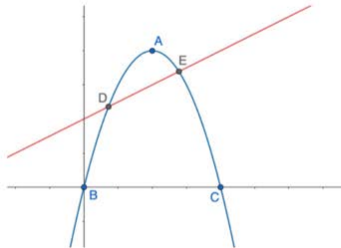
Na obrázku je graf kvadratickej ( $-x^2 + 4x = y$ ) a lineárnej ( $y = \frac{2}{3}x + 2$ ) funkcie.

Súradnica  $y$  vrcholu paraboly má hodnotu .

Koreňmi kvadratickej rovnice  $-x^2 + 4x + 4 = 4$  sú  $x_1 = \text{input type="text" value="0"}$  a  $x_2 = \text{input type="text" value="4"}$ .

Priesečníky paraboly s osou  $x$  majú súradnicu  $y = \text{input type="text" value="0"}$ .

Súčet  $x$ -ových súradníc spoločných bodov paraboly a priamky je zlomok  / .



alebo

02. Funkcie a rovnice 0.2

Rieš zadanú úlohu. Jednotlivé výsledky medzi sebou súvisia. Obrázok je urobený presne.

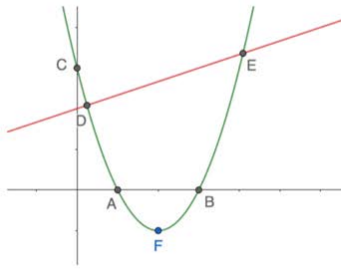
Na obrázku je graf kvadratickej ( $x^2 - 4x + 3 = y$ ) a lineárnej ( $y = \frac{2}{3}x + 2$ ) funkcie.

Súradnica  $y$  vrcholu paraboly má hodnotu .

Koreňmi kvadratickej rovnice  $x^2 - 4x + 7 = 4$  sú  $x_1 = \text{input type="text" value="1"}$  a  $x_2 = \text{input type="text" value="3"}$ .

Priesečníky paraboly s osou  $x$  majú súradnicu  $y = \text{input type="text" value="0"}$ .

Súčet  $x$ -ových súradníc spoločných bodov paraboly a priamky je zlomok  / .



Vbrať kariet: 1 / 2 Bodov: 12

Vyučujúci matematiky vybrali príklady ([príloha 3b](#)) pre opakovanie učiva v predmete cvičenia z matematiky na témy funkcie a ich vlastnosti, ich využitie pri riešení rovníc a nerovníc, ktoré boli zamerané na zhodnotenie ovládania základných matematických pojmov a postupov (zdroj: staršie maturitné testy z matematiky). Pri správnom pochopení základných pojmov študent rýchlo vylúčil nesprávne odpovede a pre úspešné zvládnutie testu bolo potrebné aj pozorné čítanie a pochopenie otázky.

#### 6.) 21.11.2022

Vyučujúci informatiky Mgr. P. Druska prezentoval powerpointový materiál, ako sa pomocou vedy efektívnejšie učiť a viac si pamätať. Pri učení je veľmi dôležitá motivácia a pozitívne myslenie. Platí veta: „Čím budeš viac optimistickejší pri učení, tým sa ti bude učiť lepšie a ľahšie“.



Ing. M. Zlatoš rozobral metódu mozaika v predmete stavba automobilov v téme strojové pneumatiké brzdy. Poukázal na rozvoj žiackych kompetencií: odborné vyjadrovanie, písanie, schopnosť reprodukovať osvojené učivo a syntetizovať poznatky, schopnosť selekcie informácií, diskutovať, prezentovať osvojené vedomosti. Pre žiakov je potrebné vytvárať podnety na spoluprácu a následne riešenie rôznych úloh a podporovať tak ich otvorenosť k spolupráci a uvedomenie si jej výhod.

## Vyučovacia metóda – mozaika

**Predmet:** Stavba automobilov.

**Tematický celok:** Brzdy vozidiel.

**Téma:** Strojové pneumatiké brzdy.

**Cieľ vyučovacej hodiny:**

- kognitívne: žiak vie vysvetliť princíp, výhody a nevýhody pneumatikých brzd,
- afektívne: spolupracovať pri riešení problému, rozvíjať vlastnú aktivitu,
- psychomotorické: aplikovať v praxi spôsob montáže a demontáže brzd.

**Didaktické metódy:** metóda mozaika, skupinová práca.

**Didaktické zásady:** zásada aktivity, vedeckosti, názornosti, primeranosti, trvácnosti, spojenia školy so životom – teórie s praxou.

**Organizačná forma:** skupinová práca žiakov.

**Materiálne prostriedky:** interaktívna tabuľa, počítač, internet.

**Kompetencie:** u žiakov sa rozvíjajú tieto kompetencie: odborné vyjadrovanie, písanie, schopnosť reprodukovať osvojené učivo, syntetizovať poznatky, schopnosť selekcie informácií, diskutovať, prezentovať osvojené vedomosti.

## Postup realizácie metódy:

- Rozdelím nové učivo na 3 základné časti.
- Rozdelím žiakov do 3-členných heterogénnych skupín.
- Každéj skupine rozdám na papieri rovnaký obsah učiva, rozdelený na tri časti:
  1. **Plniaca časť sústavy** - kompresor, plnič pneumatík a odlučovač oleja, vyrovnávač tlaku, protinámrazové zariadenie, pohotovostný a zásobný vzduchojem, štvorokruhový istiaci ventil.
  2. **Ovládacia časť sústavy** - okruhy prevádzkovej brzdy a okruh núdzovej brzdy ovládaný ručným brzdovým ventilom, pedálový brzdič, záťažový regulátor tlaku, pružinové brzdové valce (zadná náprava), jednoduché brzdové valce.
  3. **Brzdy** – trecie kotúčové.

- Vyzvem členov jednotlivých skupín, aby si rozdelili príslušné časti učiva.
- Vyzvem každého člena skupiny, aby si v priebehu 6 minút podrobne naštudoval svoju časť učiva.
- Po 5 minútach vyzvem, aby sa stretli členovia, ktorí majú rovnaký obsah učiva a dočasne vytvorili skupinu expertov. Počas 5 minút môžu medzi sebou komunikovať o učive.
- Po uplynutí časového limitu, vyzvem žiakov – expertov, aby sa vrátili do svojich pôvodných skupín.

- Vyzvem členov pôvodných skupín, aby sa počas 15 minút navzájom oboznámili s jednotlivými časťami učiva.
- Po skončení aktivity, počas 5 minút vyzvem žiakov, aby odpovedali na kontrolné otázky z naučeného učiva, aby som získal spätnú väzbu o tom, či žiaci pochopili podstatu obsahu učiva.

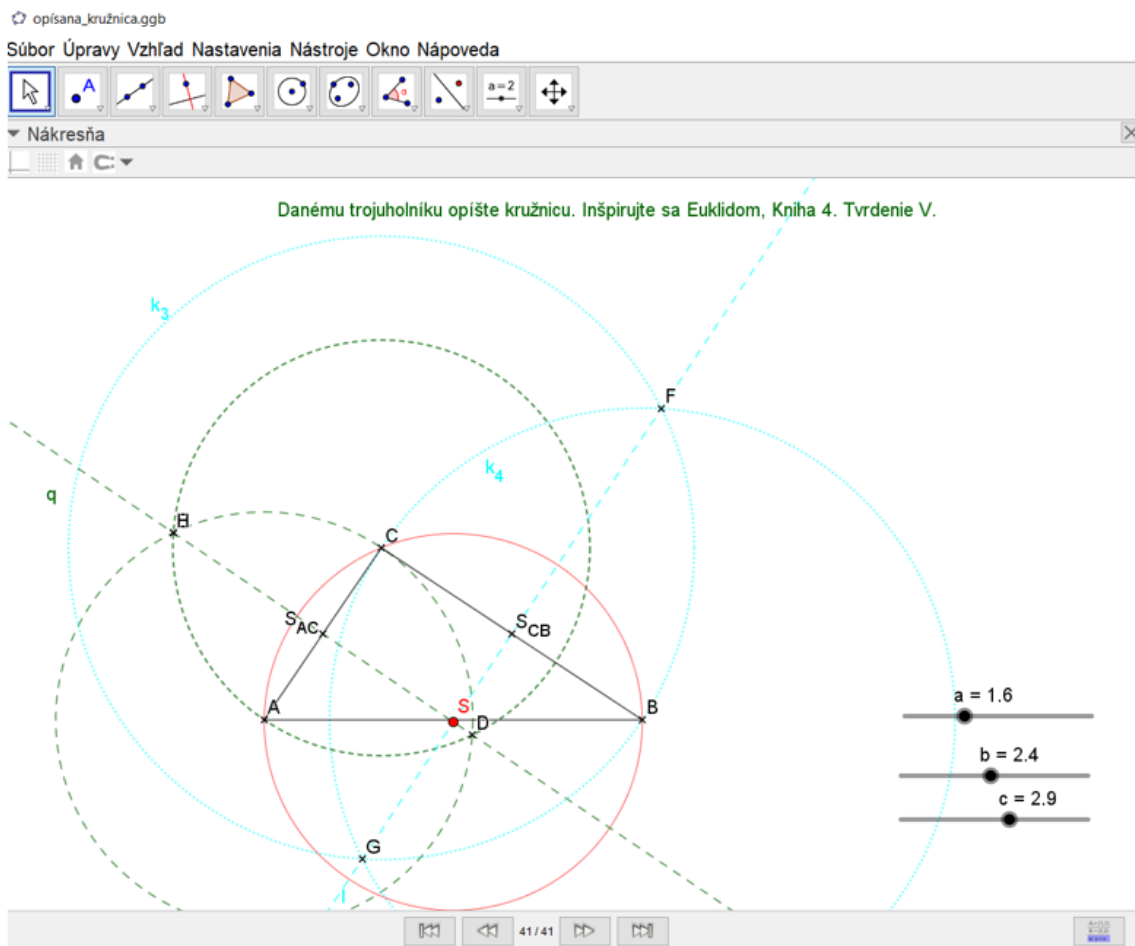
Vyučujúci fyziky RNDr. M. Choma, PhD prezentoval využitie Geogebra, vďaka ktorej sú žiaci viac motivovaní a hodina matematiky sa zefektívni.

Ukážka:

## Geogebra ako dynamický geometrický nástroj.

Odkaz na stránku: <https://www.geogebra.org/>

Pomocou nástroja Geogebra vieme dynamicky znázorniť postup konštrukcie zhodnej úsečky alebo postup pre zostrojenie opisanej kružnice. Šípkami posúvame jednotlivé kroky konštrukcie, posuvníkmi meníme zadané hodnoty.



7.) 5.12.2022

Členovia klubu v snahe urobiť matematiku zaujímavou, atraktívnou pre žiakov a v čo najviac využiteľnej v bežnom živote sa na svojom stretnutí venovali výberu textov, príprave a tvorbe pracovných listov na tému riešenie všeobecného trojuholníka v slovných úlohách.

Pozri ukážky: ([príloha 2c](#), [príloha 2d](#), [príloha 2e](#)).

Na podporu rozvoja samostatnosti, aktivity, tvorivosti žiakov, efektivity edukácie a spojenia školy s praxou spojenie školy so životom bola žiakom zadaná projektová úloha na tému „trojuholník a praktický život“. Ukážky žiackych prác: [príloha 4d](#), [príloha 4e](#).

**Zhodnotenie:** Cieľom projektovej metódy je aktivizácia žiakov a zvýšenie ich záujmu o výučbu matematiky tým, že žiak má možnosť zapojiť svoju fantáziu, nápady, určuje si vlastné tempo, môže hodnotiť svoju prácu a prácu svojich spolužiakov, aplikovať svoje vedomosti v rámci rôznych predmetov a tiež s reálnym životom a využívať digitálne technológie.

### 8) 19.12.2022

Členovia klubu na svojom stretnutí rozoberali osvedčené postupy, procesy a metódy pre zvyšovanie kvality a efektívnosti vzdelávania z vlastných vyučovacích hodín v matematike, informatike, elektrotechnických a strojárskych predmetoch. Zhodli sa, že pedagóg:

- a) neodovzdáva hotové poznatky, ale predovšetkým učí žiakov argumentovať, diskutovať a vyhodnocovať,
- b) využíva vlastné skúsenosti žiakov,
- c) podporuje vlastnú snahu žiakov pri riešení problémov,
- d) podporuje zmysluplné učenie a kritické myslenie,
- e) umožňuje a rozvíja otvorenú partnerskú komunikáciu, buduje vzájomnú dôveru medzi učiteľom a žiakom,
- f) realizuje diferencované úlohy, aby aj slabší žiak mal radosť z vlastného úspechu, z vyriešenia primerane náročnej úlohy, teda poskytuje reálnu možnosť výberu spôsobu učenia vzhľadom na dosiahnutie osobného maxima,
- g) podporuje spoluprácu medzi žiakmi (poznatky sa rodia vďaka diskusii) a akceptáciu rôznorodosti
- h) rozvíja schopnosť žiaka kriticky myslieť, analyzovať rôzne problémové situácie a hľadať nové riešenia, či už samostatne, alebo v tíme,
- i) podporuje výchovu k hodnotám.

Ľudia schopní tvorivo riešiť problémy, budú vždy na trhu práce žiadaní.

