

Význam konstrukcí v geometrii na 1. stupni ZŠ



Darina Jirotková a Sylva Peclínová

Cíl a obsah webináře

Nabídnout učitelům 1. stupně několik aktivit, které mohou využít pro přípravu svých žáků na geometrické konstrukce tak, aby s nimi na 2. stupni měli co nejmenší problémy a především, aby rozuměli tomu, co a proč tak konstruuji.

Obsah setkání:

- ujasnění si, proč jsou konstrukce obtížné
- využití manipulativních úloh včetně komentářů o jejich přínosu k rozvoji žáků
- náměty pro motivaci žáků k přesnému rýsování tužkou, pravítkem, kružítkem

Kritická místa ve výuce Geometrie

z pohledu učitelů na 2. stupni ZŠ

1. Žáci nerozumí rozboru
2. Žáci nechtějí, neumějí, nevidí smysl v přesném rýsování
3. Problém je zápis konstrukce, používání značek

Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů

Miroslav Rendl, Naďa Vondrová a kol.



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Průloha 2013

1. Žáci nerozumí rozboru

výrok učitele

Žáci, kteří nerozumí objektům, které mají narýsovat, mají mnohem větší problémy s konstrukcemi. Například když nevědí, co je lichoběžník, těžko se jim sestrojuje.

Rozbor je klíčová fáze celé úlohy. Vychází z vazeb uvnitř útvaru, mezi jednotlivými jeho prvky (úhlopříčka, těžnice, vnitřní úhly,) útvaru.

Poznávání geometrie na 1. st. ZŠ rukama a manipulacemi

(SYPO webinář)

[MAT - Poznávání geometrie na 1. st. ZŠ rukama a manipulacemi](#)
[Darina Jirotková, Magdalena Málková](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=FEtK6bo-DI&list=PLTjy0wp0FIbFIUgRHA4nD7t7wmrqHSVsb&index=14&t=4s>

co zde můžete najít:



- mnoho úloh, které směřují na poznávání vlastností, vztahů uvnitř geometrických útvarů a vazeb mezi úvavy.
- dost času je věnováno úlohám na překládání papíru,
- zajímavá úloha s dřívky a s geoboardem

2. Žáci nechtějí, neumějí, nevidí smysl v přesném rýsování

výroky učitelů

Ale zdá se mi, že se ztrácí takový smysl pro preciznost, detail, [. . .] vždycky jim říkám, když to nakreslíte, tak se vám musí srdce pousmát a ne, že to vezmu a rychle to s radostí odložím. Ztrácí se taková osobní prestiž, já jsem to udělal hezky, mně se to povedlo, klidně se s tím můžu pochlubit. Dneska se děti snaží, aby to honem rychle měly a nějak ať tam je, ať to vypadá, jak to vypadá.

Ale to rýsování, manipulace, to je opravdu problém. Ale u chytrých dětí [. . .] jsem nespokojená právě s úpravou geometrie, s tou pečlivostí, to tam není. Ta pečlivost narýsovaného příkladu nebo i u těch kružnic manipulace s kružítkem prostě není.

Tam vidím problém, problém, že ty děti nejsou zručný, je pochopitelný, protože to je novum.

3. Problém je zápis konstrukce, používání značek

výrok učitele

Věty o konstrukcích. Tam po nich chci tvrdě postup. Těch pět bodů, aby to byli schopni narýsovat. Přesně zapsat postup. Tuto symboliku. Oni se tuto symboliku nikdy neučili, tak se jim to dodatečně vysvětluje. [. . .] Když se narazí na další útvary, tak ty postupy už musí umět. [. . .] Musí se to drilem naučit a potom postupy zvládají. Začínáme od trojúhelníku postupně těch osm až devět bodů.

útvár jako koncept



proces

útvár, který mám v představách uložen jako hotový objekt (koncept), rozkládám do procesu, do posloupnosti jednoduchých kroků, kterými útvár vytvořím

Co z toho pro nás na 1. st. vyplývá?

1. měli bychom **rozvíjet porozumění** a hledání vztahů uvnitř útvaru a vztahů mezi útvary, neměli bychom se příliš zaměřovat na názvosloví
1. měli bychom **rozvíjet jemnou motoriku** od začátku různými prostředky, ne jenom rýsováním, a hledat smysl pro přesnost
1. měli bychom klást větší **důraz na procesuální vnímání** a vést žáky k popisu procesu vzniku útvaru - verbálně, obrázky, ikonicky, znaky, ...

Základní pojmy geometrických konstrukcí jsou dány otázkami:

CO? KDE? ČÍM? JAK?

Co? - *Objekt, který chceme sestrojit.*

čtverec

Kde? - *Prostředí, ve kterém bude objekt sestrojen.*

dřívka, geoboard, papír, provázky, tangramy, ...

Čím, Jak? - *Konstrukční nástroje a procesy, kterými konstrukci uskutečňujeme a z nichž případně bude objekt vytvořen.*

skládání, stříhání, gumička, modelování, tužka, načrtávání, rýsování, ...

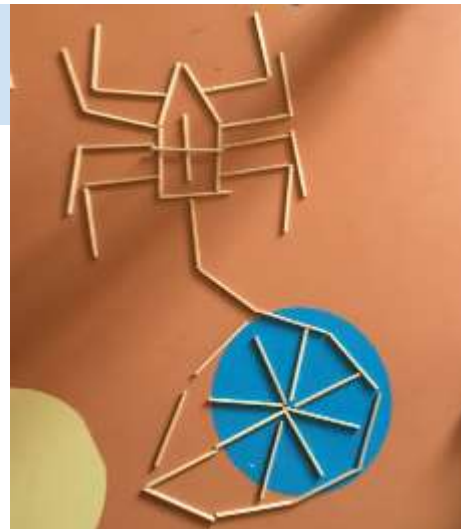
Konstrukční návod

Čtverec a dřívka (sirky, párátka)

Dojdi si pro tolik dřívek, abys mohl vyznačit čtverec. Kolik dřívek jsi potřeboval?

