



Štátna školská inšpekcia



Geometrické diktáty v edukačnom procese



Štátna školská inšpekcia,
ŠIC Banská Bystrica

© Ing. Petra Vetráková

MATEMATIKA

Matematika je predmet prioritne zameraný na budovanie základov matematickej gramotnosti a na rozvíjanie kognitívnych oblastí:

- **vedomosti** (ovládanie faktov, postupov),
- **aplikácie** (používanie získaných vedomostí na riešenie problémov reálneho života),
- **zdôvodňovanie** (riešenie zložitejších problémov, ktoré vyžadujú širšie chápanie súvislostí a vzťahov).

MATEMATIKA

Pomáha rozvíjať
schopnosť orientácie
v rovine a priestore.

Pomáha rozvíjať
schopnosť pracovať
s návodmi a tvoriť ich.

Rozvíja logické a
kritické myslenie
žiakov, ich schopnosť
analyzovať a
syntetizovať.

Rozvíja schopnosť
hľadať vhodné
stratégie riešenia
problémových úloh.

Učí tvoriť hypotézy
a tvrdenia podložiť
argumentmi.

Vedie k presnému
vyjadrovaniu
myšlienok a postupov
a ich zaznamenaniu
vo formálnych
zápisoch.



Pozorovania z inšpekcií – rozvoj poznávacích kompetencií (4 komplexné inšpekcie v školskom roku 2019/2020)

Žiaci vedeli riešiť úlohy zamerané na **zapamätanie a porozumenie**, väčšina z nich dokázala vlastnými slovami reprodukovať a vysvetliť význam nových i skôr osvojených matematických pojmov, symbolov a zápisov.

Zručnosti v uplatnení pracovných postupov a algoritmov žiaci preukázali pri riešení **aplikačných úloh**. Osvojené poznatky aplikovali v známych i neznámych situáciách, najmä pri riešení zadaní z reálneho života.

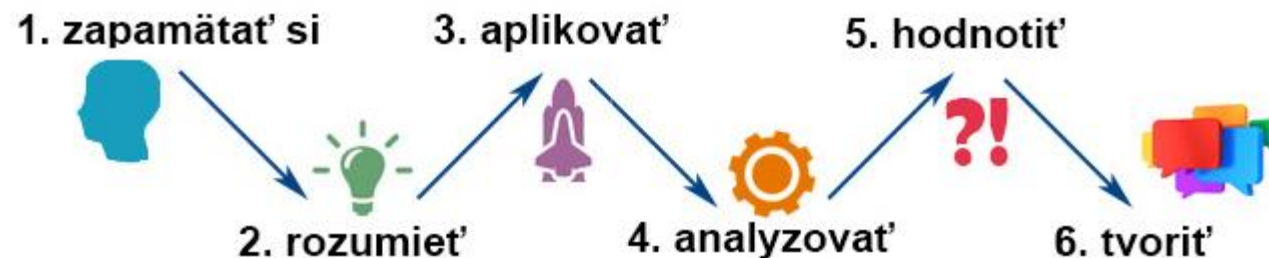
Riešením **úloh na analýzu** s využitím vhodných učebných pomôcok si viac ako polovica žiakov rozvíjala vyššie myšlienkové procesy.

Hodnotiace schopnosti preukázali iba niektorí žiaci posudzovaním rôznych postupov riešenia zadaných úloh.

Len zriedka dostali žiaci príležitosť riešiť **úlohy na rozvoj tvorivosti**.

Úroveň rozvíjania poznávacích schopností žiakov znižovalo aj uplatňovanie menej efektívnych foriem vyučovania.

Úlohou učiteľov matematiky je aj naučiť žiakov chápať matematiku ako nástroj na poznávanie sveta a na ovplyvňovanie vzťahov v ňom. Je na nich, aké **metódy a formy** zvolia, aby urobili vyučovanie matematiky **efektívnym, racionálnym a optimálnym**. Jedna z foriem, ktorú môžu učitelia v procese edukácie využiť, sú **geometrické diktáty**.



Geometrické diktáty

```
graph TD; A((Geometrické diktáty)) --> B((vedú žiakov k samostatnej práci)); A --> C((precvičujú pohotovosť žiakov pri riešení daného problému)); A --> D((podporujú iniciatívu a sebadôveru žiakov)); A --> E((umožňujú všetkým žiakom dopracovať sa ku konečnému číselnému výsledku alebo geometrickému útvaru)); A --> F((nútia žiakov sústrediť sa, myslieť a pracovať, pretože ak vynechajú jeden krok diktátu, nemôžu ďalej pokračovať)); A --> G((pomáhajú upevniť znalosť správnej matematickej terminológie a symboliky));
```

**vedú žiakov
k samostatnej práci**

**precvičujú
pohotovosť žiakov
pri riešení daného
problému**

**podporujú iniciatívu
a sebadôveru žiakov**

**umožňujú všetkým
žiakom dopracovať
sa ku konečnému
číselnému výsledku
alebo geometrickému
útvaru**

**nútia žiakov
sústrediť sa, myslieť
a pracovať, pretože
ak vynechajú jeden
krok diktátu, nemôžu
ďalej pokračovať**

**pomáhajú upevniť
znalosť správnej
matematickej
terminológie
a symboliky**

Zadávanie geometrických diktátov

```
graph TD; A((Zadávanie geometrických diktátov)) --> B(1. Na lavici majú žiaci len zošit a potrebné rysovacie pomôcky.); A --> C(2. Učiteľ diktuje postup konštrukcie po jednotlivých krokoch.); A --> D(3. Pri každom kroku chvíľu počká, kým žiaci narysujú diktovanú časť.); A --> E(4. Po vypracovaní úlohy žiakmi, učiteľ zadanie ešte raz prečíta.); A --> F(5. Nechá priestor žiakom na kontrolu a vypracované úlohy pozbiera.); A --> G(6. Je vhodné, aby celú konštrukciu so žiakmi preriešil, čím získa spätnú väzbu (program C.a.R. alebo GeoGebra).);
```

1. Na lavici majú žiaci len zošit a potrebné rysovacie pomôcky.

2. Učiteľ diktuje postup konštrukcie po jednotlivých krokoch.

3. Pri každom kroku chvíľu počká, kým žiaci narysujú diktovanú časť.

4. Po vypracovaní úlohy žiakmi, učiteľ zadanie ešte raz prečíta.

5. Nechá priestor žiakom na kontrolu a vypracované úlohy pozbiera.

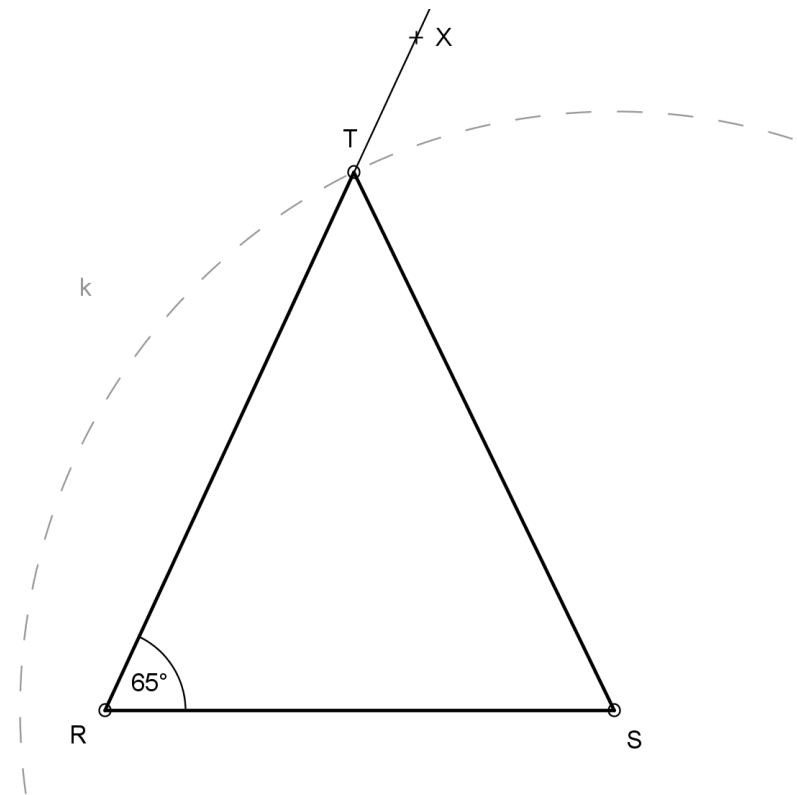
6. Je vhodné, aby celú konštrukciu so žiakmi preriešil, čím získa spätnú väzbu (program C.a.R. alebo GeoGebra).

Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku RS dlhú 6 cm.
2. Zostroj uhol SRX s veľkosťou 65° .
3. Zostroj kružnicu k so stredom v bode S a polomerom 7 cm.
4. Priesečník ramena uhla s kružnicou označ T.
5. Narysuj úsečku ST.
6. Podľa akej vety si útvar RST zostrojil?
7. Odmeraním zisti veľkosť strany RT a vypočítaj jeho obvod.

Riešenie:

Útvar je zostrojený podľa vety sus.
Strana RT má veľkosť 7cm.
Jeho obvod je 20cm.

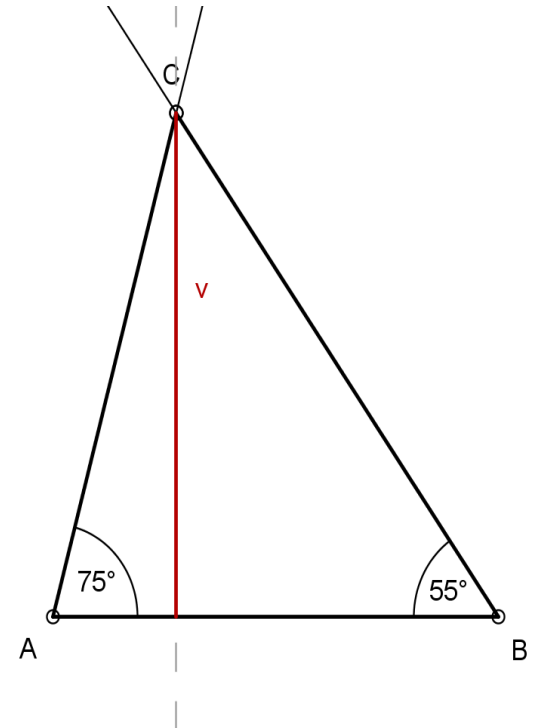


Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku AB dlhú 5 cm.
2. Narysuj uhol α s veľkosťou 75° .
3. Narysuj uhol β s veľkosťou 55° .
4. Priesečník ramien uhlov označ C.
5. Podľa akej vety si útvar ABC zostrojil?
6. Zostroj výšku na stranu AB, odmeraj jej veľkosť a vypočítaj obsah útvaru.

Riešenie:

Útvar je zostrojený podľa vety usu.
Veľkosť výšky je 5,2cm.
Obsah $S = 13\text{cm}^2$.

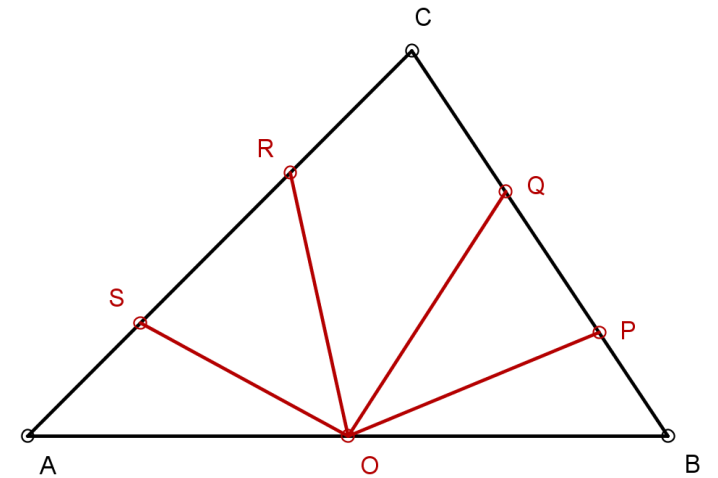


Geometrický diktát:

1. Narysuj ľubovoľný trojuholník ABC.
2. Bod O narysuj tak, aby bol stredom úsečky AB.
3. Na úsečke BC zvoľ body P a Q.
4. Na úsečke AC zvoľ body R a S.
5. Spoj bod O postupne s bodmi P, Q, R, S.
6. Koľko trojuholníkov je na obrázku? Všetky vypíš.

Riešenie:

Na obrázku je 7 trojuholníkov.
Sú to trojuholníky: ABC, AOS, AOR, SOR, OBP, OBQ, OPQ.

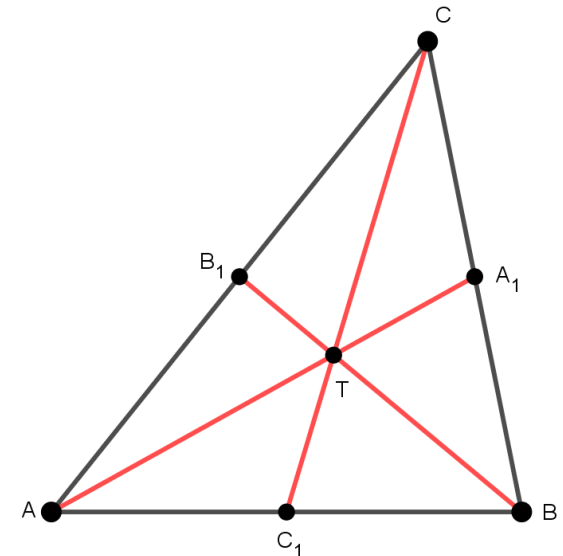


Geometrický diktát:

1. Narysuj ostrouhlý trojuholník ABC.
2. Nájdi stredy všetkých jeho strán.
3. Stred úsečky AB označ C_1 , stred úsečky AC označ B_1 , stred úsečky BC označ A_1 .
4. Narysuj úsečky AA_1 , BB_1 , CC_1 , ich priesečník označ T.
5. Ako sa tento bod nazýva a akú má vlastnosť?
6. Koľkokrát sa dá úsečka C_1T preniesť na úsečku CT?

Riešenie:

Bod T, v ktorom sa pretínajú úsečky AA_1 , BB_1 , CC_1 je ťažisko, je to stred geometrického útvaru. Úsečka C_1T sa dá preniesť na úsečku CT 2 krát.