### 9) 16.1.2023

Uplatňovanie medzipredmetových vzťahov pomáha zvyšovať efektívnosť a kvalitu vyučovania, motivuje a aktivizuje žiakov, prispieva aj k rozširovaniu matematickej gramotnosti. Využitie matematiky v strojárskych predmetoch udáva tabuľka: [príloha 5](#)

Využitie medzipredmetových vzťahov v odborných predmetoch informatika a elektrotechnika:

- a) *matematika a elektronika* = výpočty elektronických obvodov U, I na cvičeniach elektroniky s použitím goniometrických funkcií a komplexných vzťahov - zdroje, filtre, usmerňovače, zosilňovače, operačné zosilňovače, ...
- b) *matematika a elektrotechnika* = výpočty elektrotechnických obvodov U, I na cvičeniach elektrotechniky s použitím goniometrických funkcií a komplexných vzťahov v jednosmernom a striedavom obvode - lineárne (odpor) a nelineárne obvody (cievka, kondenzátor, dióda, tranzistor) a obvody s prechodovými javmi.
- c) *matematika a grafické systémy* = výpočty elektrotechnických obvodov pre ich simuláciu v MULTISIM-e
- d) *matematika a informatika, automatizačná technika, počítačová technika, cvičenie sieťových technológií* = výpočty, prevody pomocou binárnej (2) a hexadecimálnej (16) sústavy

Rozvoj medzipredmetových vzťahov sa na našej škole realizoval formou pracovných listov ([príloha 2f](#), [príloha 2g](#)) a žiackych projektov s využitím tímovej práce.

Zhodnotenie: Pracovné listy zamerané na využitie medzipredmetových vzťahov, spojenie školy s praktickým životom, žiaci hodnotili pozitívne, nemali problém s vypracovaním úloh.



**10) 23.1.2023**

V rámci stretnutia členovia klubu:

- a) rozoberali jednotlivé pracovné materiály (pracovné listy, powerpointové prezentácie, rôzne testy), ktoré sa majú stať súčasťou databázy úloh na SPŠ IT a ktoré by významnou mierou prispeli ďalšiemu zvyšovaniu matematickej gramotnosti žiakov a poukázali na prepojenie školy s reálnym životom
- b) zdôraznili nutnosť tvorby ďalších aplikačných úloh a projektov dôležitých pre rozvoj matematického myslenia, medzipredmetových vzťahov, kreativity a tvorivosti žiakov
- c) konštatovali, že pedagogické kluby sú miestom rozvíjania tímovej spolupráce, zdrojom mnohých nápadov realizovateľných vo vyučovacom procese a priestorom pre skvalitňovanie pedagogickej činnosti jednotlivých členov klubu formou zdieľania skúseností
- d) rozoberali zapojenie sa školy do výzvy ministerstva školstva na zriadenie Centier excelentnosti - mentorských centriov „Projekt zriadenie centra Učiteľa pre 21. storočie“
- e) venovali sa rozširovaniu svojich vedomostí v oblasti digitálnych technológií pod vedením vyučujúcich informatiky a sieťových technológií


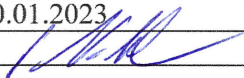
**Záver:****Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**

Pedagogický klub „Matematická gramotnosť pre prax“ sa stal miestom nielen pre posilnenie kolegiálnych vzťahov, ale aj pre realizáciu výmeny skúseností a osvedčených pedagogických postupov pre skvalitnenie edukačného procesu, a v nemalej miere aj pre rozvoj kľúčových pôsobností vyučujúcich a rozvoja ich zručností v oblasti informačných a komunikačných technológií.

Počítačová gramotnosť by sa mala posilniť aj u žiakov. Projektové úlohy, ktoré mali žiaci vypracovať využitím počítača, ukázali u niektorých žiakov nedostatočnú skúsenosť s prácou wordovských a excelovských súborov.

V súvislosti s rozvíjaním nielen matematickej gramotnosti členovia klubu sa zhodli, že pedagóg by mal plniť funkciu odborníka uľahčujúceho žiakovi učenie, teda sprevádzať a usmerňovať žiaka pri získavaní vedomostí, riadiť vzájomné učenie sa žiakov, klásť dôraz na rozvoj zručností pri práci s dostupnými informáciami, používať interaktívne a zážitkové učenie a vytvárať situácie, pri ktorých žiaci môžu vysvetliť a použiť v porovnávaní s reálnou skúsenosťou teoretické vedomosti na riešenie úloh z praxe.

Činnosť klubu po dvoch rokoch aktívnej práce končí, ale členovia klubu „Matematická gramotnosť pre prax“ sa dohodli na ďalších stretnutiach.

11. Vypracoval (meno, priezvisko)	PaedDr. Oľga Ďurinová
12. Dátum	30.01.2023
13. Podpis	
14. Schválil (meno, priezvisko)	Ing. Milan Valek
15. Dátum	30.01.2023
16. Podpis	

## **PRÍLOHY**

**príloha 1a** ukážka zo stavebnice LEGO MINDSTORMS, (na konštruovanie autonómnych robotov)

**príloha 1b** ukážky z Multisim v14 (priemyselný štandardný softvér na simuláciu a návrh obvodov SPICE pre analógovú, digitálnu a výkonovú elektroniku vo vzdelávaní)

**príloha 1c** ukážka programu Desmos (Aktivita: Trať sa do koša? )

**príloha 2a** pracovný list goniometrické funkcie (náročnejší)

**príloha 2b** pracovný list goniometrické funkcie

**príloha 2c** pracovný list goniometrické funkcie, obvod, obsah trojuholníka, Euklidove vety

**príloha 2d** pracovný list Euklidove vety, kvadratická rovnica, goniometrické funkcie, obvod, obsah lichobežníka

**príloha 2e** pracovný list sínusová, kosínusová veta, obsahy rovinných útvarov, intervaly

**príloha 2f** pracovný list fyzika

**príloha 2g** pracovný list fyzika

**príloha 3a** test na edupage goniometrické funkcie

**príloha 3b** návrhy príkladov na testy – funkcie, rovnice, nerovnice

**príloha 4a** ukážka žiackej práce

**príloha 4b** ukážka žiackej práce

**príloha 4c** ukážka žiackej práce

**príloha 4d** ukážka žiackej práce

**príloha 4e** ukážka žiackej práce

**príloha 5** využitie matematiky v strojárskych predmetoch

## PRÍLOHA 1a

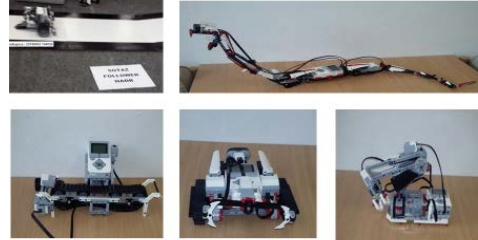
Ukážky zo stavebnice LEGO MINDSTORMS, (na konštruovanie autonómnych robotov)

### ROBOTIKA LEGO

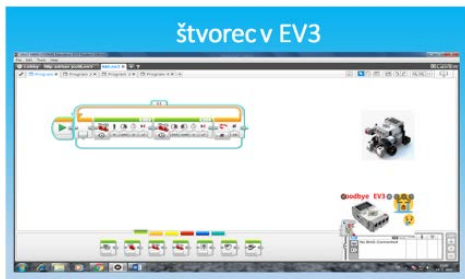


EV3 Mindstorms  
EV3 CLASSROOM  
EV3 MS MAKECODE  
EV3 MS JAVASCRIPTS

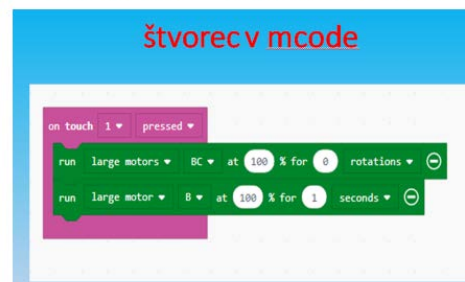
### ROBOTIKA EV3 Mindstorms



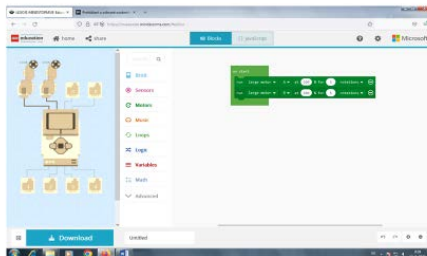
### ROBOTIKA EV3 Mindstorms POHYB ROBOTA DO ŠTVORCA



### ROBOTIKA EV3 MS MAKECODE POHYB ROBOTA DO ŠTVORCA



### ROBOTIKA EV3 CLASSROOM POHYB ROBOTA DO ŠTVORCA



### ROBOTIKA EV3 MS JAVASCRIPTS POHYB ROBOTA DO ŠTVORCA

```
.....  
1. RIADOK: for (let i = 0; i < 4; i++) {  
2. RIADOK: motors.largeA.run(100, 720, MoveUnit.Degrees)  
3. RIADOK: motors.largeB.run(-100, 510, MoveUnit.Degrees)  
4. RIADOK: motors.largeA.run(100, 510, MoveUnit.Degrees)  
5. RIADOK: motors.largeA.run(100, 720, MoveUnit.Degrees)  
}  
6. RIADOK: }  
.....
```

[Späť do textu](#)

## PRÍLOHA 1b

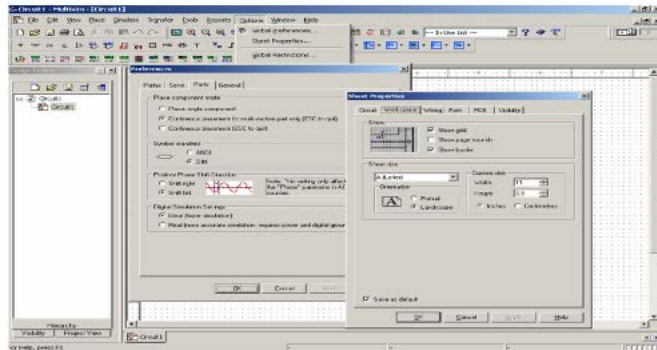
Ukážky z Multisim v14 (priemyselný štandardný softvér na simuláciu a návrh obvodov SPICE pre analógovú, digitálnu a výkonovú elektroniku vo vzdelávaní)

# MULTISIM

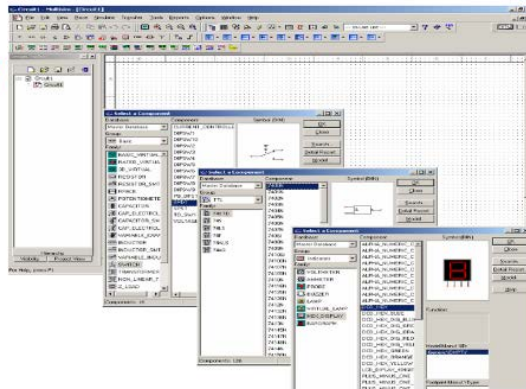
Simulácia a analýza  
číslicových obvodov

Príklad : Overenie pravidiel Boolovej algebry

## Základné nastavenia v MULTISIM-e

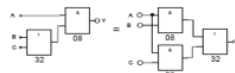


Výber prvkov  
simulácie v  
MULTISIM-e

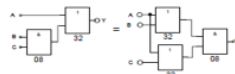


MULTISIM

## Overenie pravidiel Boolovej algebry



$$YD1: A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$$

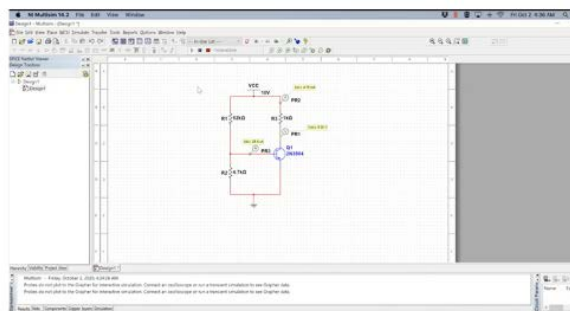


$$YD2: A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$$

C	B	A	YA+	YA*	YD1	YD2
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1

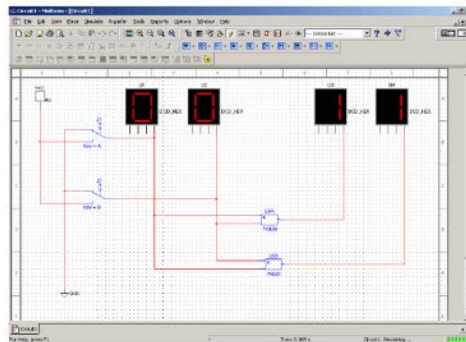
## Príklad simulácie v Multisim 14.2

MULTISIM



## Overenie pravidiel Boolovej algebry Komutativny zákon

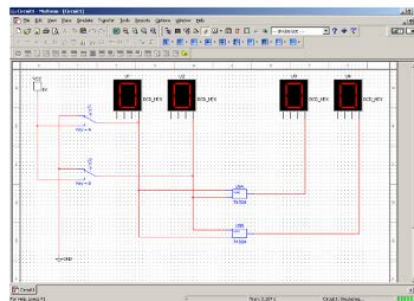
MULTISIM



$A \cdot B = B \cdot A$

## Overenie pravidiel Boolovej algebry Komutativny zákon

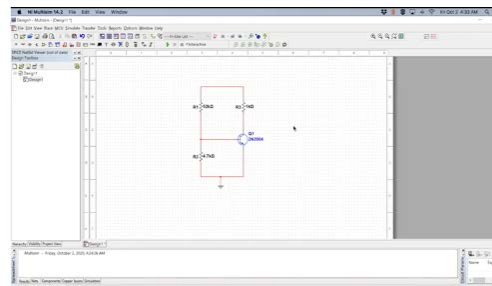
MULTISIM



$A + B = B + A$

## Príklad simulácie v Multisim 14.2

MULTISIM




[Späť do textu](#)

## PRÍLOHA 1c

### Aktivita: Trafí sa do koša?

Cieľom tejto aktivity je, aby si žiaci uvedomili vzťah preberaného učiva s reálnym svetom na príklade odhadovania, či lopta padne alebo nepadne do basketbalového koša. Ústrednou témou na hodinách boli kvadratické rovnice a hľadanie koreňov. V prípade tejto aktivity koreňom mohol byť v istej chvíli kôš. Kvadratická rovnica by mohla byť špeciálne navrhnutá tak, aby zodpovedala situácii v aktivite.