Dokážeš vyznačit větší/ menší čtverec? Kolik dřívek jsi potřeboval?

Jak poznáme, že vytvořený útvar je čtverec?

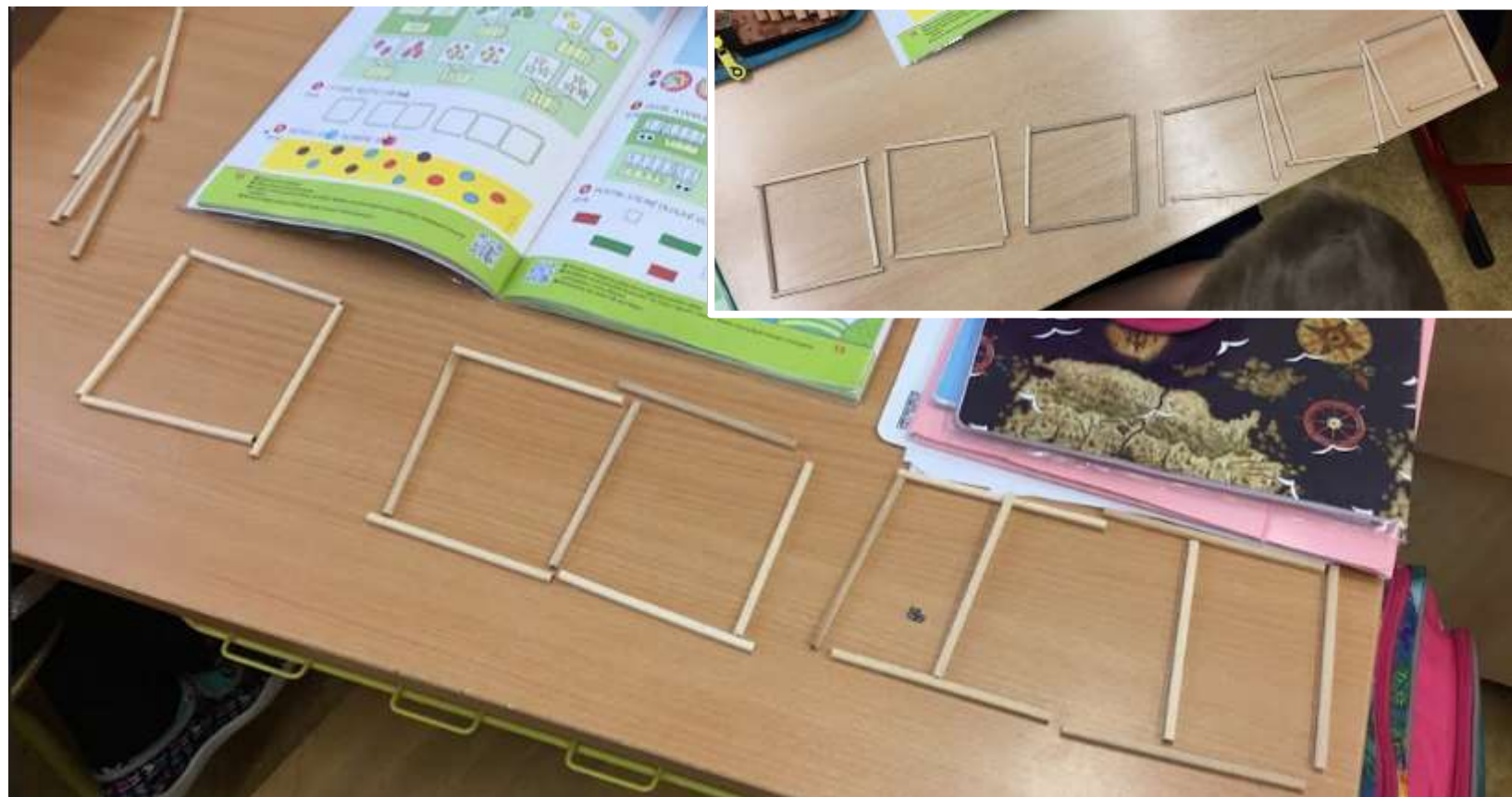


Komunikační hry jako příprava na konstrukce

- hra telefon, televize, přijímač a vysílač

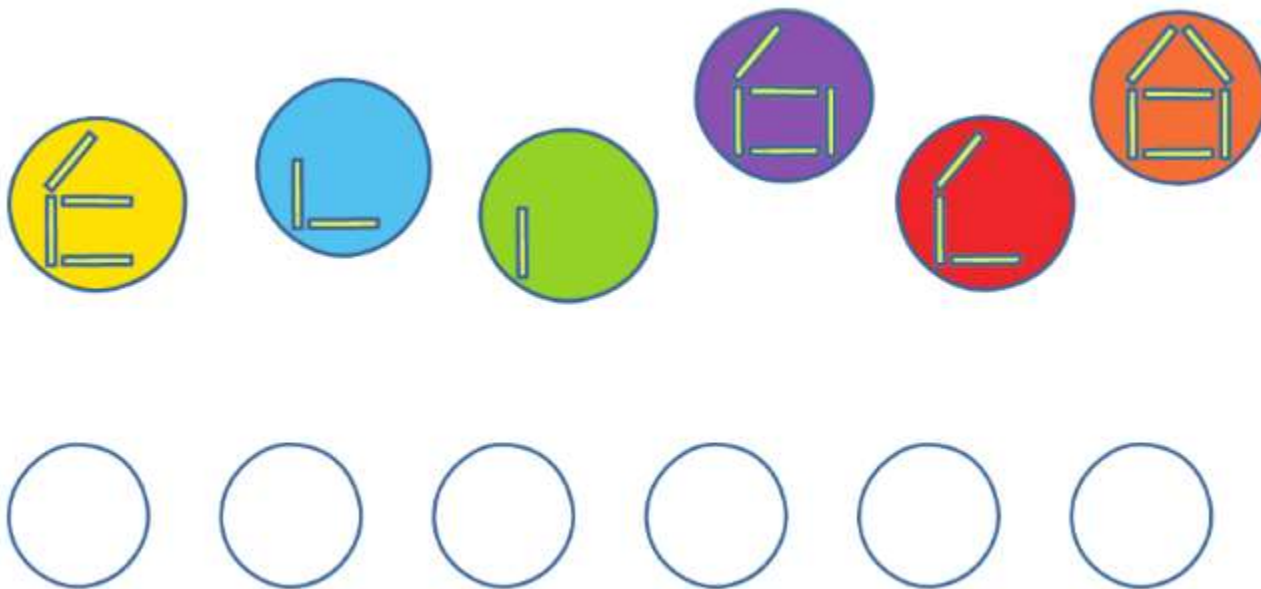