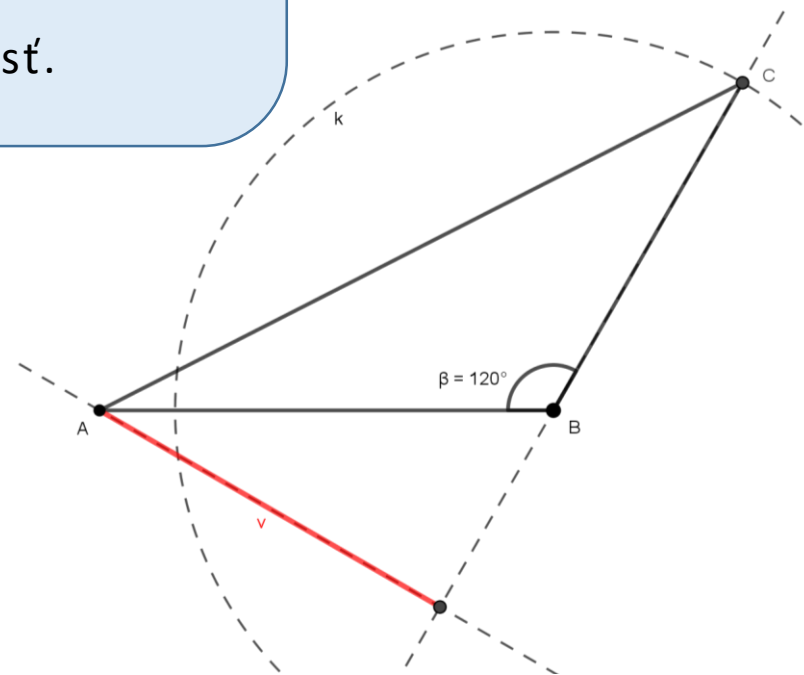
Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku AB dlhú 6 cm.
2. Narysuj uhol β s veľkosťou 120° .
3. Zostroj kružnicu k so stredom v bode B a polomerom 5 cm.
4. Priesečník kružnice k a ramena uhla β označ C a spoj body A a C.
5. Uveď presný názov trojuholníka, ktorý si zostrojil?
6. Narysuj výšku na stranu BC a odmeraním zisti jej veľkosť.

Riešenie:

Je to tupouhlý rôznostranný trojuholník.

Veľkosť výšky na stranu BC je 5,2 cm.



Geometrický diktát:

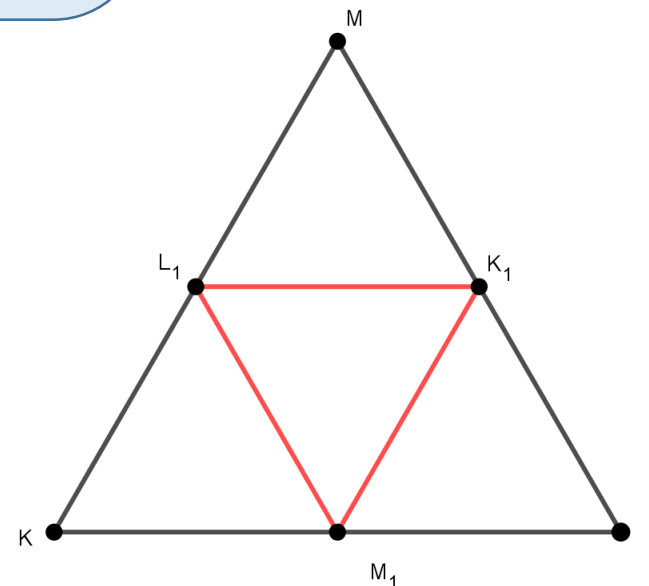
1. Narysuj rovnostranný trojuholník KLM.
2. Nájdi stredy všetkých jeho strán a označ ich postupne K_1 (stred strany LM), L_1 (stred strany KM), M_1 (stred strany KL).
3. Spoj body K_1 , L_1 , M_1 .
4. Ako sa nazývajú úsečky K_1L_1 , M_1L_1 , M_1K_1 ?
5. Koľko trojuholníkov vidíš na obrázku?
6. Akou časťou obvodu trojuholníka KLM je obvod trojuholníka $K_1L_1M_1$?

Riešenie:

Úsečky K_1L_1 , M_1L_1 , M_1K_1 sú stredné priečky trojuholníka.

Na obrázku je 5 trojuholníkov.

Obvod trojuholníka $K_1L_1M_1$ je $\frac{1}{2}$ obvodu trojuholníka KLM.



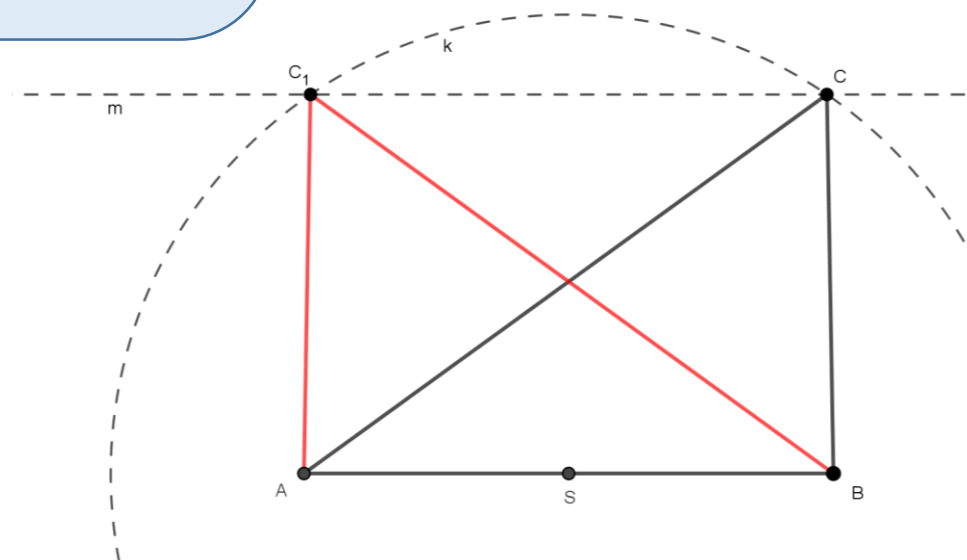
Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku AB dlhú 7 cm.
2. Vo vzdialenosti 5 cm v hornej polrovine narysuj priamku m rovnobežnú s úsečkou AB.
3. Nájdi stred úsečky AB, označ ho S.
4. Narysuj kružnicu k so stredom v bode S a polomerom 6 cm.
5. Priesečník kružnice k s priamkou m označ C.
6. Aký útvar vznikol?
7. Koľko má úloha riešení?

Riešenie:

Vznikol trojuholník.

Úloha má dve riešenia: trojuholník ABC, trojuholník ABC_1 .

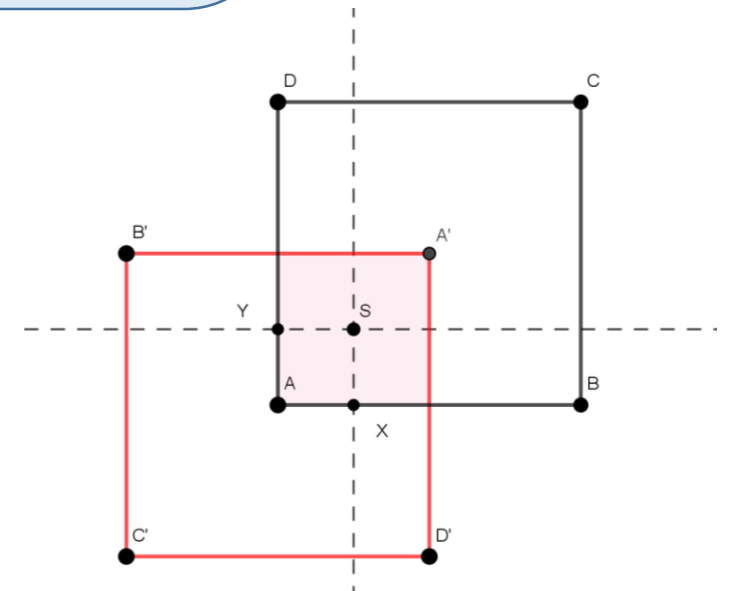


Geometrický diktát:

1. Narysuj štvorec ABCD so stranou dlhou 4cm.
2. Na úsečke AB narysuj bod X vzdialený 1cm od bodu A.
3. Bodom X veď kolmicu na úsečku AB.
4. Na úsečke AD narysuj bod Y vzdialený 1cm od bodu A.
5. Bodom Y veď kolmicu na úsečku AD.
6. Priesečníky kolmíc vo vnútri štvorca označ S.
7. Narysuj obraz štvorca ABCD v stredovej súmernosti so stredom S.
8. Aký je obvod prekrývajúcej sa časti štvorcov ABCD a $A'B'C'D'$?