Hlavná aktivita:



## Trafí sa do koša?

By Desmos Edited by You | 30-45 minutes | Application  
Edited with love by Mabák  
Last published by you 8 months ago.

Mobile  Tablet  Laptop

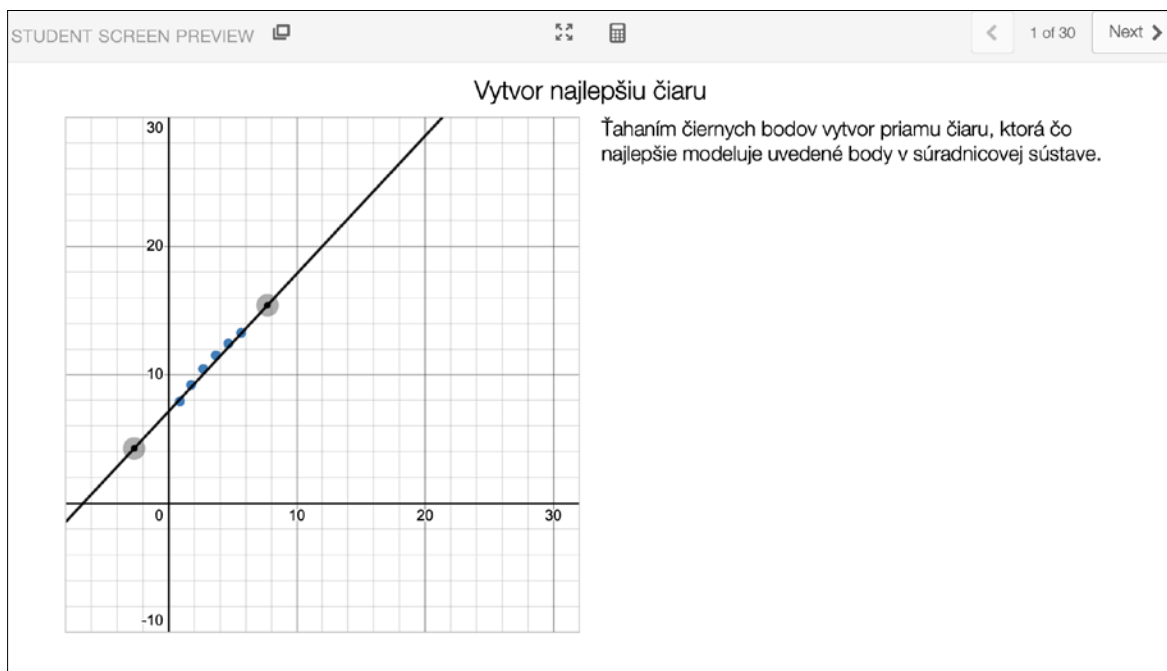
V tejto aktivite budeš odhadovať, či hodená lopta padne do basketbalového koša alebo nie. Následne budeš mať možnosť si svoje odhady overiť pomocou modelovania parabolických kriviek.

V aktivite sa používajú ťahateľné body na modelovanie parabol a nepotrebuješ poznať symbolický zápis kvadratickej rovnice a funkcií vo všeobecnosti.

Teacher Guide +

Nižšie je niekoľko obrázkov z aktivity.

Jedna z úvodných úloh, kde žiaci musia ťahať čierne body a nastaviť čiaru podľa popisu vpravo.



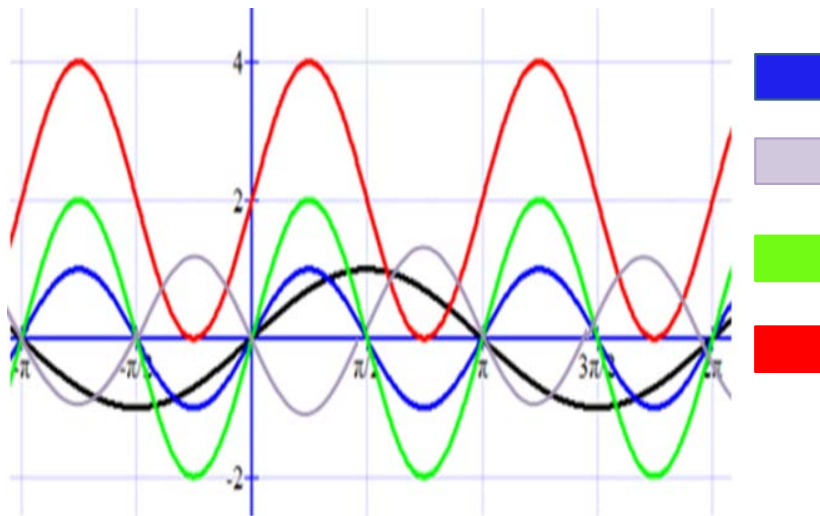




Pracovní list 1

Pr.1 Základnou funkcí je  $y = \sin x$ . Ku každé barvě přiřaďte správnou funkci.

$y = \sin 2x$      $y = -\sin 2x$      $y = 2\sin 2x$      $y = 2 + 2\sin 2x$      $y = 2 + 2\sin 2x$

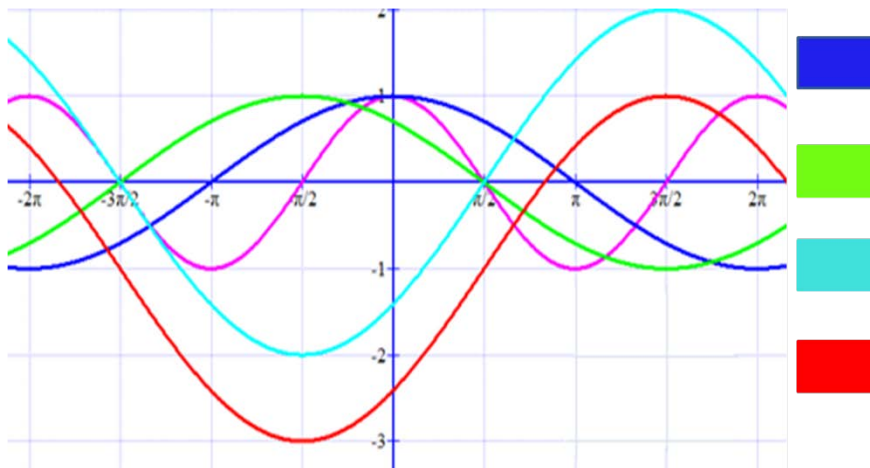


Správné odpovědi:

$y = \sin 2x$      $y = -\sin 2x$      $y = 2\sin 2x$      $y = 2 + 2\sin 2x$

Pr.2 Základnou funkcí je  $y = \cos x$ . Ku každé barvě přiřaďte správnou funkci.

$y = \cos \frac{x}{2}$      $y = -2\cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right]$      $y = \cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right]$      $y = -2\cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right] - 1$



Správné odpovědi:

$y = \cos \frac{x}{2}$      $y = -2\cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right]$      $y = \cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right]$      $y = -2\cos \left[ \frac{1}{2} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) \right] - 1$

Pr.3 Pre červené funkcie určte: H(f) a periódu: z pr.1)

z pr.2)

Správne odpovede:

$$H(f) = \langle 0; 4 \rangle \text{ perióda} = \pi$$

$$H(f) = \langle -3; 1 \rangle \text{ perióda} = 4\pi$$

Pr.4 Doplňte tabuľku:

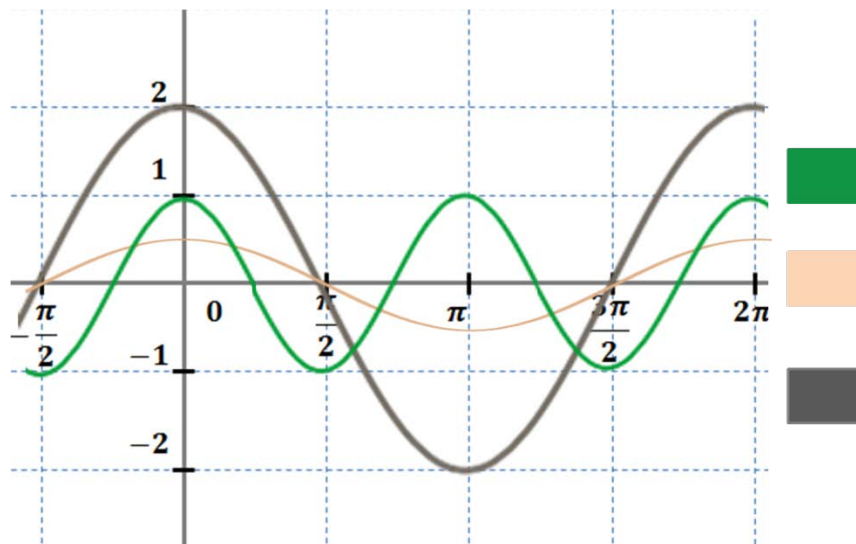
	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\cos x$								
$\cotg x$								

[Spät' do textu](#)

**PRÍLOHA 2b** Pracovný list 2

Pr.1 Ku každej farbe priradiť správnu funkciu.

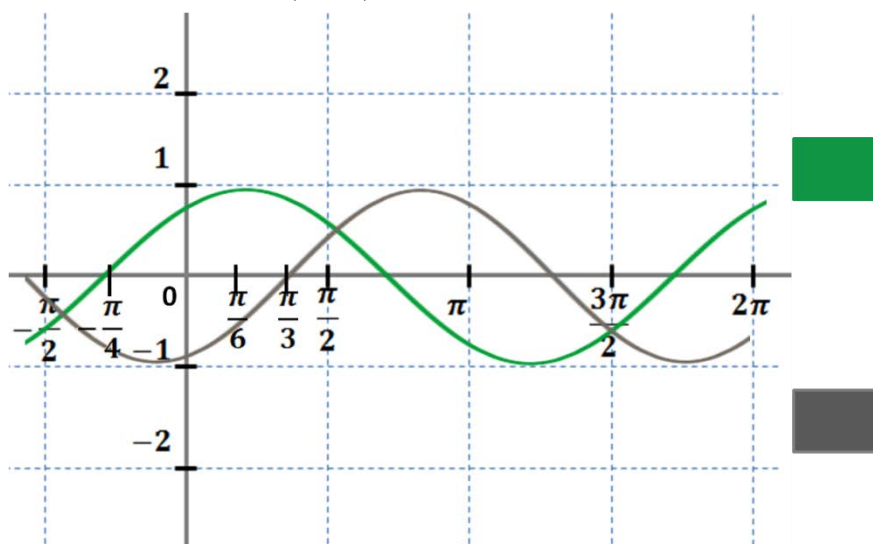
$$y = \cos 2x \quad y = \frac{1}{2} \cos x \quad y = 2 \cos x \quad y = \cos 2x$$



Správne odpovede:  $y = \cos 2x$   $y = \frac{1}{2} \cos x$   $y = \frac{1}{2} \cos x$

Pr.2 Ku každej farbe priradiť správnu funkciu.

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \quad y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \quad y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \quad y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$$



Správne odpovede:

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \quad y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

Pr.3 Určte  $H(f)$  a periódu pre všetky funkcie z pr.1.

Správne odpovede:

$H(f) = \langle -1; 1 \rangle$  perióda =  $\pi$   

 $H(f) = \langle -\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \rangle$  perióda =  $2\pi$

■  $H(f) = \langle -2; 2 \rangle$  perióda =  $2\pi$

Pr.4 Doplňte tabuľku:

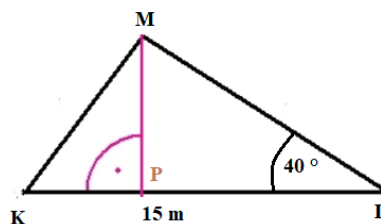
$\sin 150^\circ =$	$\sin 300^\circ =$
$\cos 180^\circ =$	$\cos 360^\circ =$
$\cotg 0^\circ =$	$\tg 0^\circ =$

[Spät' do textu](#)

## PRÍLOHA 2c Pracovný list 3

(opakovanie goniometrických funkcií, výpočet obvodu a obsahu trojuholníka, Euklidove vety v pravouhlom trojuholníku, percentá, pomer)

**Pr.1** Výbeh pre hydinu má tvar pravouhlého trojuholníka KLM s rozmermi  $|KL| = 15$  m a veľkosť  $\sphericalangle LKM = 40^\circ$ . (Výsledky zaokrúhľuj na dve desatinné miesta.)