Stavba podle popisu druhého vede ke zpřesňování vyjádření i dovednosti rozfázovat stavbu obrázku do sledu postupných kroků

Postav podle obrázku / modelu



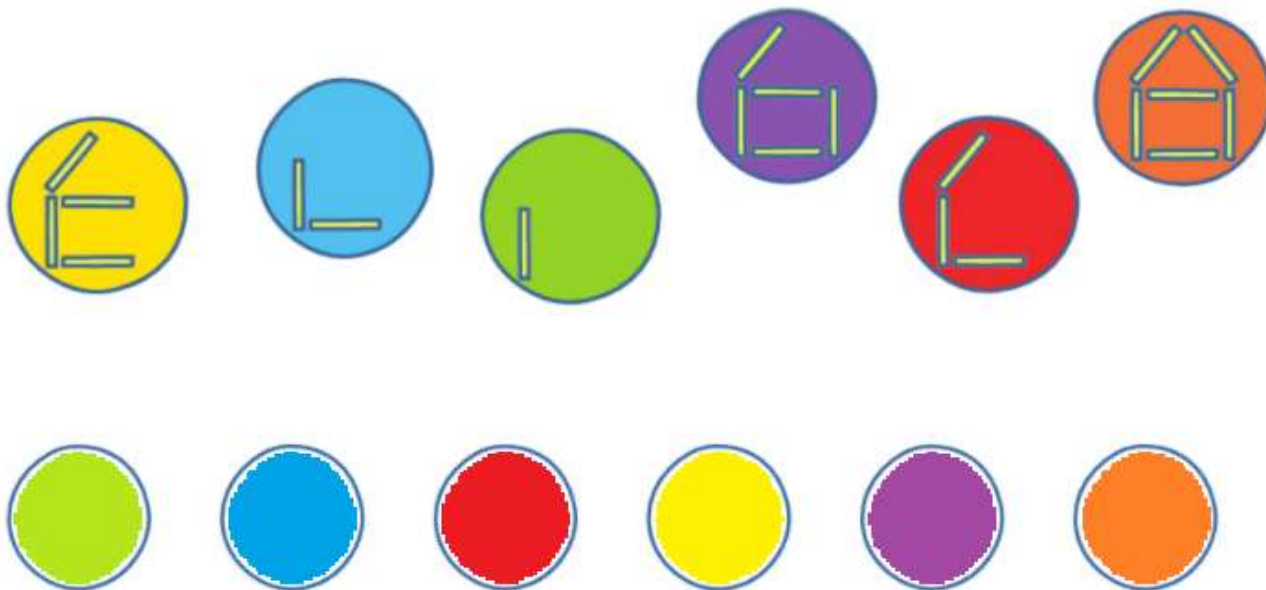
Obrázkový konstrukční plán

Jak se stavěl domeček? Vybarvi kolečka.

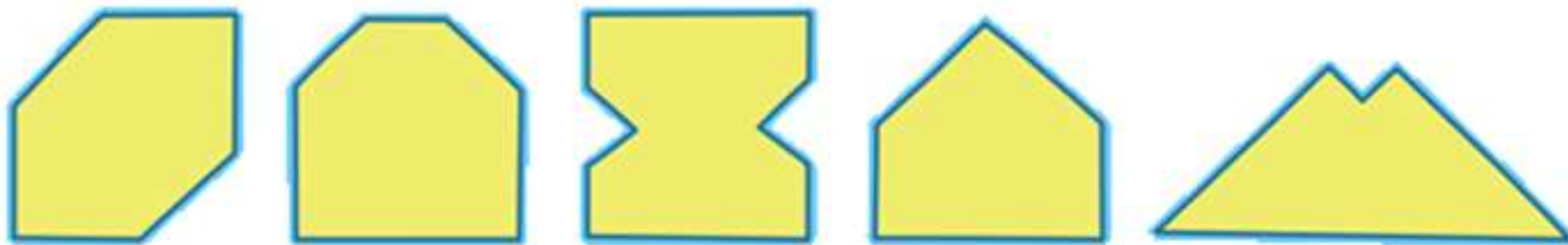
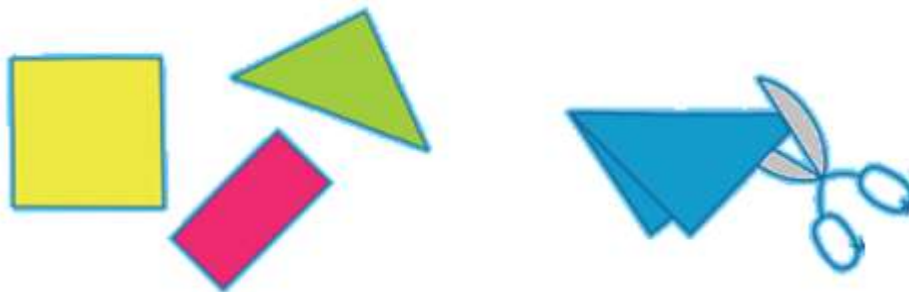


řešení...