Riešenie:

Obvod prekrývajúcej sa časti štvorcov ABCD a $A'B'C'D'$ je 8 cm.

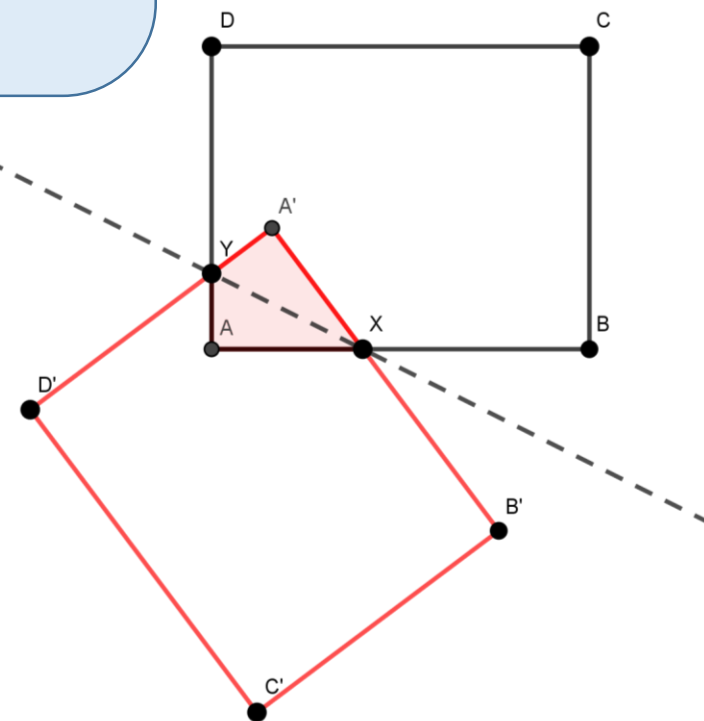


Geometrický diktát:

1. Narysuj obdĺžnik ABCD so stranou AB dlhou 5cm a stranou BC dlhou 4cm.
2. Na úsečke AB narysuj bod X vzdialený 2cm od bodu A.
3. Na úsečke AD narysuj bod Y vzdialený 1cm od bodu A.
4. Narysuj priamku XY.
5. Narysuj obraz obdĺžnika ABCD v osovej súmernosti s osou XY.
6. Aký je obvod prekrývajúcej sa časti obdĺžnikov ABCD a A'B'C'D'?

Riešenie:

Obvod prekrývajúcej sa časti obdĺžnikov ABCD a A'B'C'D' je 6 cm.



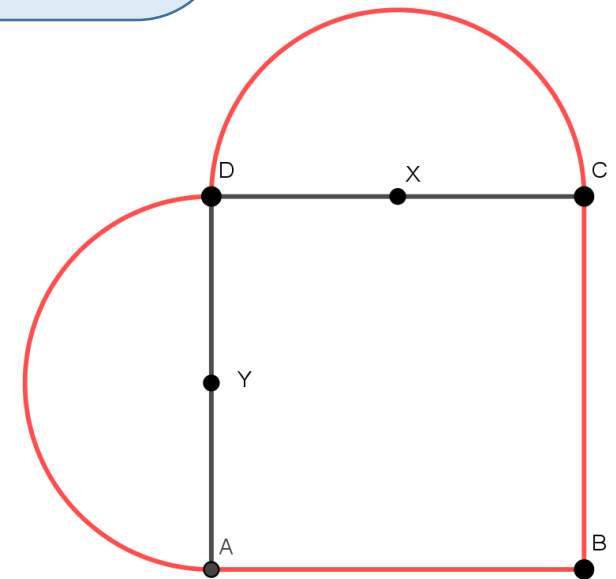
Geometrický diktát:

1. Narysuj štvorec ABCD so stranou dlhou 4cm.
2. Nájdi stred strany AD, označ ho Y.
3. Nájdi stred strany CD, označ ho X.
4. Z bodu X narysuj polkružnicu s polomerom XC nad priemerom CD.
5. Z bodu Y narysuj polkružnicu s polomerom YD nad priemerom AD.
6. Aký útvar vznikol?
7. Vypočítaj jeho obvod a obsah.

Riešenie:

Vzniklo srdiečko.

Jeho obvod je 20,56 cm a obsah je 28,56 cm².

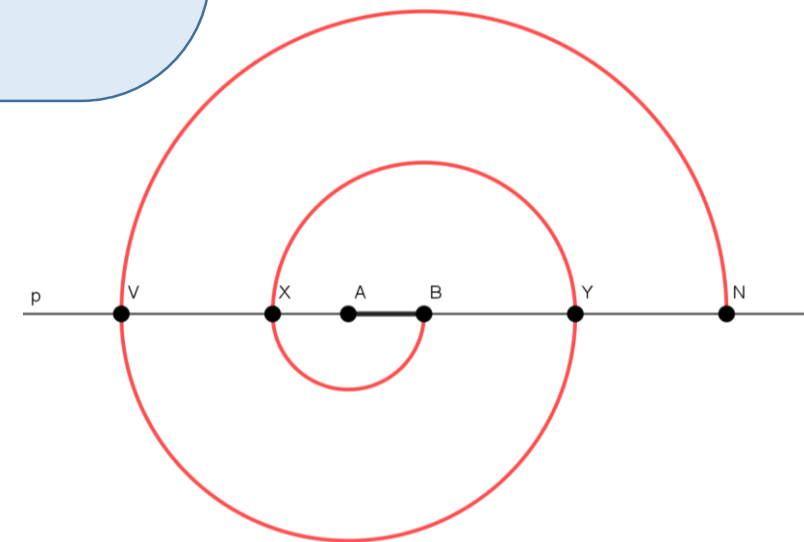


Geometrický diktát:

1. Narysuj priamku p vo vodorovnej polohe.
2. Na priamke p vyznač úsečku AB dlhú 1cm.
3. Narysuj polkružnicu z bodu A s polomerom 1cm v dolnej polrovine, ľavý krajný bod označ X .
4. Narysuj polkružnicu z bodu B s polomerom 2cm v hornej polrovine, pravý krajný bod označ Y .
5. Narysuj polkružnicu z bodu A s polomerom 3cm v dolnej polrovine, ľavý krajný bod označ V .
6. Narysuj polkružnicu z bodu B s polomerom 4cm v hornej polrovine, pravý krajný bod označ N .
7. Aká je dĺžka čiary, ktorá spája body B a N ?

Riešenie:

Dĺžka čiary je $10\pi = 31,4\text{cm}$.

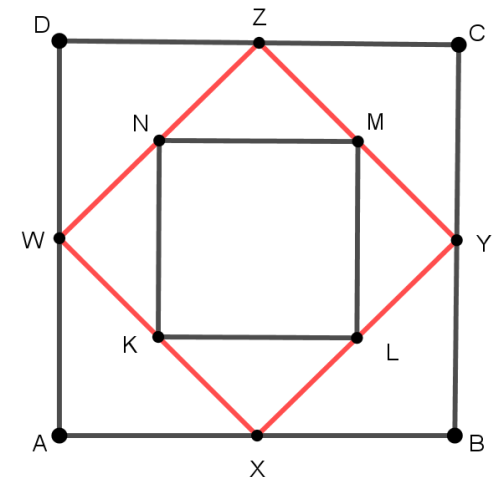


Geometrický diktát:

1. Narysuj štvorec ABCD so stranou dlhou 4cm.
2. Nájdi stredy všetkých štyroch strán.
3. Stred strany AB označ X, stred strany BC označ Y, stred strany CD označ Z, stred strany AD označ W.
4. Narysuj štvorec XYZW.
5. Nájdi stredy všetkých štyroch strán, postupne ich označ K, L, M, N.
6. Narysuj štvorec KLMN.
7. Akou časťou je štvorec KLMN zo štvorca ABCD?