- a) Vypočítaj dĺžky strán  $|LM| = \dots\dots\dots$   
 $|KM| = \dots\dots\dots$
- b) Urč obvod trojuholníka  $\dots\dots\dots$
- c) Koľko metrov pletiva treba na ohradenie výbehu, ak rátame s odpadom 5%?  $\dots\dots\dots$
- d) Navrhni, aký druh pletiva by si kúpil? (použi obrázky z internetu, vlož obrázok, uveď cenu a zdôvodni svoj výber).  
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$
- e) Aká je celková plocha výbehu?  
 $\dots\dots\dots$
- f) Majiteľ chce výbeh rozdeliť pletivom na dve časti (pozri obrázok - fialová čiara). Aké sú dĺžky  $|KP|$  a  $|PL|$ ?  
 $|KP| = \dots\dots\dots$   
 $|PL| = \dots\dots\dots$
- g) Majiteľovi ostalo 13,5 m pletiva. Bude mu to stačiť na prehradenie výbehu (fialová čiara)? Svoju odpoveď zdôvodni.  
 $\dots\dots\dots$
- h) V akom pomere budú plochy MPL a KMP?  
 $\dots\dots\dots$
- i) Vyjadri percentuálne, o koľko je plocha LMP väčšia ako plocha PMK.  
 $\dots\dots\dots$

[Späť do textu](#)

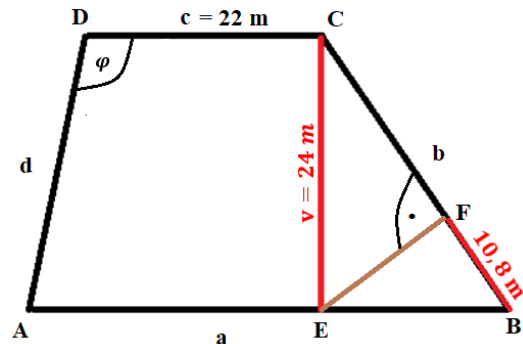
**PRÍLOHA 2d Pracovný list 4**

(Euklidove vety, kvadratická rovnica, goniometrické funkcie, výpočet obvodu a obsahu lichobežníka)

**Pr.1** Mapa pozemku tvaru lichobežníka (viď. obr.) je stará, niektoré údaje zmizli, ostali len  $|CD| = 22\text{ m}$ ,  $|CE| = 24\text{ m}$ ;  $|BF| = 10,8\text{ m}$  a  $\varphi = 112^\circ 37' 11,5''$ .

Pomôžeš majiteľovi vypočítať?:

- a) stranu b  
b = .....
- b) stranu d  
d = .....
- c) stranu a  
a = .....



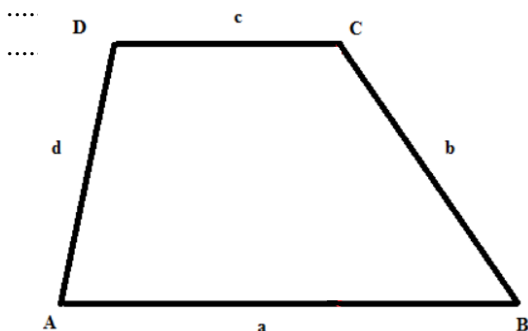
- d) Z ponuky na internete si majiteľ na oplotenie pozemku vybral tieto možnosti:

Výška pletiva : 2,0m		
Dĺžka pletiva :		
<input type="checkbox"/> 10mb	<input type="checkbox"/> 15mb	
Povrchová úprava : Antracit		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>61.00 €</b> s DPH	<b>75.00 €</b> s DPH	

Poradiš mu, ktoré pletivo je výhodnejšie kúpiť, ak potrebuje ešte natiahnuť pletivo z bodu E do F a ak ešte sa ráta so stratou 5 %? Svoju odpoveď zdôvodni.

.....  
 .....

- e) Na svojom pozemku chce postaviť dom s obdĺžnikovým pôdorysom. Jedna strana obdĺžnika má byť 20 m. Koľko má mať druhá strana, ak majiteľ chce zastavať čo najväčšiu plochu. Načrtni obrázok a svoju odpoveď zdôvodni.



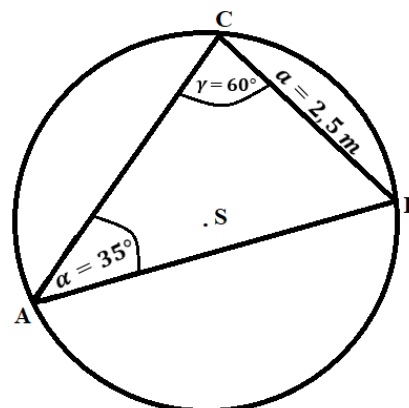
.....  
 .....



*nápoveda:* pomôže starogrécky matematik z obr., učivo z 1. ročníka (kvadratické rovnice a goniometrické funkcie v pravouhlom trojuholníku) a učivo ZŠ

**PRÍLOHA 2e Pracovný list 5** (sínusová, kosínusová veta, obsahy rovinných útvarov, intervaly)

**Pr.1** Kvetinový záhon má tvar kruhu (viď obr.). Na trojuholníkovej ploche majú byť vysadené červené tulipány, na zvyšku žlté.



- a) Aký je polomer kruhu? ..... [2,18 m]
- b) Zisti ostatné strany trojuholníka:  
 $b =$  .....  
 $c =$  .....
- c) Vypočítaj plochu pre jednotlivé tulipány.  
 červené . ..... žlté .....

- d) Ak pre biele tulipány by vo vnútri trojuholníka mal byť kruh dotýkajúci sa všetkých strán, aký by mal priemer?  
 .....

- e) Pred výsadbou kvetov záhradník nakúpil na skvalitnenie pôdy rašelinový substrát. Koľko 250 litrových vriec musí nakúpiť, ak chce na kruhovom záhone vytvoriť súvislú 5 cm vrstvu substrátu?  
 .....



(Pozn.: 250 l vreca váži cca 50-80 kg v závislosti od aktuálnej vlhkosti).

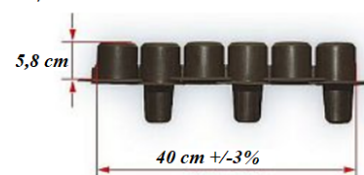
- f) Akú sumu si musí pripraviť na nákup, ak cena uvedeného balenia sa pohybuje od 21 21€ do 28,50€. Odpoveď uveď vo forme intervalu.  
 .....

- g) V čom spočíva význam rašeliny?  
 .....

- h) Koľko metrov záhradnej palisády (pozri obr.) potrebuje záhradník na oddelenie červených a žltých tulipánov.

Počet "valcov" v jednom kuse: 6, celkovo 60 "valcov",  
 priemer jedného je 6 cm, výška hrotov: 5,7 cm

Dĺžka (cm):	400 cm
Farba:	hnedá
Materiál:	plast
Výška (cm):	5,8 cm
<b>Cena:</b>	<b>16,49 €</b> vrátane DPH



- i) Koľko balení záhradnej palisády treba kúpiť?  
 .....

- j) Aká reálna dĺžka palisád môže byť vo všetkých baleniach. Odpoveď uveď vo forme intervalu.  
 .....

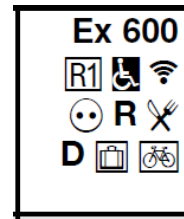
[Späť do textu](#)





d) Čo dokážeš vyčítať z týchto znakov?

.....  
.....



e) Zisti najbližší odchod osobného vlaku do Čadce.

.....

f) Na mape chýbajú mestá, v ktorých rýchlik mal zastávku alebo nimi prechádzal. Nájdi ich a zakresli do mapy.

g) V mape tiež farebne vyznač trasu rýchlika.



h) Porovnaj ceny vlakových dopravníc z Košíc do Bratislavy.

.....  
.....

i) Cestovanie vlakom alebo autobusom? Čo by si zvolil? Svoju odpoveď zdôvodni.

.....  
.....

[Späť do textu](#)

## PRÍLOHA 2g Pracovný list: fyzika a prax

1) Cesta je široká 10 m. Chodec pohybujúci sa rýchlosťou 5 km/hod sa ju chystá cez prechod prejsť.

a) Prejde ju bezpečne, ak k prechodu z 25 m vzdialenosti sa blíži nákladné auto rýchlosťou 50 km/hod?

.....

b) O aký typ cestnej komunikácie ide?

.....

c) Kde najbližšie k našej škole je cestná komunikácia označená písmenom D a kde smeruje?

.....

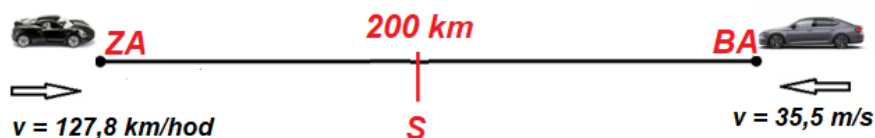
.....

$$a) t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{10}{1,39} \text{ s} = 7,19 \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{25}{13,89} \text{ s} = 1,80 \text{ s}$$

Cestu prejdeme za 7,2 s, bezpečne to nie je, lebo auto bude pri prechode už za 1,8 sekúnd.

2) Zo Žiliny a Bratislavy, ktorých vzdialenosť je 200 km vyrazili súčasne dva automobily rýchlosťami 127,8 km/hod a 35,5 m/s.



a) Ktorý z nich bude skôr v polovici vzdialenosti (na obr. bod S)?

.....

b) Odhadni najbližšie väčšie mesto v okolí bodu S na trase ZA a BA.

.....

c) Vypočítaj čas jazdy oboch vozidiel v hodinách, minútach a sekundách do bodu S.

.....

a) prídu naraz, lebo rýchlosť 127,8 km/h = 35,5 m/s.

b) Nové Mesto n/Váhom (vzdialenosť od ZA je 98 km) a bod S je v 100 km vzdialenosti od oboch miest.

c) 0,782 hod = 46 min 55 sek

## KATEGÓRIA CESTNEJ KOMUNIKÁCIE

Písmeno	Šírka	Návrhová rýchlosť
D	26,5	140, 120, 100, 80
D	24,5	120, 100, 80
R	24,5	120, 100, 80, 60
R	22,5	120, 100, 80, 60
C	11,5	100, 80, 70
C	9,5	80, 70, 60
C	8,5	80, 70, 60
C	7,5	70, 60, 50
C	6,5	60, 50

3) Na obrázku je graf závislosti rýchlosti telesa od času.

a) Teleso sa v jednotlivých úsekoch koná pohyb?

úsek OA ..... pohyb

úsek AB ..... pohyb

úsek BC ..... pohyb

OA rovnomerne zrýchlený

AB rovnomerný priamočiary

BC rovnomerne spomalený

b) Na jednotlivých úsekoch určte zrýchlenie telesa:

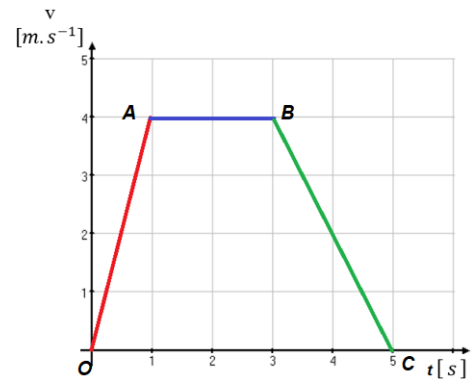
úsek OA ..... úsek AB .....

úsek BC .....

OA:  $a = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  AB  $a = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  BC  $a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

c) Vypočítajte celkovú dráhu telesa.

$$s = s_1 + s_2 + s_3 = 2 \text{ m} + 8 \text{ m} + 4 \text{ m} = 14 \text{ m}$$

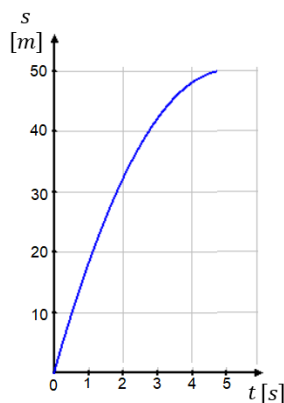


4) V čase  $t = 0 \text{ s}$  teleso začalo rovnomerne spomaľovať zo začiatočnej rýchlosti  $v_0 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

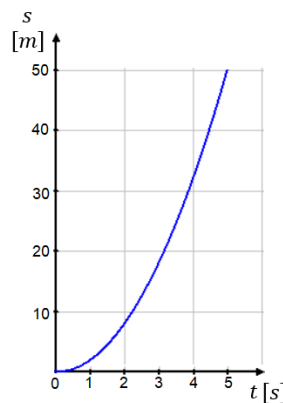
Po uplynutí 5 sekúnd zastavilo.

a) Ktorý z grafov predstavuje túto situáciu?