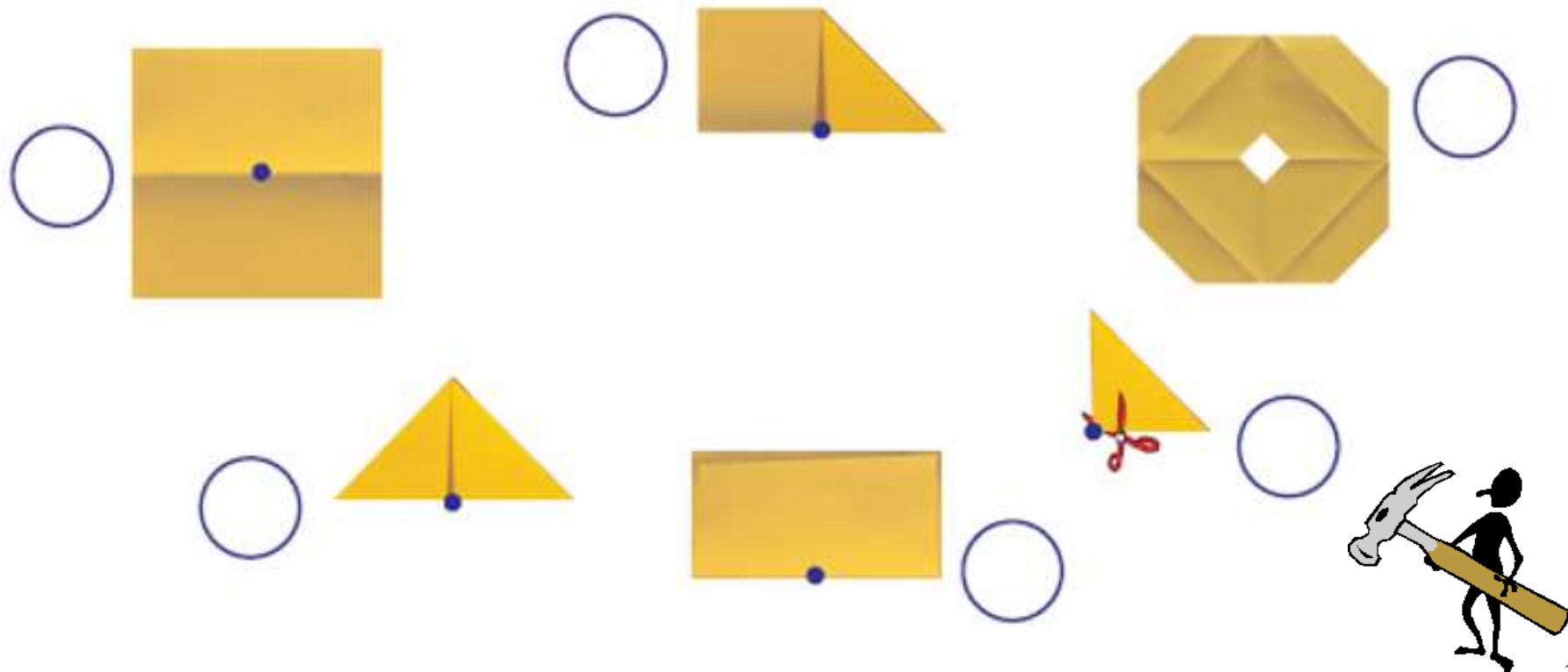
Jak se stavěl domeček? Vybarvi kolečka.