Riešenie:

Štvorec KLMN je $\frac{1}{4}$ zo štvorca ABCD.



Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku AB dlhú 5 cm.
2. Narysuj uhol α s veľkosťou 70° .
3. Narysuj uhol β s veľkosťou 70° .
4. Vo vzdialenosti 3 cm v hornej polrovine narysuj priamku p rovnobežnú s úsečkou AB.
5. Priesečníky ramien uhlov s priamkou p označ C, D.
6. Ako sa volá útvar, ktorý si narysoval?
7. Odmeraj jeho strany a vypočítaj jeho obvod.

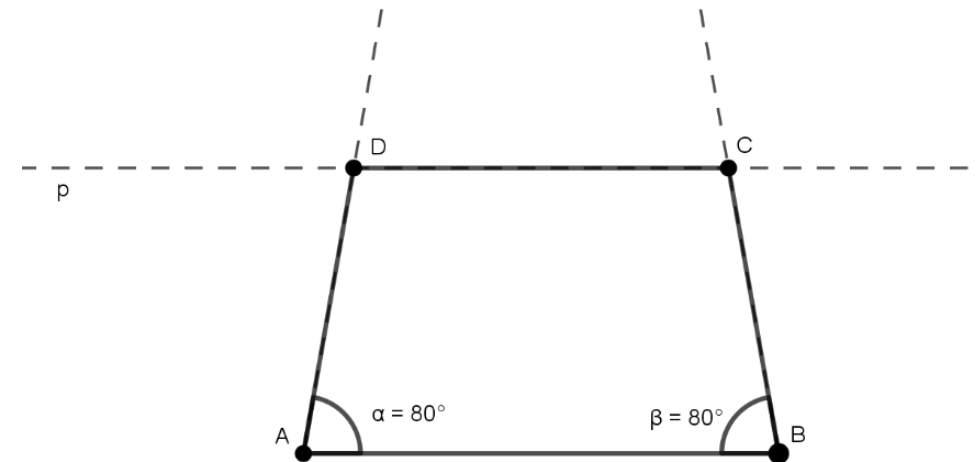
Riešenie:

Útvar sa volá rovnoramenný lichobežník.

$|AB| = 5\text{cm}$, $|BC| = 3\text{cm}$

$|CD| = 4\text{cm}$, $|AD| = 3\text{cm}$

Jeho obvod je 15cm.

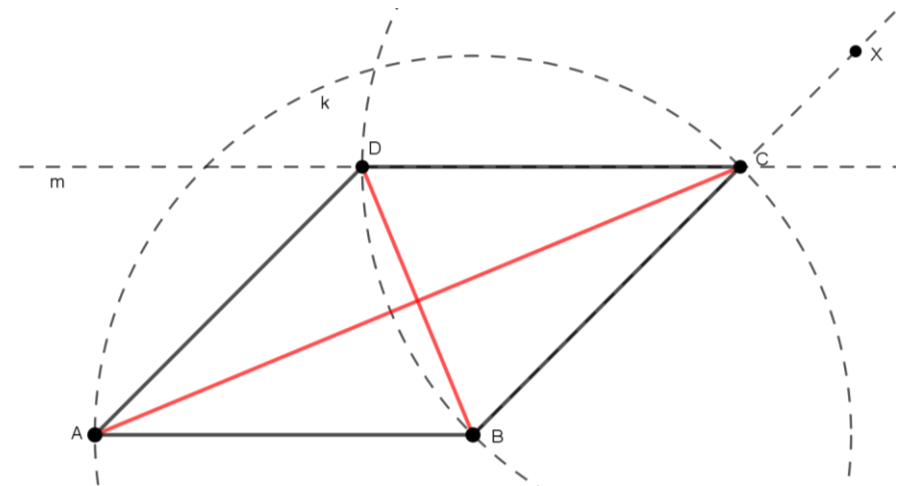


Geometrický diktát:

1. Narysuj úsečku AB dlhú 5 cm.
2. Narysuj polpriamku BX pod ľubovoľným uhlom.
3. Zostroj kružnicu **k** so stredom v bode B a polomerom 5 cm, priesečník kružnice a polpriamky označ C.
4. Bodom C veď rovnobežku **m** s úsečkou AB a nanies na ňu 5 cm.
5. Krajný bod označ D a spoj ho s bodom A.
6. Narysuj úsečky AC a BD.
7. Akú majú úsečky AC a BD vzájomnú polohu?
8. Ako sa volá útvar na obrázku?

Riešenie:

Úsečka BD je kolmá na úsečku AC.
Útvar na obrázku je kosoštvorec.

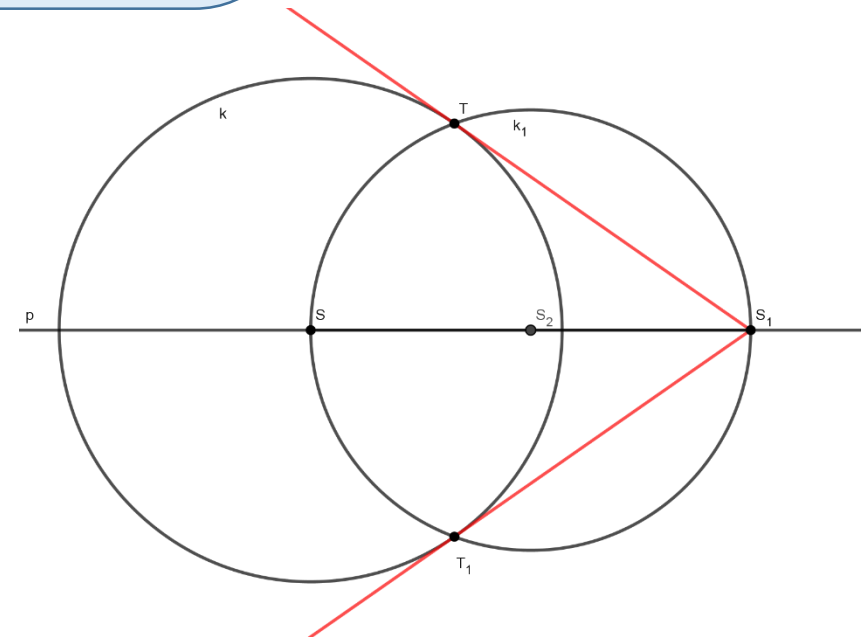


Geometrický diktát:

1. Narysuj vodorovnú priamku p .
2. Na priamke zvol' úsečku SS_1 dlhú 7cm.
3. Stred úsečky SS_1 označ S_2 .
4. Narysuj kružnicu k (S , $r = 4\text{cm}$).
5. Narysuj kružnicu k_1 (S_2 , $r = 3,5\text{cm}$).
6. Priesečník kružníc označ T .
7. Narysuj polpriamku S_1T .
8. Ako sa táto polpriamka nazýva?
9. Koľko má úloha riešení?

Riešenie:

Polpriamka S_1T sa nazýva
dotyčnica ku kružnici.
Úloha má 2 riešenia.