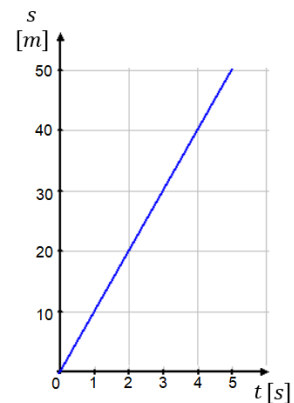
Obrázok A



obr. A



obr. B



obr. C

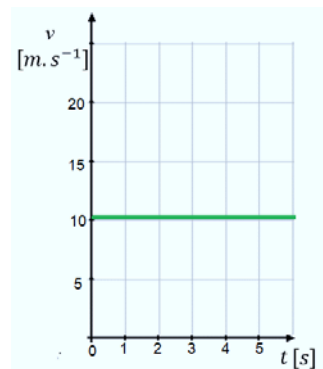
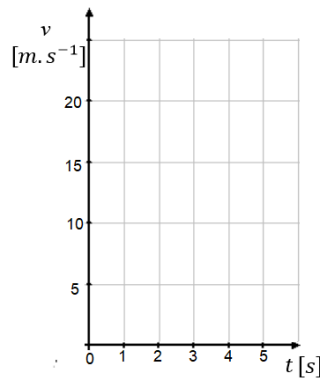
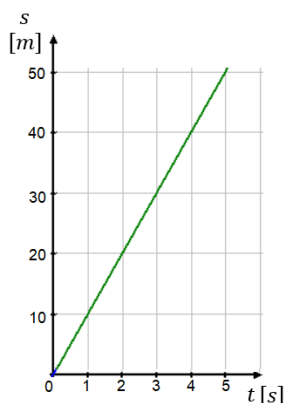
b) Aké zrýchlenie (spomalenie) malo teleso počas brzdenia?

$$a = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

c) Akú dráhu pritom teleso prešlo?

$$50 \text{ m}$$

5) Podľa grafu dráhy na obrázku zostrojte graf závislosti rýchlosti od času.



[Späť do textu](#)

### PRÍLOHA 3a TEST

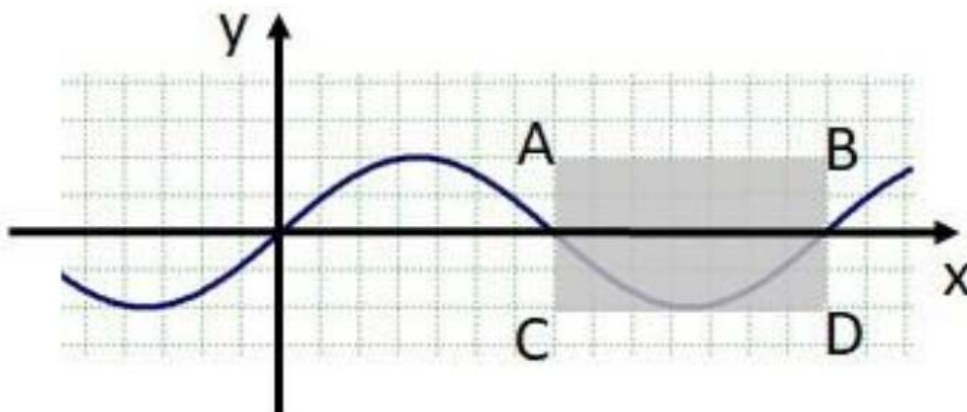
- 1) Napiš, ktoré z tvrdení pre funkciu  $y = \sin x$  je nepravdivé.
- a) je periodická s periódou  $2\pi$
  - b) jej definičný obor je množina všetkých reálnych čísel
  - c) • jej obor hodnôt je množina všetkých reálnych čísel
  - d) • existuje nekonečne veľa priesečníkov danej funkcie s osou  $x$

- 2) Funkcia sínus má v bode  $x = 360^\circ$  hodnotu .

- 3) Funkcia sínus je .

- 4) Ktoré z uvedených čísel nemôže byť funkčnou hodnotou funkcie  $y = \sin x$ ?
- a)  $\pi/4$
  - b)  $\sqrt{3}$
  - c)  $3/4$
  - d)  $0,999$

- 5) Na obrázku je graf funkcie  $y = \sin x$ . Aký obsah má obdĺžnik ABCD?



- a)  $8\pi$
- b)  $4\pi$
- c)  $2\pi$
- d)  $\pi$

6) Zoraď od najmenšieho po najväčšie hodnoty funkcie.

1.  $\sin 270^\circ$  \_\_\_\_\_

2.  $\sin 300^\circ$  \_\_\_\_\_

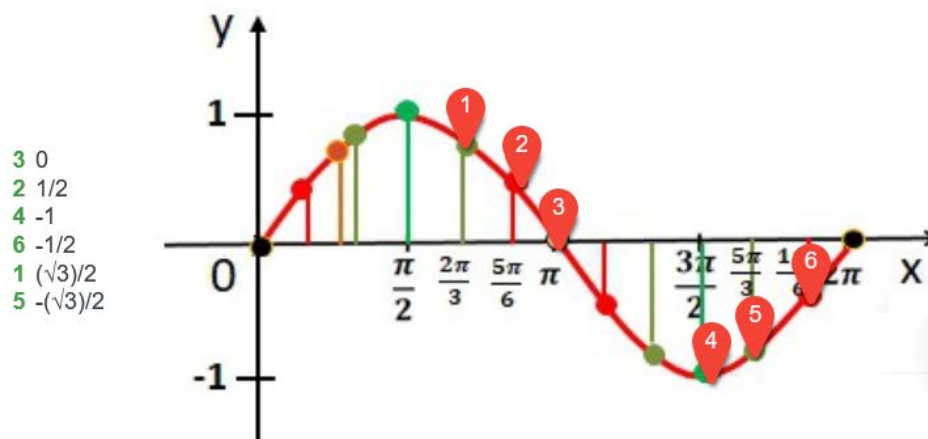
3.  $\sin 210^\circ$  \_\_\_\_\_

4.  $\sin 180^\circ$  \_\_\_\_\_

5.  $\sin 135^\circ$  \_\_\_\_\_

6.  $\sin 120^\circ$  \_\_\_\_\_

7) Priraď správne hodnoty funkcie sínus pre vybrané body na grafe.



8) Vytvor dvojice, pre ktoré je hodnota funkcie sínus rovnaká.

$\sin 60^\circ$

$\sin (2\pi/3)$

$\sin 300^\circ$

$\sin (4\pi/3)$

$\sin 0^\circ$

$\sin 3\pi$

$\sin 210^\circ$

$\sin (11\pi/6)$

$\sin 135^\circ$

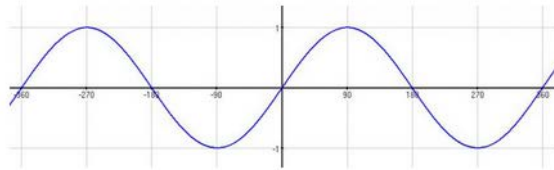
$\sin (\pi/4)$

$\sin 90^\circ$

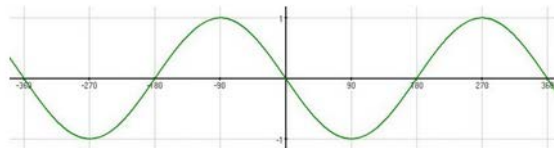
$\sin (5\pi/2)$

9) Ku grafu danej funkcie prirad' jej správny predpis.

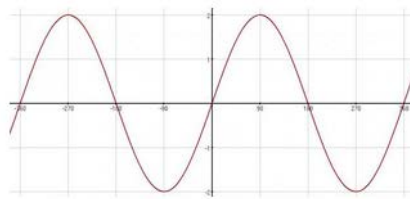
$y = \sin x$



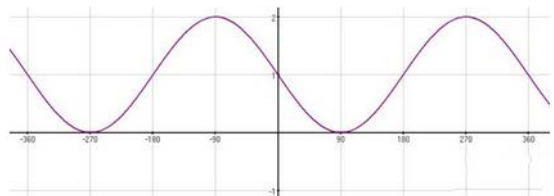
$y = -\sin x$



$y = 2\sin x$



$y = 1 - \sin x$



10) Označme  $H(f)$  obor hodnôt funkcie  $f: y = -3\sin x$ . Potom  $H(f) =$

a)  $H(f) = \langle -1; 1 \rangle$

b)  $H(f) = \langle -3; 3 \rangle$

c)  $H(f) = \mathbb{R}$

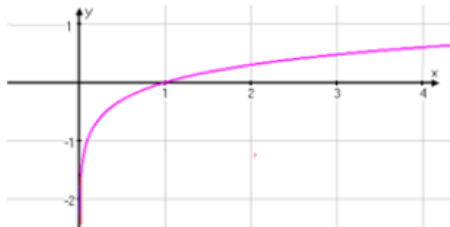
d)  $H(f) = \langle -3; 3 \rangle$

[Spät' do textu](#)

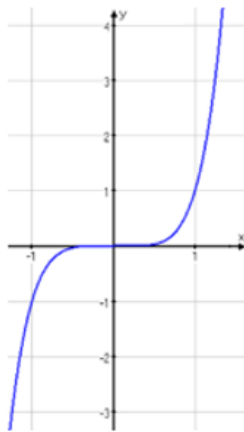
**PRÍLOHA 3b** návrhy testových úloh – funkcie a ich vlastnosti

1) Priradte ku grafom funkcií správny predpis:

A)  $y = x^5$  B)  $y = 5^x$  C)  $y = \log_5 x$  D)  $y = \log_{0,5} x$  E)  $y = \sin x$  F)  $y = \cos x$



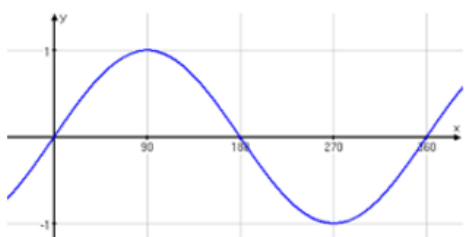
$y =$



$y =$



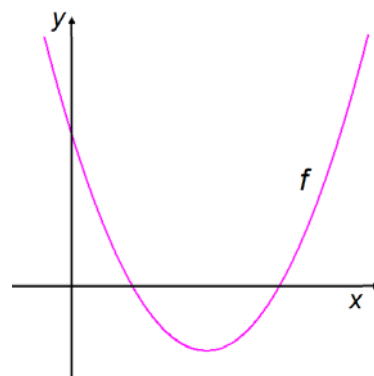
$y =$



$y =$

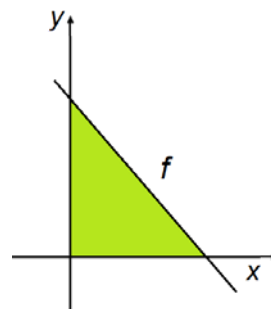
2) Daná je kvadratická funkcia  $f: y = 3x^2 + bx + 5$ , kde  $b$  je prirodzené číslo. Určte najmenšie číslo  $b$ , pre ktoré vrchol paraboly (graf funkcie  $f$ ) bude ležať pod osou  $x$  (pozri obr.)

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9



3) Graf funkcie  $f: y = px + q$  a súradnicové osi  $x$  a  $y$  tvoria hranice pozemku (vid' obr.) tvaru pravouhlého rovnoramenného trojuholníka s výmerou  $32 \text{ m}^2$ . Aký je obvod tohto pozemku?

- A)  $o = 9(\sqrt{2} + 2)m$
- B)  $o = 8(\sqrt{2} + 2)m$
- C)  $o = 7(\sqrt{2} + 2)m$
- D)  $o = 6(\sqrt{2} + 2)m$
- E)  $o = 5(\sqrt{2} + 2)m$

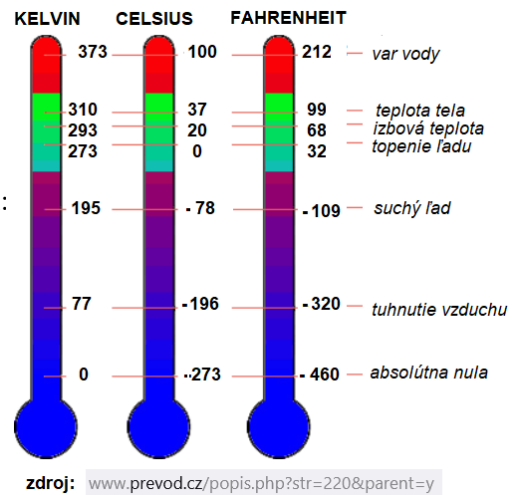


- 4) V anglicky hovoriacich štátoch stále ešte prevažuje používanie stupňov Fahrenheita a nie Celzia na meranie teploty (to neplatí o vedeckej literatúre, kde sa často používa obvyklá Kelvinova stupnica).