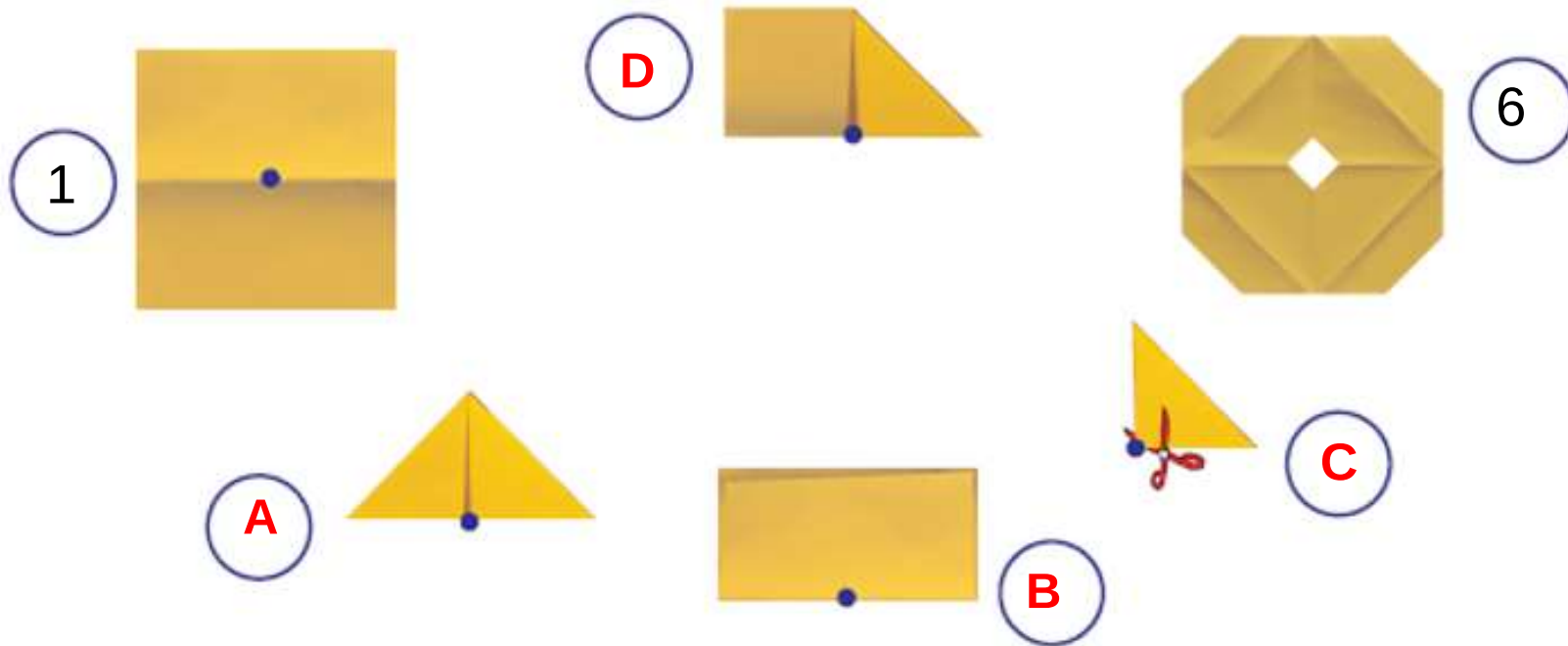
Čtverec a manipulace s papírem



Návod na “konstrukci” dečky



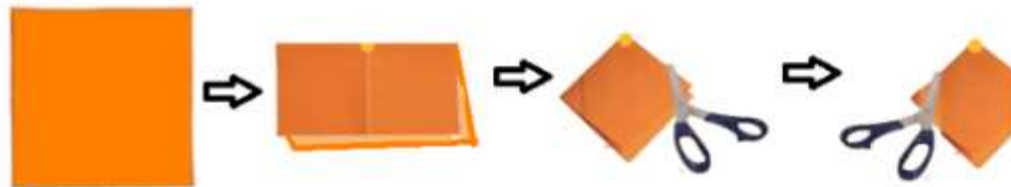
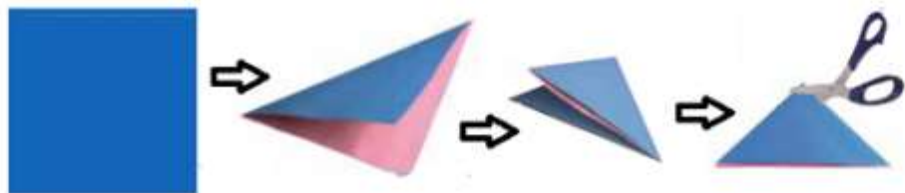
Urči správné pořadí.



Návod beze slov



Která z deček vznikne?



1.



2.



3.



4.



5.



6.



Čtverec a Tangram



Kolik různých čtverců lze z tanů (dílů tangramu) vytvořit?



Námět na úlohu typu tangramy

Rozstříhněte čtvercový papír na dva díly, ze kterých přiložením vytvoříte jak lichoběžník, kosodélník, tak i nerovnoramenný pravoúhlý trojúhelník.

Čtverec a Tangram

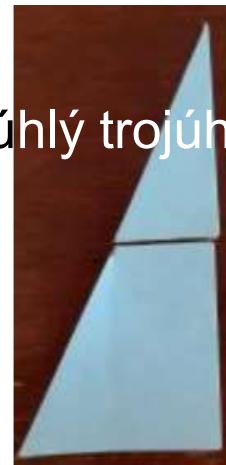
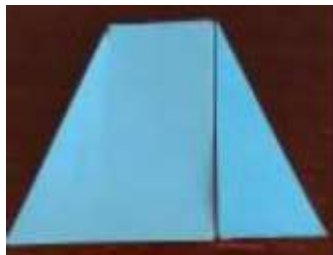


Kolik různých čtverců lze z tanů - dílků tangramu vytvořit?