- Každý geometrický diktát je iný.
- Záleží na náročnosti kroku konštrukcie, koľko bodov mu pridelí učiteľ.
- Niekedy je vhodné za jeden krok prideliť 1 bod, inokedy aj viac.
- Nakoniec sa body sčítajú a učiteľ dá žiakovi známku podľa pripravenej klasifikačnej stupnice (bodovej alebo percentuálnej).

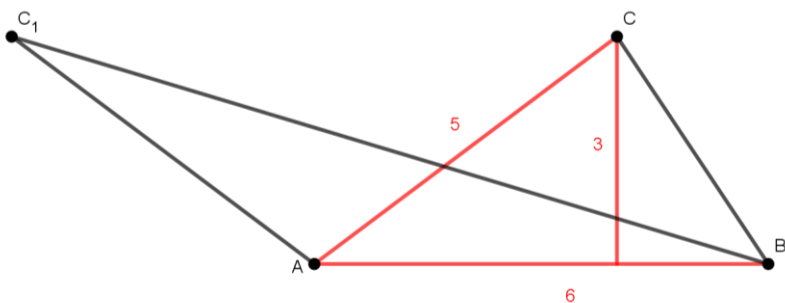
POSTREHY

- niektorí žiaci sú pri prvých geometrických diktátoch značne nesamostatní,
- môže sa stať, že ich grafický prejav nebýva na žiadúcej úrovni,
- nižšia úroveň potrebných vedomostí, prípadne medzery vo vedomostiach môžu spôsobiť vyradenie žiaka z činnosti, hoci by nasledujúci krok dokázal vykonať,
- s opakovaným zadávaním diktátov žiaci pracujú istejšie.

- Postupne je možné posledné kroky diktátu vynechať a dať priestor žiakom na ich doplnenie.
- Tiež je možnosť párovej alebo skupinovej práce tak, že učiteľ jednému žiakovi z dvojice alebo z tímu dá narysovaný geometrický útvar.
- Žiak si napíše celý postup konštrukcie, a potom ho diktuje spolužiakovi alebo ostatným členom tímu.
- Po narysovaní útvaru spolužiakmi si vytvorenú konštrukciu porovnajú.

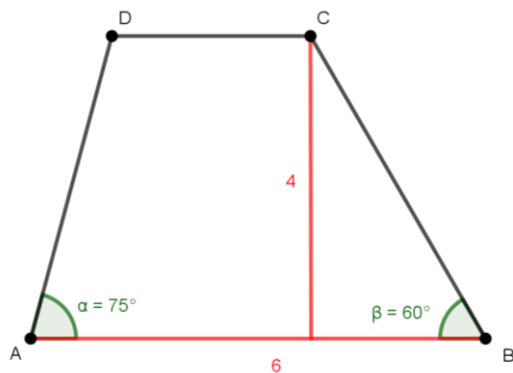
- Ak má vyučujúci pripravenú prezentáciu narysovaného útvaru pomocou matematického programu, môže ju po skončení práce a komparácii žiackych konštrukcií prehrať na interaktívnej tabuli.

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný trojuholník ABC s danými rozmermi. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar. Obrázky porovnajte.



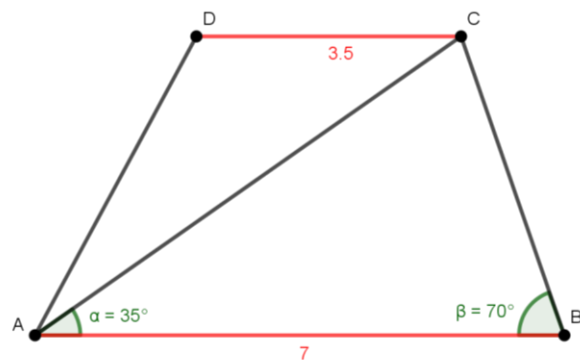
1. Narysuj úsečku AB dlhú 6 cm.
2. Vo vzdialenosti 3 cm v hornej polrovine narysuj priamku m rovnobežnú s úsečkou AB.
3. Narysuj kružnicu k so stredom v bode A a polomerom 5 cm.
4. Priesečník kružnice k s priamkou m označ C.
5. Aký útvar vznikol?
6. Koľko má úloha riešení?

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný lichobežník ABCD s danými rozmermi. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar a pomenoval ho. Obrázky porovnajte.



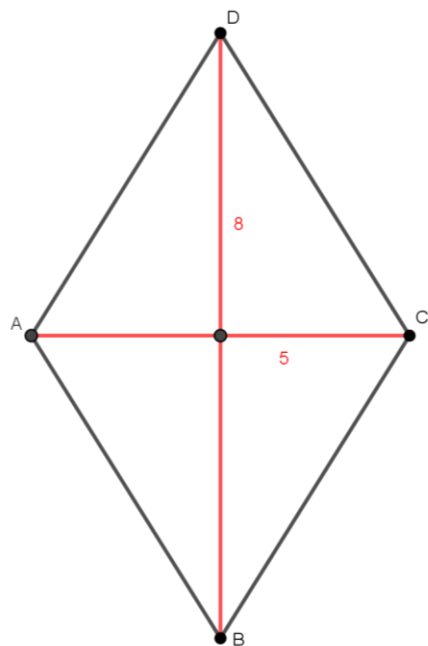
1. Narysuj úsečku AB dlhú 6 cm.
2. Vo vzdialenosti 4 cm v hornej polrovine narysuj priamku m rovnobežnú s úsečkou AB.
3. Narysuj uhol α s veľkosťou 75° .
4. Narysuj uhol β s veľkosťou 60° .
5. Priesečník ramena uhla α s priamkou m označ D.
6. Priesečník ramena uhla β s priamkou m označ C.
7. Ako sa volá geometrický útvar ABCD na obrázku?

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný lichobežník ABCD s danými rozmermi. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar a pomenoval ho. Obrázky porovnajte.



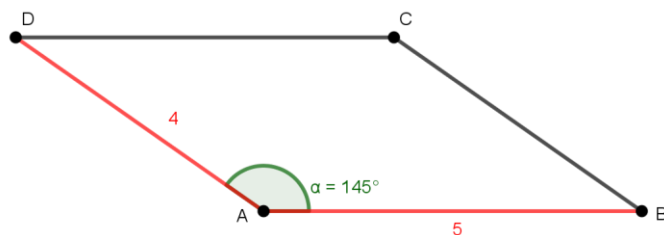
1. Narysuj úsečku AB dlhú 7 cm.
2. Narysuj uhol α s veľkosťou 35° .
3. Narysuj uhol β s veľkosťou 70° .
4. Priesečník ramena uhla α a ramena uhla β označ C.
5. Narysuj priamku m rovnobežnú s úsečkou AB, ktorá prechádza bodom C.
6. Narysuj kružnicu k so stredom v bode C a polomerom 3,5 cm.
7. Priesečník priamky m a kružnice k označ D.
8. Spoj body A a D a útvar pomenuj.

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný rovnobežník ABCD s danými rozmermi. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar a pomenoval ho. Obrázky porovnajte.