Uvedené vzťahy vyjadrujú závislosť medzi veličinami:  
 Fahrenheit na stupne Celzia:  $(^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8 = ^{\circ}\text{C}$   
 Celsius na Fahrenheit:  $(^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32 = ^{\circ}\text{F}$

Uvedená závislosť je:

- A) **lineárna**  
 B) lineárna lomená  
 C) kvadratická  
 D) exponenciálna

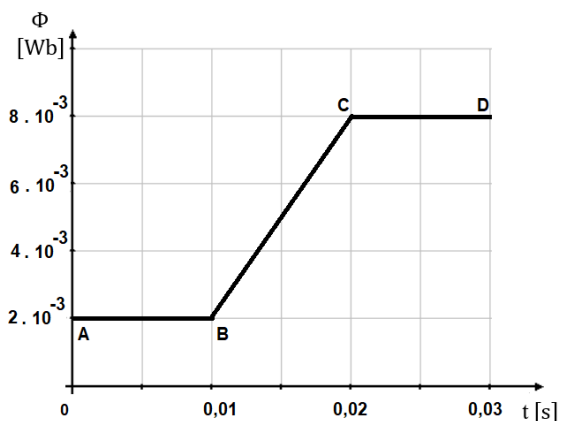


zdroj: [www.prevod.cz/popis.php?str=220&parent=y](http://www.prevod.cz/popis.php?str=220&parent=y)

- 5) Na obrázku je graf znázorňujúci závislosť magnetického indukčného toku od času. Aké napätie sa indukuje vo vodiči v časových intervaloch 0 s - 0,01 s; 0,01 s - 0,02 s; 0,02 s - 0,03 s, ak indukované napätie určuje vzťah  $|U_i| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

vzťah  $|U_i| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

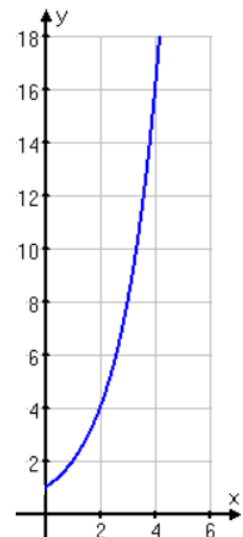
- A) 0 A; 0,6 A; 0 A  
 B) 0,2 A; 0,6 A; 2,7 A  
 C) 0,2 V; 0,4 V; 2,7 V  
 D) **0 V; 0,6 V; 0 V**



- 6) Podľa starej indickej bájky chudobný šachista porazil v šachu bohatého vezíra a ako odmenu si vypýtal ryžu. Na prvé políčko šachovnice mal vezír položiť jedno zrnko ryže, na druhé dve, na tretie štyri a tak ďalej, stále mal zdvojnásobovať počet zrnok a výsledný objem darovať chudákovi. Vezír sa potešil, ako lacno obíde, lenže dobehla ho práve exponencialita.

Koľko zrnok malo byť na poslednom políčku šachovnice?

- A) menej ako  $64^2$   
 B) presne  $64^2$   
 C) viac ako  $2^{64}$   
 D) **presne  $2^{64}$**   
 E) menej ako  $2^{64}$



(pre predstavu:  $2^{20} = 1\,048\,576$ )



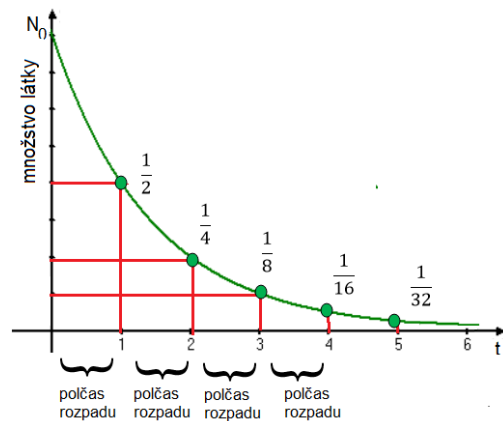
- 7) Závislosť hmotnosti  $m$  rádioaktívnej látky pri jej rádioaktívnej premene od času  $t$  je

$$m = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$m_0$  – začiatočné množstvo v čase  $t = 0$  s

$m$  – množstvo v čase  $t$  sekúnd.

$T$  – polčas rozpadu (čas, za ktorý sa pôvodné množstvo zmenší na polovicu)



napr. : Máme 1600 g rádioaktívneho dusíka. Jeho polčas rozpadu je 10 min.

Proces jeho rozpadu môžeme vyjadriť tabuľkou:

čas (min)	0	10	20	30	40	50	60	70
hmotnosť dusíka (g)	1600	800	400	200	100	50	25	12,5

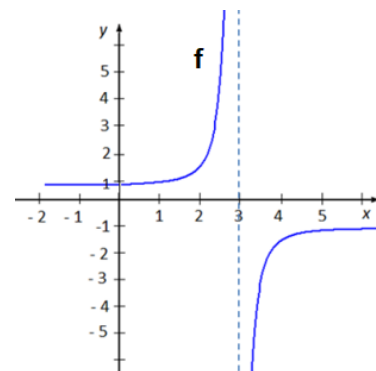
Polčas rozpadu rádia je približne 180 sekúnd. Aká časť pôvodnej hmotnosti zostane po 12 minútach od začiatku premeny?

- A)  $1/2$       B)  $y = 1/4$       C)  $1/8$       D)  $1/16$       E)  $1/32$
- 8) Študent má nájsť hodnoty funkcie  $f: y = \log_3(x + 5)$ . Nemá kalkulačku na výpočty. Môže si však pomôcť inverznou funkciou, kde hodnoty dokáže vypočítať sám. O ktorú inverznú funkciu pôjde?

- A)  $f^{-1}: y = 3^x + 5$   
 B)  $f^{-1}: y = 3^x - 5$   
 C)  $f^{-1}: y = 5^x + 3$   
 D)  $f^{-1}: y = 5^x - 3$

- 9) Inverznou funkciou k funkcii  $f: y = \frac{-3}{x-3}$  je funkcia:

- A)  $f^{-1}: y = \frac{3}{x+3}$   
 B)  $f^{-1}: y = 3 + \frac{3}{x}$   
 C)  $f^{-1}: y = 3 - \frac{3}{x}$   
 D)  $f^{-1}: y = -\frac{x-3}{3}$



- 10) Daná je funkcia  $f: y = \frac{2-2x}{x+1}$ . Urč rovnice asymptot:

- A)  $x = -1; y = 1$   
 B)  $x = 1; y = -1$   
 C)  $x = -1; y = -2$   
 D)  $x = -2; y = -1$   
 E)  $x = -1; y = -1$

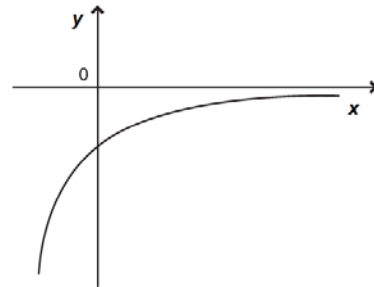
11) Daná je funkcia  $f: y = 3 - \frac{5}{x+1}$ . Vyber správne tvrdenie monotónnosti a ohraničenosti funkcie na intervale  $(0; \infty)$ .

- A) funkcia je rastúca a len zhora ohraničená na  $(0; \infty)$
- B) funkcia je rastúca a ohraničená na  $(0; \infty)$
- C) funkcia je rastúca a nie je ohraničená na  $(0; \infty)$
- D) funkcia je klesajúca a len zhora ohraničená na  $(0; \infty)$
- E) funkcia je klesajúca a nie je ohraničená na  $(0; \infty)$

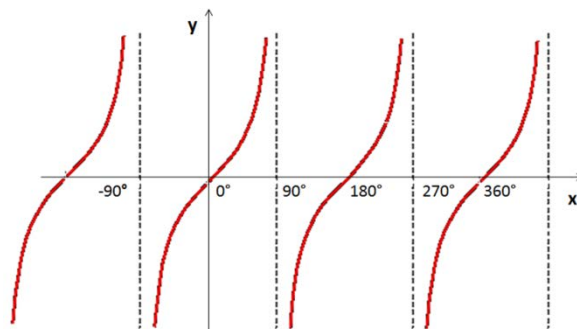
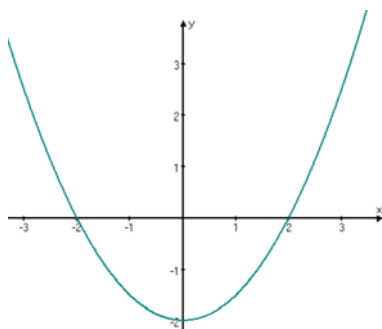
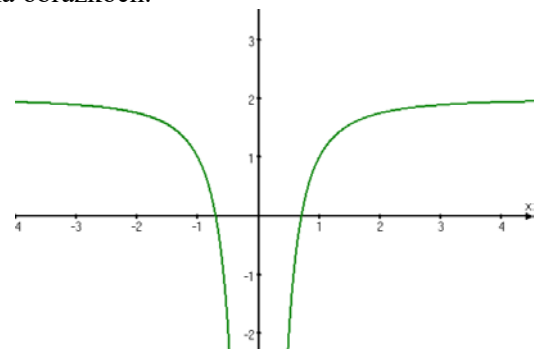
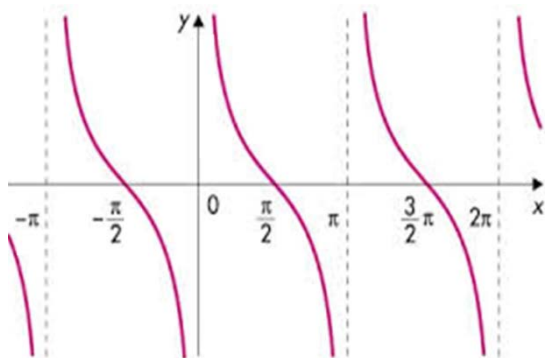
12) Na obrázku je časť grafu funkcie  $f: y = -0,3^x$ . Rozhodni o monotónnosti, ohraničenosti a extrémoch funkcie  $f$ .

Funkcia  $f$  je na celom svojom definičnom obore

- A) klesajúca, zdola ohraničená a nemá extrém
- B) rastúca, zhora ohraničená a nemá extrém
- C) rastúca, zhora ohraničená a má maximum
- D) rastúca, zhora ohraničená a má minimum
- E) klesajúca, ohraničená a nemá extrém



13) Určte počet všetkých párných funkcií uvedených na obrázkoch.



- A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4

14) Dané sú elementárne funkcie  $y = x^{-1}$ ;  $y = 3^x$ ;  $y = \log_3 x$ ;  $y = x^{-6}$ ;  $y = x^4$ . Iba jedna je nepárna. Ktorá?

- A)  $y = x^{-1}$
- B)  $y = 3^x$
- C)  $y = \log_3 x$
- D)  $y = x^{-6}$
- E)  $y = x^4$

15) Definičný obor funkcie  $f: y = \sqrt{-2x^2 + 2x + 4}$  je

- A)  $(-\infty; -1) \cup \langle 2; \infty)$
- B)  $(-\infty; -2) \cup \langle 1; \infty)$
- C)  $\langle -1; 2 \rangle$
- D)  $(-1; 2)$
- E)  $\langle -2; 1 \rangle$

16) Definičný obor funkcie  $f: y = \frac{\sqrt{(x+2) \cdot (x-9)}}{(x+2) \cdot (x-5)}$  je

- A)  $(-\infty; -2) \cup \langle 9; \infty)$
- B)  $(-\infty; -2) \cup (9; \infty)$
- C)  $(-\infty; -2) \cup \langle 9; \infty)$
- D)  $(-\infty; 5) \cup (9; \infty)$
- E)  $(-\infty; 5) \cup \langle 9; \infty)$

17) V ktorej možnosti je definičný obor funkcie  $f: y = \log(x^2 + 2x - 8)$

- A)  $(-\infty; -2) \cup \langle 4; \infty)$
- B)  $(-\infty; -2) \cup (4; \infty)$
- C)  $(-\infty; -2) \cup \langle 4; \infty)$
- D)  $\langle -2; 4 \rangle$
- E)  $(-2; 4)$

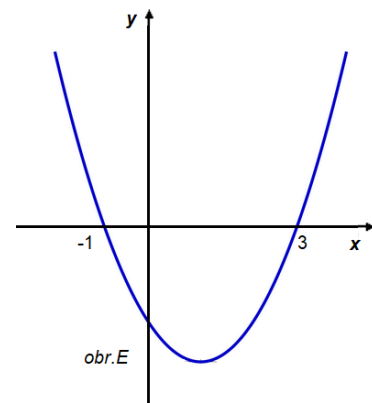
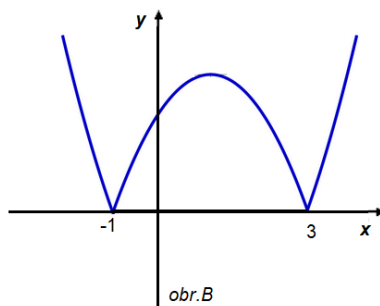
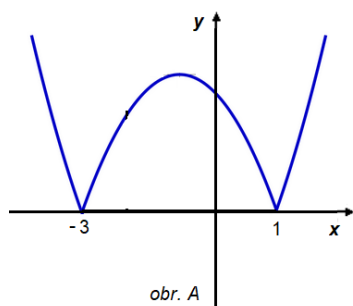
18) Pre ktoré  $m \in \mathbb{R}$  je funkcia  $f: y = \left(\frac{m-2}{m+2}\right)^x$  rastúca?

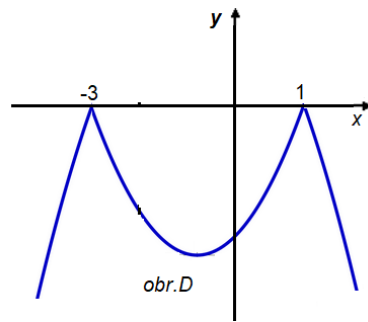
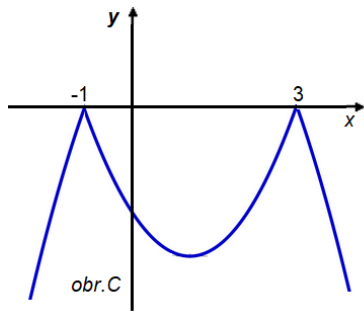
- A)  $(-\infty; -2) \cup (2; \infty)$
- B)  $(-\infty; -2)$
- C)  $(-2; \infty)$
- D)  $(2; \infty)$
- E)  $(-2; 2)$

19) Pre ktoré  $m \in \mathbb{R}$  je funkcia  $f: y = \log_{\frac{m-1}{m+1}} x$  rastúca?