Námět na úlohu typu tangramy

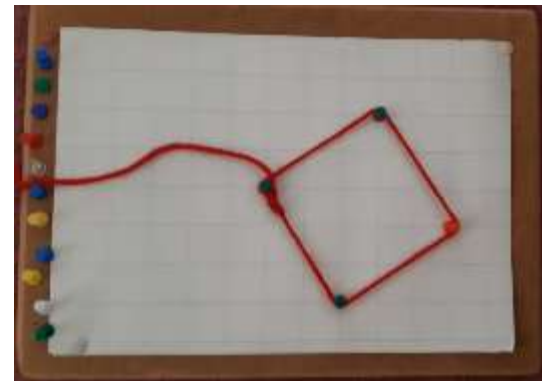
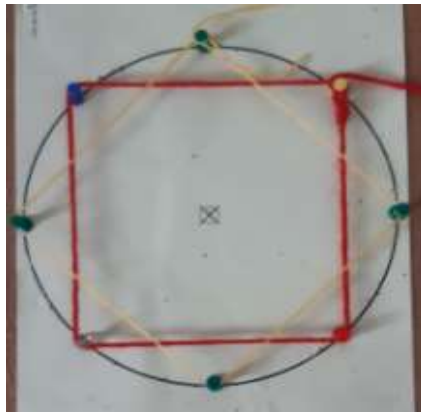
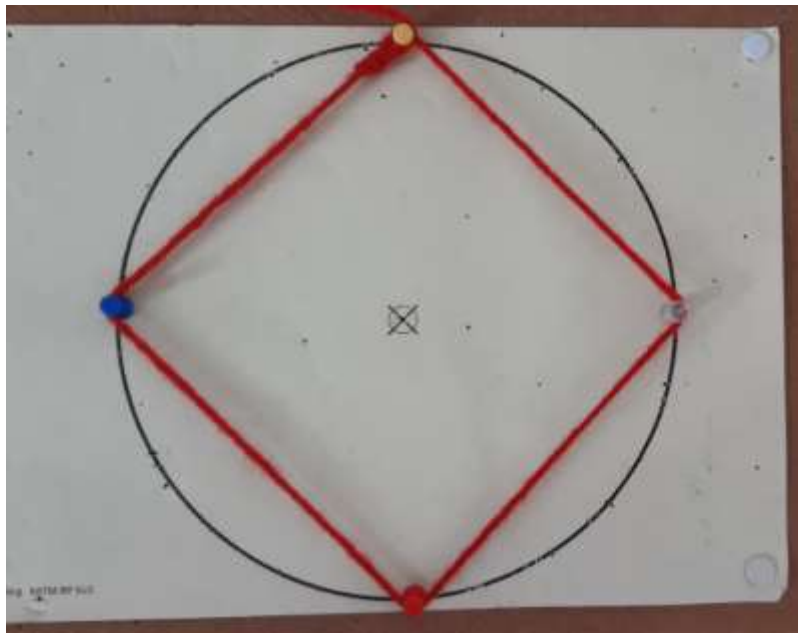
lichoběžník, kosodélník, nerovnoramenný pravoúhlý trojúhelník.



Čtverec a švihadlo / provaz

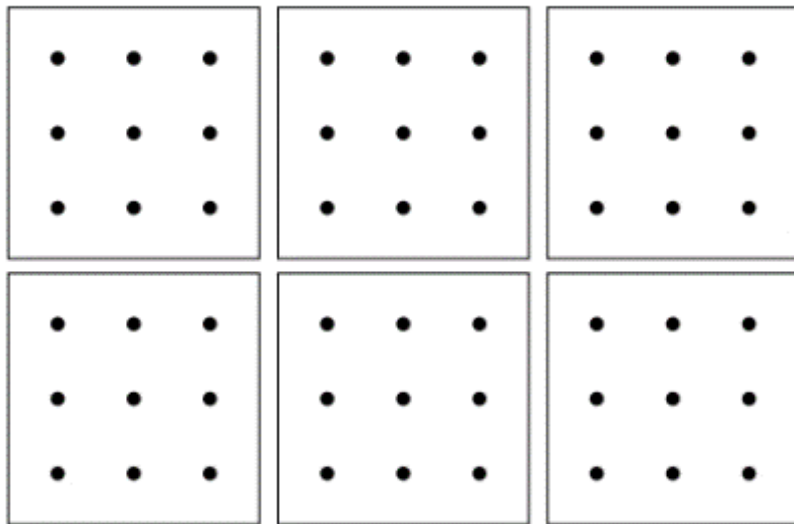


Čtverec a bavlnky na “nástěnce”



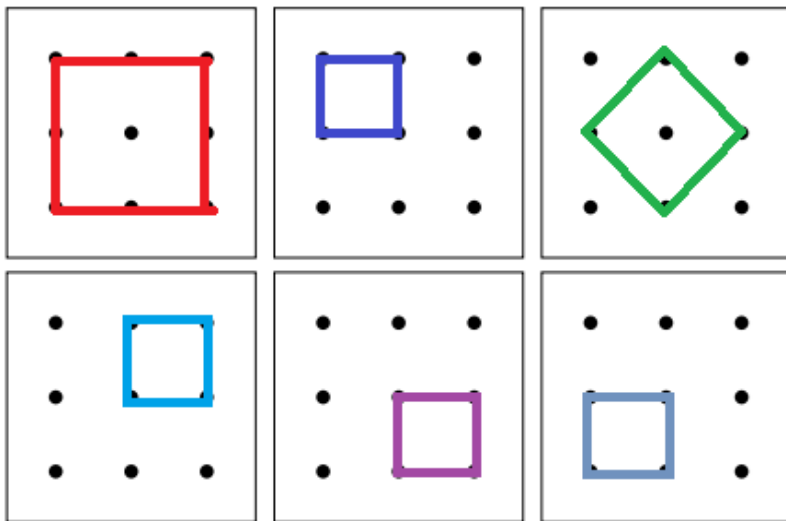
Čtverec a geoboard

Vyznačte na geoboardu co nejvíce čtverců.



Čtverec a geoboard

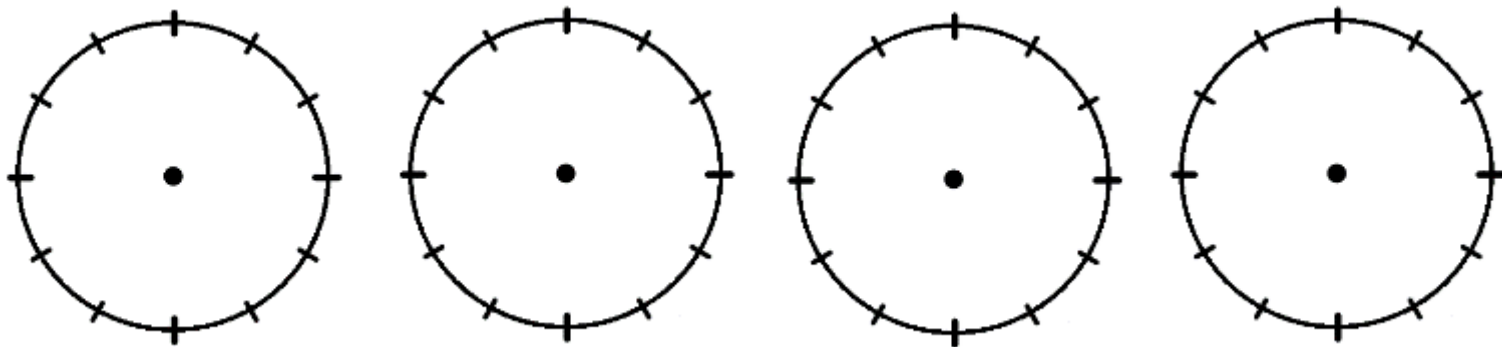
Vyznačte na geoboardu co nejvíce čtverců.