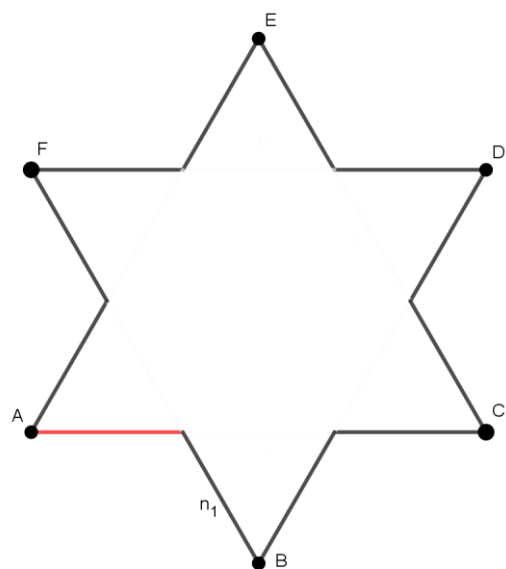
1. Narysuj úsečku AC dlhú 5 cm.
2. Nájdi stred S úsečky AC.
3. Narysuj priamku p kolmú na úsečku AC a prechádzajúcu stredom S.
4. Narysuj kružnicu k so stredom v bode S a polomerom 4 cm.
5. Priesečníky kružnice k a priamky p označ B, D.
6. Pospájaj body A, B, C, D.
7. Ako sa nazýva zostrojený útvar?

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný rovnobežník ABCD s danými rozmermi. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar a pomenoval ho. Obrázky porovnajte.



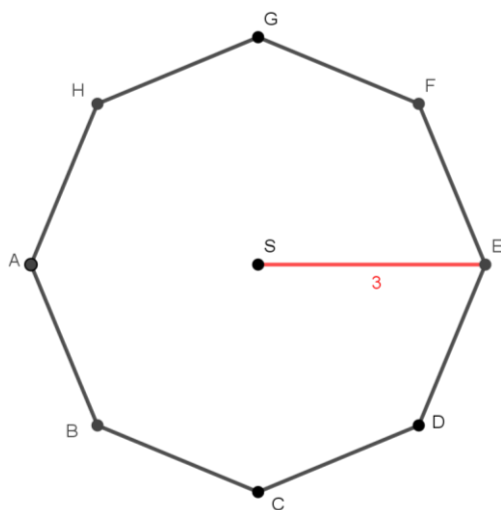
1. Narysuj úsečku AB dlhú 5 cm.
2. Narysuj uhol α s veľkosťou 145° .
3. Narysuj kružnicu k so stredom v bode A a polomerom 4 cm.
4. Priesečník kružnice k a ramena uhla α označ D.
5. Narysuj priamku m rovnobežnú s úsečkou AB, ktorá prechádza bodom D.
6. Narysuj priamku n rovnobežnú s úsečkou AD, ktorá prechádza bodom B.
7. Priesečník priamok m a n označ C.
8. Ako sa nazýva zostrojený útvar?

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný šesťuholník ABCDEF (vyznačená úsečka má dĺžku 2 cm). Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar. Obrázky porovnajte.



1. Narysuj úsečku AC dlhú 6 cm.
2. Zostroj kružnicu k so stredom v bode A a polomerom 6 cm.
3. Zostroj kružnicu k so stredom v bode C a polomerom 6 cm.
4. Priesečník kružníc označ E.
5. Spoj body A a E.
6. Ľubovoľným spôsobom nájdí stred trojuholníka ACE.
7. Narysuj obraz trojuholníka ACE v stredovej súmernosti so stredom S.
8. Obraz bodu A označ D, obraz bodu C označ F a obraz bodu E označ B.
9. Obvod útvaru narysuj hrubou čiarou.

Napíš postup, ako zostrojíš narysovaný pravidelný osemuholník ABCDEFGH s daným rozmerom. Napísaný postup nadiktuj spolužiakovi, aby podľa neho narysoval daný geometrický útvar. Obrázky porovnaj.



1. Narysuj kružnicu k so stredom v bode S a polomerom 3 cm.
2. Narysuj priemer kružnice a krajné body označ A a E .
3. Narysuj priamku p kolmú na úsečku AE prechádzajúcu stredom S .
4. Prienik kružnice a priamky v dolnej polrovine označ C , v hornej G .
5. Zostroj osi uhlov ESG , ASG , ASC , CSE .
6. Priesečníky osí uhlov a kružnice označ postupne B , D , F , H .
7. Body A až H pospájaj.

Na záver...

Uviedla som niekoľko námetov na geometrické diktáty, ktoré môže učiteľ využívať na hodinách matematiky.

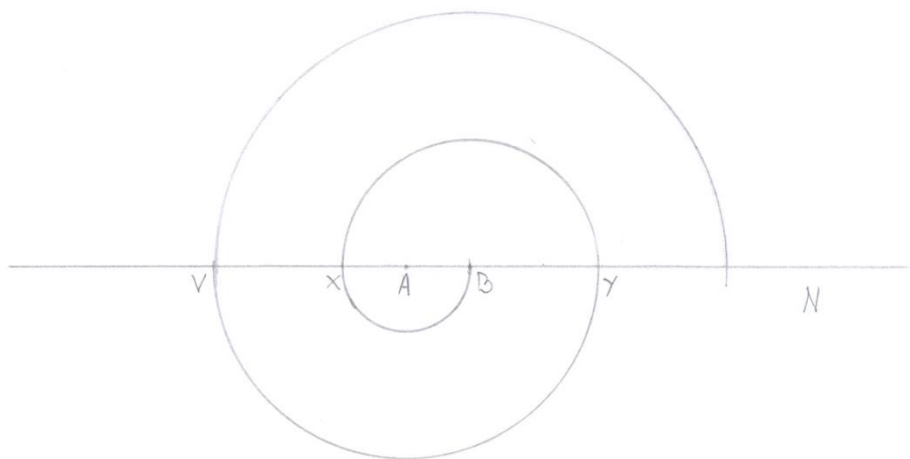
Na narysovanie obrázkov boli použité matematické programy C.a.R. a GeoGebra.

Z vlastných pozorovaní viem povedať, že využívanie geometrických diktátov v edukačnom procese prispelo k presnejšiemu rysovaniu a rýchlejšiemu pochopeniu geometrickej symboliky a terminológie.

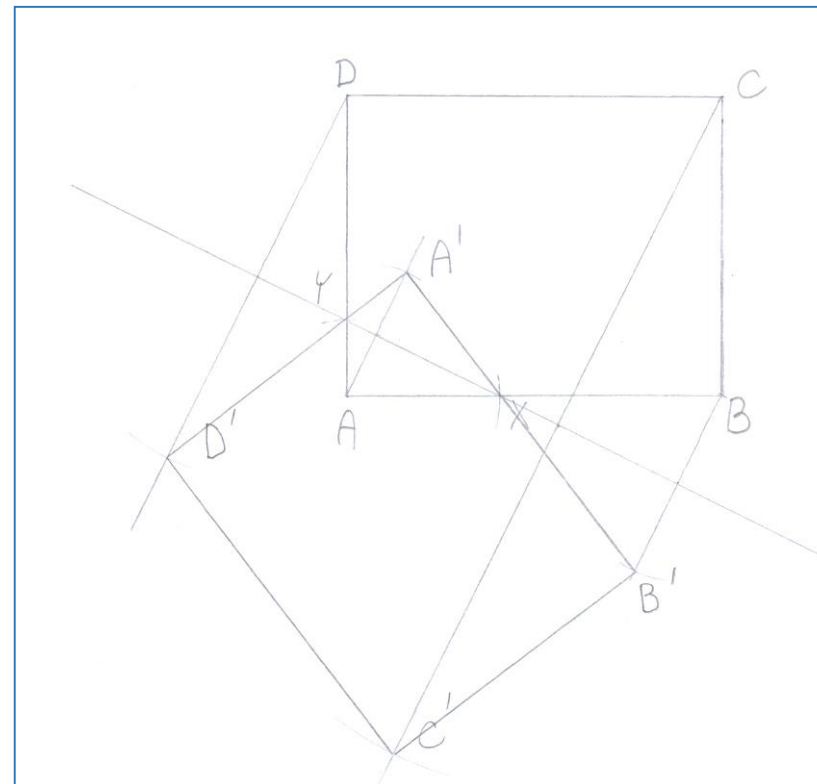
Aplikácia geometrických diktátov do vyučovania matematiky robí tento predmet zaujímavejší a zábavnejší pre žiakov aj učiteľa.