- A)  $(-\infty; -1) \cup (1; \infty)$
- B)  $(1; \infty)$
- C)  $(-1; \infty)$
- D)  $(-\infty; -1)$
- E)  $(-1; 1)$

20) Ktorý z nasledujúcich obrázkov je grafom funkcie  $f: y = |(x - 1)^2 - 4|$





21) Grafom funkcie  $f: y = \frac{x^2 - 8x + 16}{x - 4}$

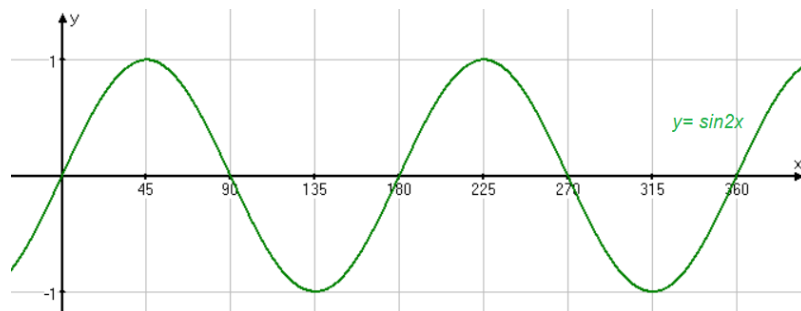
- A) hyperbola
- B) parabola
- C) parabola bez jedného bodu
- D) priamka
- E) priamka bez jedného bodu

22) Koľko celočíselných riešení má kvadratická nerovnica  $x^2 < 6x - 7$

- A) 3
- B) 5
- C) 7
- D) 9
- E) 11

23) Funkcie  $f: y = \sin 2x$  a  $g: y = 0,5$  majú spoločné body. Súčet ich x-ových súradníc na intervale  $(0; 2\pi)$  je číslo:

- A)  $2\pi$
- B)  $4\pi$
- C)  $\frac{25}{9}\pi$
- D)  $\frac{19}{12}\pi$
- E)  $\frac{9}{25}\pi$



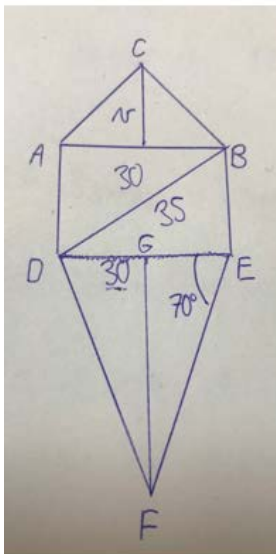
[Späť do textu](#)

# Túžba po šarkanovi

Moja malá sestra túži mať šarkana, aby sa mohla zabávať s kamarátkami, tak som sa rozhodol jej ho vyrobiť. Načrtla mi obrázok a opýtala som sa či mi tam napíše aj nejaké veľkosti. Napísala mi tam veľkosti hocikde po ňom, tak to bol oriešok rozlúštiť ... taktiež materiál na šarkana stojí 0,95€/dm<sup>2</sup>. Ako veľký bude šarkan a koľko zaplatím za materiál?

## Riešenie:

Náčrt



Pytagorova veta,  
goniometrické  
funkcie, Euklidove

$$\begin{aligned}
 1. \quad r^2 &= c_a \cdot c_b \\
 r^2 &= 15 \cdot 15 \\
 r^2 &= \sqrt{225} \\
 r &= 15 \text{ cm} \\
 2. \quad S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} c_a \cdot r + \frac{1}{2} c_b \cdot r \\
 S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 15 + \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 15 \\
 S_{\triangle ABC} &= 112,5 + 112,5 \\
 S_{\triangle ABC} &= 225 \text{ cm}^2 \\
 3. \quad |AD|^2 &= |BD|^2 - |AB|^2 \\
 |AD|^2 &= 35^2 - 30^2 \\
 |AD|^2 &= 1225 - 900 \\
 |AD|^2 &= 335 \\
 |AD| &= \sqrt{335} \\
 |AD| &= 18,028 \text{ cm} \\
 4. \quad S_{\square AODE} &= |AD| \cdot |AO| \\
 S_{\square AODE} &= 18,028 \cdot 15 \\
 S_{\square AODE} &= 270,42 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad \cot \gamma &= \frac{|EG|}{|GF|} \quad | \cdot \frac{|GF|}{\cot \gamma} \\
 |GF| &= \frac{|EG|}{\cot \gamma} \\
 |GF| &= \frac{15}{\cot 70^\circ} \\
 |GF| &= \frac{15}{0,36370} \\
 |GF| &= 41,243 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad S_{\square AEDF} &= 2 \cdot \frac{|EG| \cdot |GF|}{2} \\
 S_{\square AEDF} &= 15 \cdot 41,243 \\
 S_{\square AEDF} &= 618,645 \\
 7. \quad S_{\text{š}} &= S_{\triangle ABC} + S_{\square AODE} + S_{\square AEDF} \\
 S_{\text{š}} &= 225 + 270,42 + 618,645 \\
 S_{\text{š}} &= 1114,065 \text{ cm}^2 \\
 \text{Načítajme a odpočítaj 20% náročnosť} \\
 8. \quad S_{\text{š}+} &= S_{\text{š}} \cdot 1,2 \\
 S_{\text{š}+} &= 1336,878 \cdot 1,2 \\
 S_{\text{š}+} &= 1604,254 \text{ cm}^2 \\
 S_{\text{š}+} &= 16,04254 \text{ dm}^2 \approx 16,04 \text{ dm}^2
 \end{aligned}$$

Obsah  
+ cena

CENA MATERIÁLU:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ dm}^2 &\rightarrow 0,95 \text{ €} \\
 16,04 \cdot 0,95 &= 15,238 \text{ €} \\
 \text{Cena materiálu bude mať } 15,238 \text{ €.}
 \end{aligned}$$

## PRÍLOHA 4b

Matematika a reálny svet



Rodinka sa chce presťahovať do nového domu. Záhrada pri dome má tvar pravouhlého trojuholníka. Záhrada je oplotená a chcú pletivo natrieť novou farbou. Pamätajú si, že celý obvod záhrady je 112 m a najdlhšia strana má 50 metrov. Na internete si vybrali ekologickú farbu s cenou 2,90 €/ kg. Výdatnosť náteru je 8 m<sup>2</sup>/kg. Koľko kg farby musia kúpiť, ak pletivo je vysoké 1,80 m? A ešte chcú pozemok rozdeliť na dve časti (pozri obrázok). Aká je dĺžka CX?

Riešenie:

1) vypočítať strany a, b

$$a + b = 62$$

$$(a + b)^2 = 62^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = 3844$$

Podľa Pytagorovej vety:  $a^2 + b^2 = 50^2 = 2500$

$$(a^2 + b^2) + 2ab = 3844$$

$$2500 + 2ab = 3844$$

$$2ab = 1344$$

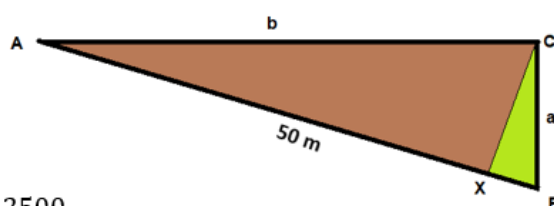
$$ab = 672 \wedge a + b = 62$$

$$b = 62 - a$$

$$a(62 - a) = 672$$

$$-a^2 + 62a - 672 = 0$$

Použitím vzorcov pre kvadratickú rovnicu dostaneme zvyšné rozmery záhrady 48 a 14 metrov.



2) spotreba farby

a) vypočítať plochu pletiva:  $S = 112 \cdot 1,80 = 201,6 \text{ m}^2$

b) spotrebu farby:  $201,6 \text{ m}^2 / 8 \text{ m}^2 = 25,2 \text{ kg}$

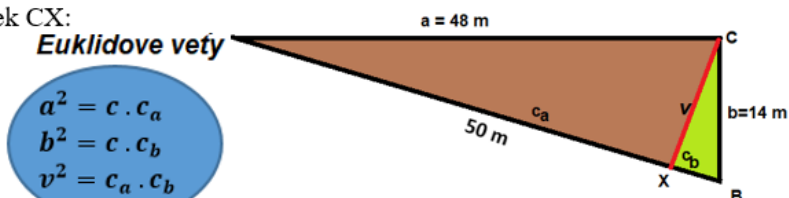
c) rátať s odpadom aspoň 5%: t.j.  $(25,2 : 100) \cdot 5 = 1,26 \text{ kg}$  farby navyše

d) spolu 26,46 kg farby, ale plot treba natierať z dvoch strán, preto celková spotreba farby je

e)  $2 \cdot 26,46 \text{ kg} = 52,92 \text{ kg} = 53 \text{ kg}$

Celková cena za farbu:  $53 \cdot 2,90 = 153,70 \text{ €}$

3) podľa Euklidových viet úsek CX:



**Euklidove vety**

$$a^2 = c \cdot c_a$$

$$b^2 = c \cdot c_b$$

$$v^2 = c_a \cdot c_b$$

$$48^2 = 50 \cdot c_a \Rightarrow c_a = 46,08 \text{ m}$$

$$14^2 = 50 \cdot c_b \Rightarrow c_b = 1,92 \text{ m} \quad |$$

$$v^2 = 46,08 \cdot 1,92 = 89,856 \Rightarrow v = 9,48 \text{ m}$$

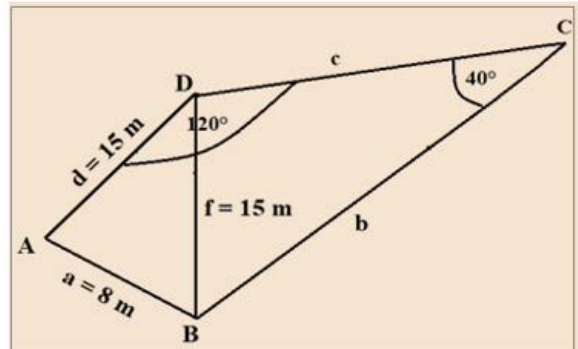
Dĺžka úseku je približne **9,5 m**.

[Späť do textu](#)

## PRÍLOHA 4c

Projekt: Matematika v praxi

Včelár má pozemok (viď obrázok), na ktorom chce vysadiť medonosnú rastlinu facéliu. Koľko kilogramov semien musí kúpiť, ak na  $100 \text{ m}^2$  potrebuje  $1 \text{ kg}$  semien a koľko eur zaplatí za tieto semená, ak  $1 \text{ kg}$  stojí  $8 \text{ eur}$ ?  
 Koľko metrov pletiva musí kúpiť, ak chce tento pozemok oplotiť?



*Riešenie:*

$\triangle ABD:$

$$a^2 = d^2 + f^2 - 2df \cdot \cos D$$

$$\cos D = \frac{d^2 + f^2 - a^2}{2df} = \frac{15^2 + 15^2 - 8^2}{2 \cdot 15 \cdot 15} =$$

$$= \frac{386}{450} = 0,857$$

$$D = \underline{\underline{30,93^\circ}}$$

$$B = 120^\circ - D = \underline{\underline{89,07^\circ}}$$

$\triangle BCD:$

$$\frac{\sin B}{\sin 40^\circ} = \frac{b}{c} \Rightarrow \underline{\underline{b}} = \frac{\sin 89,07^\circ}{\sin 40^\circ} \cdot 15 = \underline{\underline{23,33 \text{ m}}}$$

$$\underline{\underline{\beta}} = 180^\circ - (B + 40^\circ) = \underline{\underline{50,93^\circ}}$$

$$\frac{c}{b} = \frac{\sin \beta}{\sin 40^\circ} \Rightarrow \underline{\underline{c}} = \frac{\sin 50,93^\circ}{\sin 40^\circ} \cdot 15 = \underline{\underline{9,06 \text{ m}}}$$

$$\underline{\underline{O}} = a + b + c + d = 8 + 23,33 + 9,06 + 15 = \underline{\underline{55,39 \text{ m}}}$$

Na oplotenie pozemku potrebujeme  $55,39 \text{ m}$  pletiva.

$$\underline{\underline{S}} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} d \cdot f \cdot \sin f + \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \beta =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 15 \cdot \sin 30,93^\circ + \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 9,06 \cdot \sin 89,07^\circ =$$

$$= 57,32 + 67,94 = \underline{\underline{125,26 \text{ m}^2}}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{na } 100 \text{ m}^2 \dots\dots 1 \text{ kg semen} \\
 \text{na } 125,76 \text{ m}^2 \dots\dots X \text{ kg semen} \\
 \hline
 X = 125,76 : 100 = \underline{1,2576 \text{ kg semen}} \\
 \\
 1 \text{ kg semen} \dots\dots 8 \text{ €} \\
 1,2576 \text{ kg} \dots\dots X \text{ €} \\
 \hline
 X = 1,2576 \cdot 8 = \underline{10,06 \text{ €}}
 \end{array}$$

Odpoveď: Včelár z praktických dôvodov by mal kúpiť minimálne 1,30 kg semien facélie a zaplatiť za semená 10,40 eur. Na oplatenie pozemku treba minimálne 65,39 m pletiva, ale doporučujem viac kvôli rôznym stratám.