Jak budete reagovat, když žáci navrhnou ještě tyto tři čtverce?

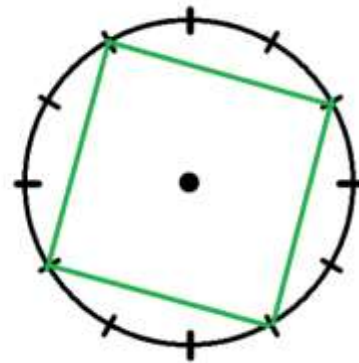
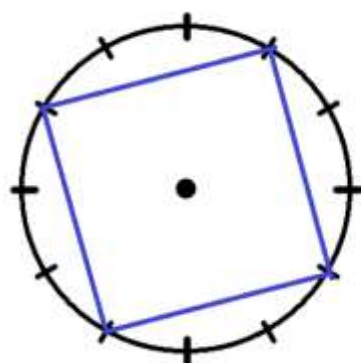
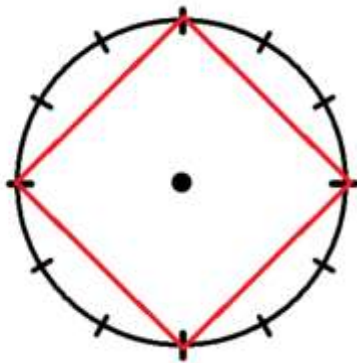
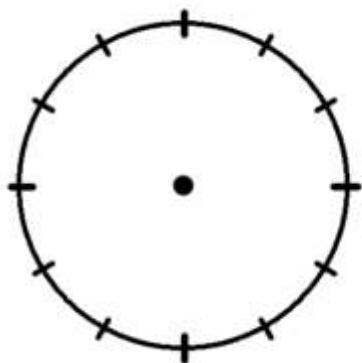
Čtverec a geoboard

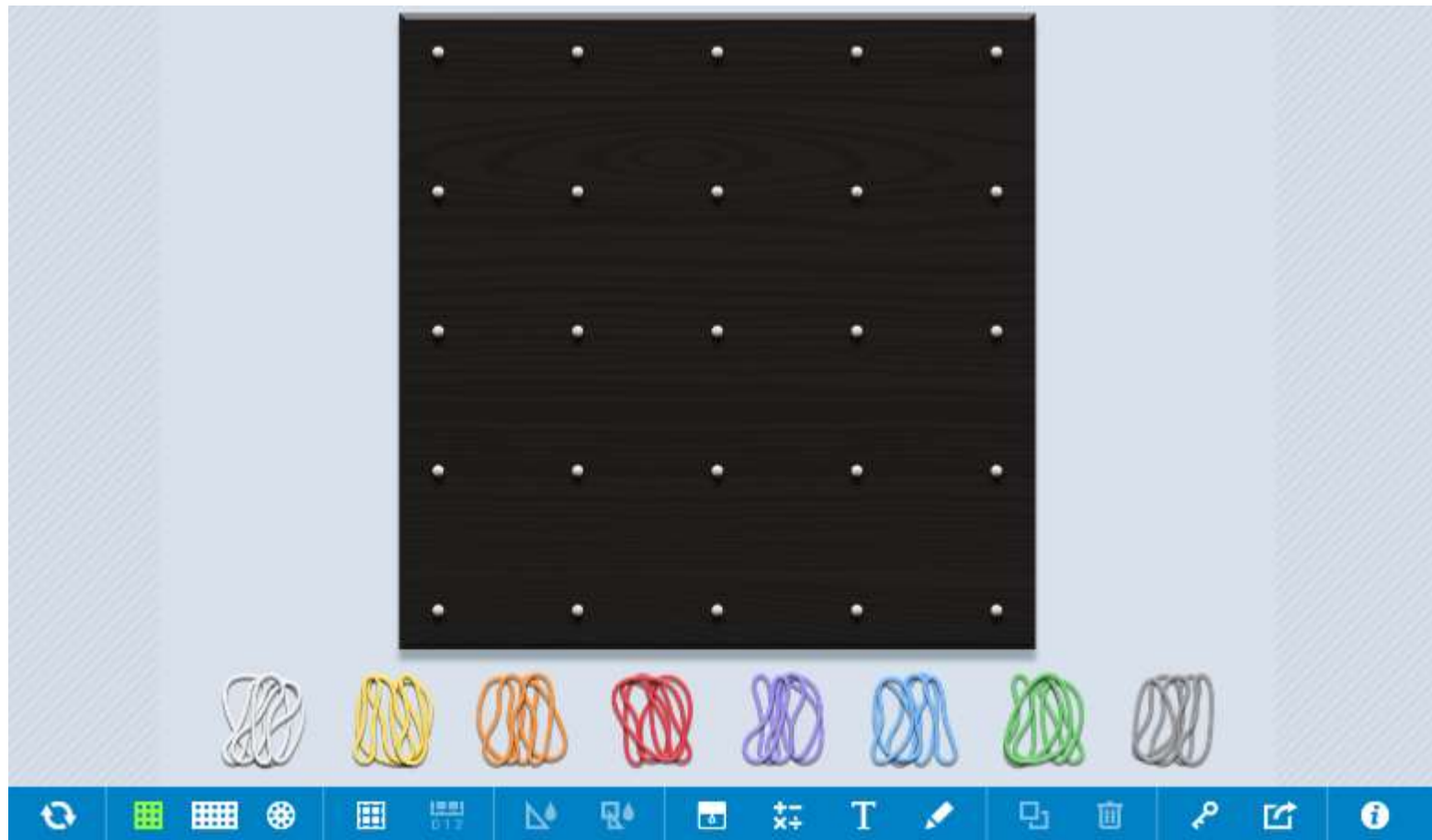
Najděte způsoby, jak lze na ciferníkovém geoboardu pomocí gumičky vyznačit čtverec.