Aj napriek tomu, že na hospitovaných hodinách učitelia túto formu edukácie nevyužívali, myslím si, že je vhodná tak pri prehĺbovaní vedomostí, opakovaní, ako aj pri vysvetľovaní nového učiva.

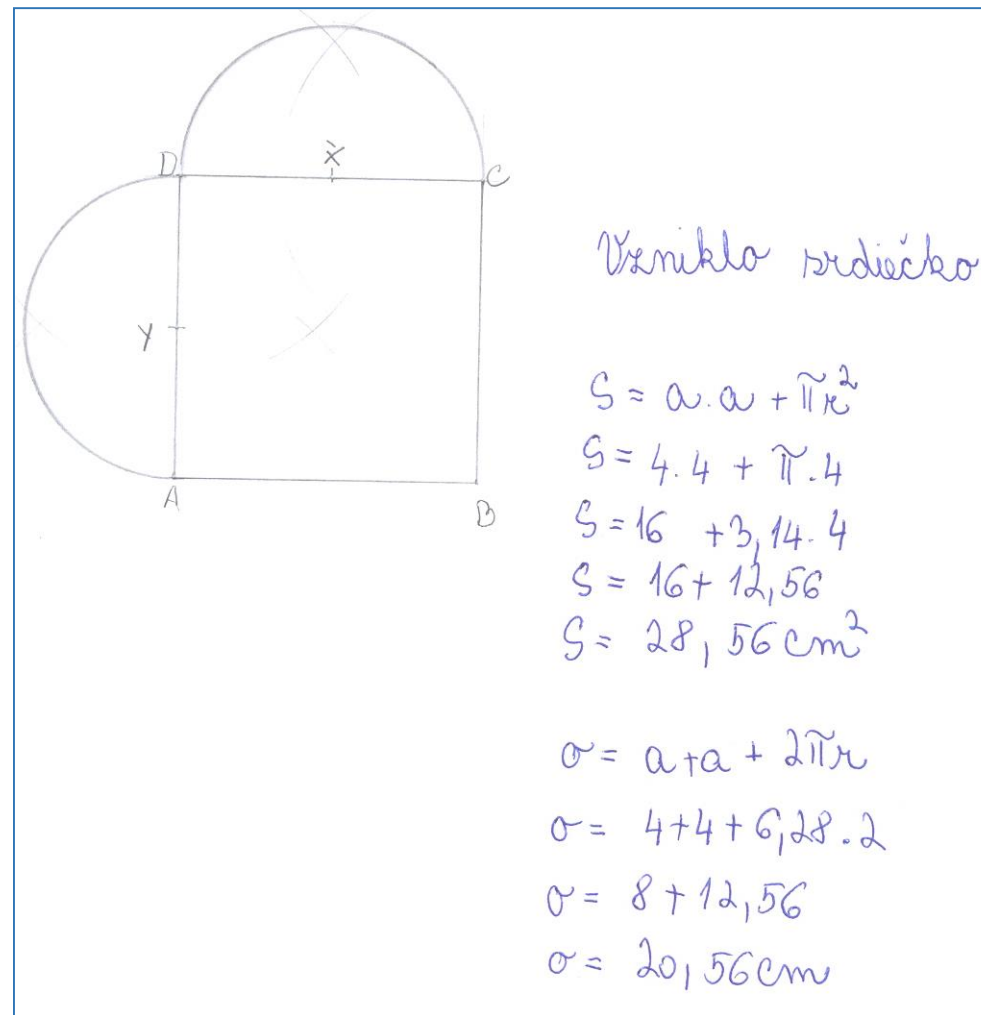
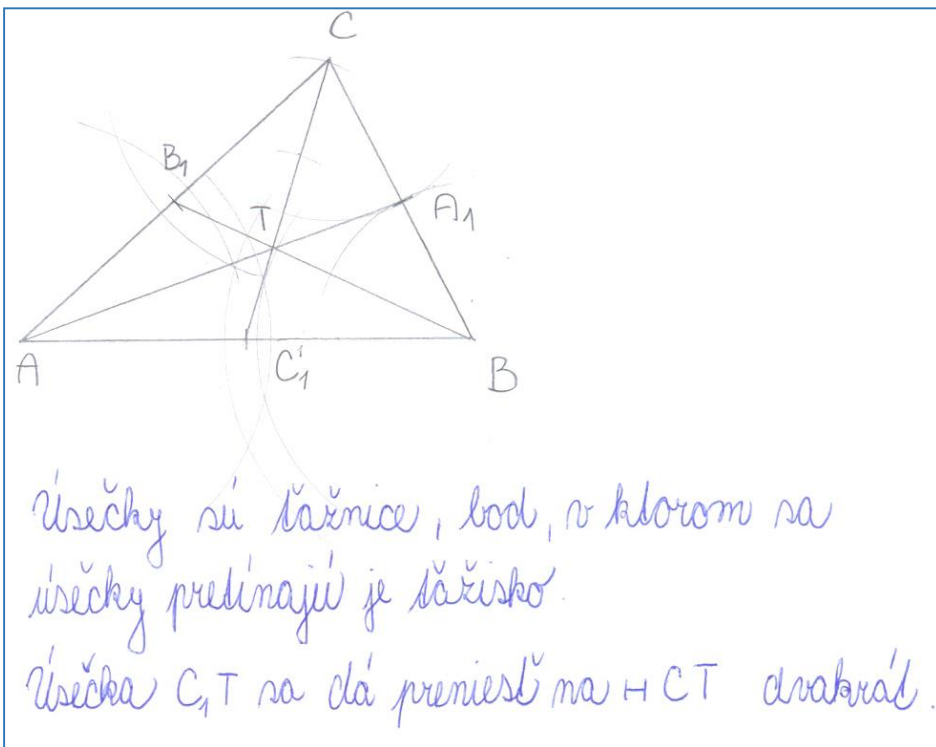
Práce žiakov



Dĺžka čiar: $\frac{1}{2}\pi d_1 + \frac{1}{2}\pi d_2 + \frac{1}{2}\pi d_3 + \frac{1}{2}\pi d_4 = \frac{1}{2}\pi \cdot 2 + 2\pi \cdot 4$
 $\frac{1}{2}\pi \cdot 6 + \frac{1}{2}\pi \cdot 8 = \pi + 2\pi + 3\pi + 4\pi = 10\pi = \underline{\underline{31,4 \text{ cm}}}$



Práce žiakov



Použité zdroje

- VETRÁKOVÁ, P. 2008. *Tvorba geometrických diktátov pre výučbu na 2. stupni ZŠ*. [Záverečná práca]. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta, Univerzita Mateja Bela [s.n.], 2008. s.41.
- ZEĽOVÁ, V. 2007. *Zbierka matematických diktátov pre 3. a 4.ročník základnej školy*. [online] 1.vydanie. Prešov: Metodicko-pedagogické centrum, 2007. s.51. ISBN 978-80-8045-449-4 [cit. 2021 - 02- 08]. Dostupné na: <https://docplayer.cz/25765909-Veronika-zelova-zbierka-matematickych-diktatov-pre-3-a-4-rocnik-zakladnej-skoly.html>
- <https://www.doucovaniematematiky.sk/doucovanie-matematiky>
- <https://pdf.truni.sk/e-ucebnice/sjvpv2/data/2ce00a26-522c-4921-8ce6647fff234ba2.html?ownapi=1>
- Hospitačné hodnotiace záznamy.
- Autorské geometrické diktáty.