[Späť do textu](#)



## PRÍLOHA 4d

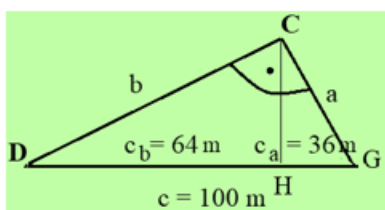
### „Trojuholník a praktický život“

Boli prázdniny a vonku nečas. Nemal som čo robiť, tak som prehľadával u starých rodičov pôjd. Našiel som starú mapku pozemku. Prekreslil som si ju a označil po svojom (je nižšie na obrázku). Chýbali však v nej údaje. Pozemok poznám. Je pod horou. Rozhodol som sa dopočítať chýbajúce údaje.

Tiež ma zaujímalo, aký je obvod pozemku, jeho plocha a cena.

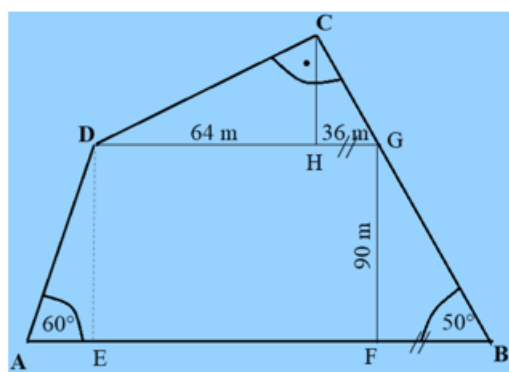
Riešenie:

1) Z trojuholníka DGC pomocou Euklidových viet vypočítame strany  $a$ ,  $b$ :  $a^2 = c \cdot c_a$ ,  $b^2 = c \cdot c_b$



$$a^2 = 100 \cdot 36 = 3600 \Rightarrow a = 60 \text{ m}$$

$$b^2 = 100 \cdot 64 = 6400 \Rightarrow b = 80 \text{ m}$$



2) Z trojuholníkov AED, FBG pomocou goniometrických funkcií vypočítame dĺžky strán AD, BG a úseky AE, FB.

$$|AD|: \quad \sin 60^\circ = \frac{|DE|}{|AD|} \Rightarrow |AD| = \frac{90}{0,866} = 103,93 \text{ m}$$

$$|BG|: \quad \sin 50^\circ = \frac{|GF|}{|BG|} \Rightarrow |BG| = \frac{90}{0,766} = 117,50 \text{ m}$$

$$|AE|: \quad \operatorname{tg} 60^\circ = \frac{|DE|}{|AE|} \Rightarrow |AE| = \frac{90}{1,732} = 51,96 \text{ m}$$

$$|FB|: \quad \operatorname{tg} 50^\circ = \frac{|FG|}{|FB|} \Rightarrow |FB| = \frac{90}{1,192} = 75,50 \text{ m}$$

Obvod pozemku je  $60 \text{ m} + 80 \text{ m} + 103,93 \text{ m} + 117,50 \text{ m} + 227,46 \text{ m} = \mathbf{488,89 \text{ metrov}}$

3) Plocha pozemku = plocha trojuholníka DGC + plocha lichobežníka ABGD.

Trojuholník DGC: pomocou Euklidovej vety o výške vypočítame výšku  $v^2 = c_a \cdot c_b \Rightarrow v =$

$$\sqrt{36 \cdot 64} = 48 \text{ m} \text{ a obsah trojuholníka } S_1 = \frac{|DG| \cdot |HC|}{2} = \frac{100 \cdot 48}{2} = 2400 \text{ m}^2$$

$$\text{Lichobežník ABGD: obsah lichobežníka } S_2 = \frac{|AB| + |DG|}{2} \cdot |FG| = \frac{227,46 + 100}{2} \cdot 90 = 14\,735,70 \text{ m}^2$$

Celková plocha pozemku  $\mathbf{17\,135,70 \text{ m}^2}$ .

4) Cena pozemku:

Zistil som si na internete ceny pozemkov v našej lokalite. Sú rôzne, v závislosti o aký druh pozemku ide. Za ten náš (ide o pasienky a ornú pôdu) by sme dostali celkom zaujímavú cenu  $\mathbf{51\,407,10 \text{ €}}$ .



#### Lukratívny poľnohospodársky pozemok - ...

📍 okres Kysucké Nové Mesto

🏠 Orná pôda • 5350 m<sup>2</sup>

REALITY Kysuce – ponúkame na predaj ...

**16 050 €**  
3 €/m<sup>2</sup>

[Späť do textu](#)

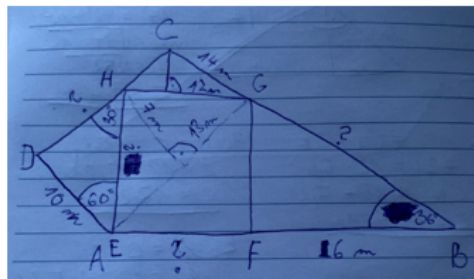
## PRÍLOHA 4e

### Trojuholník a praktický život

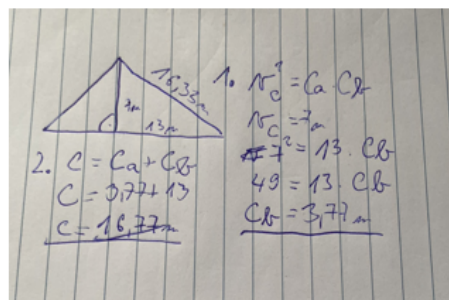
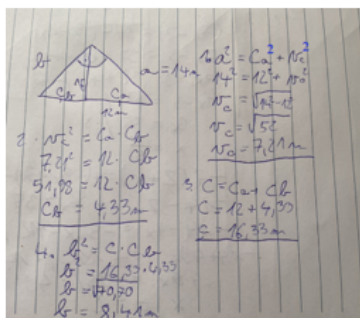
Objavil som dom, ktorý sa mi zapáčil, ale potrebujem peniaze. Rozhodol som sa predat' dvor po dedovi v katastri našej obce. Našiel som v starej krabici od deda rôzne plány a návrhy pozemku, ktoré tam boli desaťročia. Snažil som sa prekresliť presnú kópiu, ale veľké množstvo informácií už bolo zmazaných. Kupec chce na obdĺžniku (EFGH) postaviť aj dom. Aká bude plocha pôdorysu domu a cena pozemku pod dom, ak sa pohybuje od 20 eur/m<sup>2</sup>? A aký je obvod celého pozemku?

Riešenie:

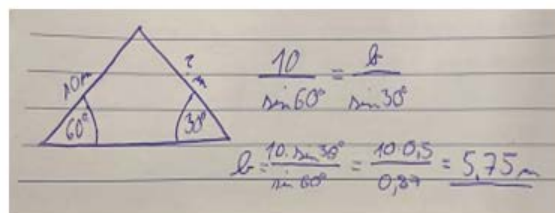
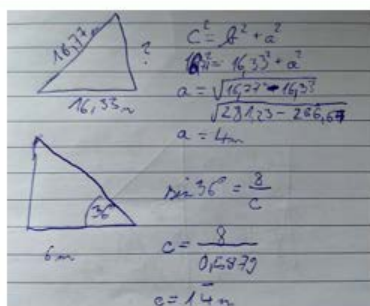
Náčrtok z krabice



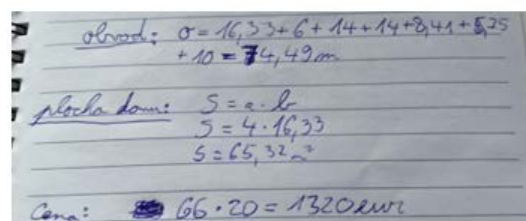
Euklidove vety - riešenie



Pytagorova veta, goniometrické funkcie, sínusová veta - riešenie



Výpočet obvodu, plochy domu a ceny



Plocha pozemku pod dom je 65,32 m<sup>2</sup>, jeho cena by bola minimálne 1320 eur.  
Obvod pozemku je 74,49 m.

[Späť do textu](#)

## PRÍLOHA 5

Vyučovací predmet: Aplikovaná mechanika (AME), 1. hod. / týždeň

Študijný odbor: 2381 M strojárstvo

Ročník: prvý

Trieda: I.AS

Tematický celok	Téma učiva	Využitie matematiky
Statika	Sústava síl pôsobiacich na jednej priamke	Vyjadrenie neznámej z rovnice
Statika	Rovinná sústava síl pôsobiacich v jednom bode, rozklad sily na dve zložky	Pytagorova veta; goniometrické funkcie, vyjadrenie neznámej
Statika	Moment sily, silová dvojica, moment sústavy síl	Goniometrické funkcie, vyjadrenie neznámej; momentová veta
Statika	Riešenie jednoduchých nosníkov s previsnutým koncom	Goniometrické funkcie, vyjadrenie neznámej z rovníc rovnováhy
Statika	Ťažisko jednoduchých a zložených čiar	Momentová veta, vyjadrenie neznámej
Statika	Ťažiská plôch	Momentová veta, vyjadrenie neznámej
Statika	Šmykové trenie na vodorovnej a naklonenej rovine	Goniometrické funkcie, vyjadrenie neznámej z rovníc rovnováhy
Statika	Silové pomery na skrutke, sily na kline	Vyjadrenie neznámej z rovníc
Statika	Vláknové trenie	Vyjadrenie neznámej z rovníc
Statika	Čapové trenie, odpor pri valení	Vyjadrenie neznámej z rovníc
Kinematika	Rovnomerný a nerovnomerný posuvný a rotačný pohyb	Vyjadrenie neznámej zo vzťahov
Kinematika	Kinematika sústavy telies, jednoduché prevody, zložené prevody	Vyjadrenie neznámej z rovníc
Pružnosť a pevnosť	Dovolené napätie, miera bezpečnosti	Vyjadrenie neznámej z rovnice
Pružnosť a pevnosť	Hookov zákon, deformačná rovnica, kontrola súčiastok namáhaných ťahom a tlakom	Goniometrické funkcie; vyjadrenie neznámej zo vzťahov a z pevnostných rovníc
Pružnosť a pevnosť	Tlak na stykových plochách, tlak medzi hriadeľom a ložiskom	Vyjadrenie neznámej z pevnostných rovníc
Pružnosť a pevnosť	Tlak na lícovaný čap, tesné pero	Vyjadrenie neznámej z pevnostných rovníc

**Vyučovací predmet:** Strojníctvo (STN), 2. hod. / týždeň

**Študijný odbor:** 2387 M mechatronika

**Ročník:** druhý

**Trieda:** II.AM

<b>Tematický celok</b>	<b>Téma učiva</b>	<b>Využitie matematiky</b>
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet skrutkového spoja zaťaženého ťahom	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet skrutkového spoja zaťaženého strihom	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet kolíkového a čapového spoja	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet spoja perom	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Spoje drážkovaním, rozdelenie, výpočet	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet spoja klinom	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet zverného spoja	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet tlakového spoja	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet zvarových spojov	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Spoje a spojovacie súčiastky	Výpočet nitového spoja	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Axiálne a radiálne čapy, výpočet	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Výpočet hriadeľa zaťaženého na ohyb	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Výpočet hriadeľa zaťaženého na krut	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Výpočet hriadeľa zaťaženého kombinovane – na ohyb a krut	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Radiálne a axiálne klzné ložiská, použitie a výpočty s klzným uložením	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	Výpočty s valivými ložiskami, únosnosť a trvanlivosť, statické zaťaženie	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice
Potrubia a armatúry	Základné pojmy a veličiny, výpočet priemeru, hrúbky steny	Vyjadrenie neznámej z pevnostnej rovnice

**Vyučovací predmet:** Cvičenia zo strojnictva (CSN), 2. hod. / týždeň

**Študijný odbor:** 2387 M mechatronika

**Ročník:** štvrtý

**Trieda:** IV.AM

Tematický celok	Téma učiva	Využitie matematiky
Mechanizmy pre transformáciu pohybu	<b>Úloha č. 1</b> Návrh a konštrukcia kľukového mechanizmu, riešenie výpočtov	Vyjadrenie neznámej z pevnostných rovníc
Tekutinové mechanizmy	<b>Úloha č. 2</b> Návrh tekutinového mechanizmu, riešenie výpočtov	Vyjadrenie neznámej zo vzťahov a rovníc

**Vyučovací predmet:** Cvičenia zo strojnictva (CSN), 1. hod. / týždeň

**Študijný odbor:** 2387 M mechatronika

**Ročník:** druhý

**Trieda:** II.AM

Tematický celok	Téma učiva	Využitie matematiky
Spoje a spojovacie súčiastky	<b>Úloha č. 1</b> Skrutkový spoj, riešenie výpočtov	Vyjadrenie neznámej zo vzťahov a z pevnostných rovníc
Spoje a spojovacie súčiastky	<b>Úloha č. 2</b> Zvarový spoj, riešenie výpočtov	Vyjadrenie neznámej zo vzťahov a z pevnostných rovníc
Súčiastky strojov prenášajúce pohyb	<b>Úloha č. 3</b> Hriadeľ uložený vo valivých ložiskách, riešenie výpočtov	Vyjadrenie neznámej zo vzťahov a z pevnostných rovníc

[Späť do textu](#)