Čtverec a geoboard

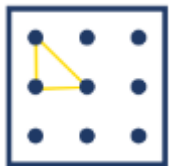
Najděte způsoby, jak lze na ciferníkovém geoboardu pomocí gumičky vyznačit čtverec.





<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

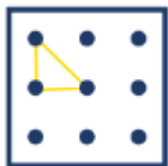
Geoboard a konstrukce



Navrhněte, jak popsat co
nejjednodušeji obrazce pomocí znaků.
Nesmíte použít obrázek, ani slovo.



Geoboard a konstrukce



● ↓ → ● → ↑ ● ↑ ← ● ← ↓ ●

● → ● → ↑ ↑ ● ← ← ↓ ↓ ●

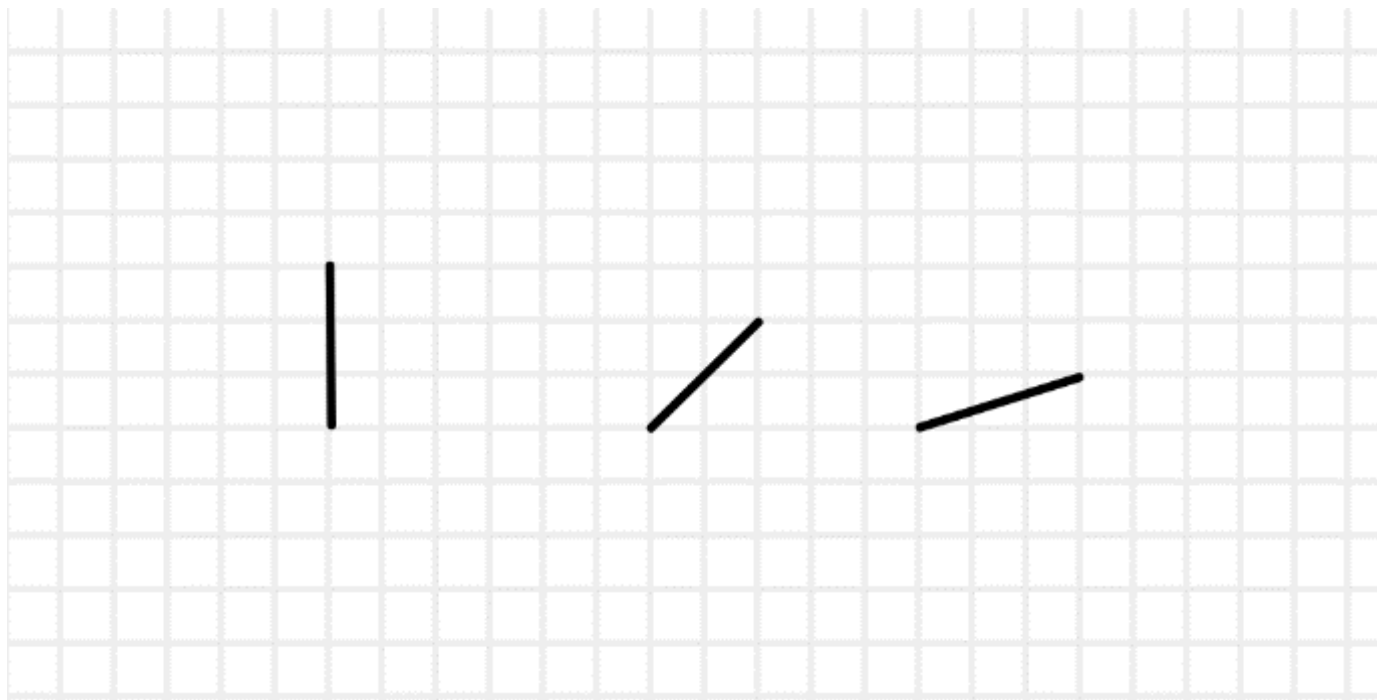
● → ● ↑ ← ● ↓ ●



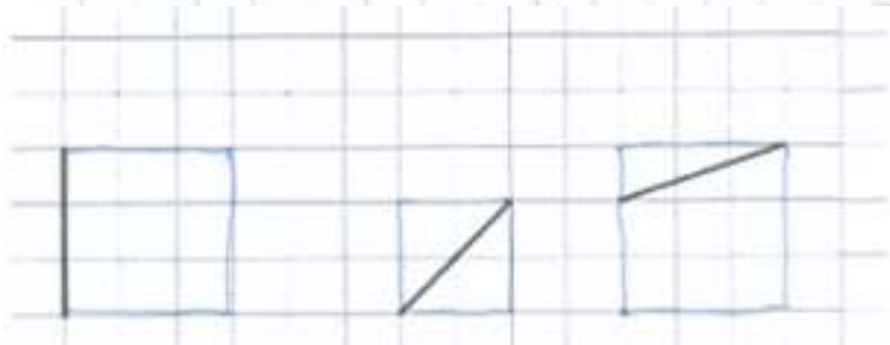
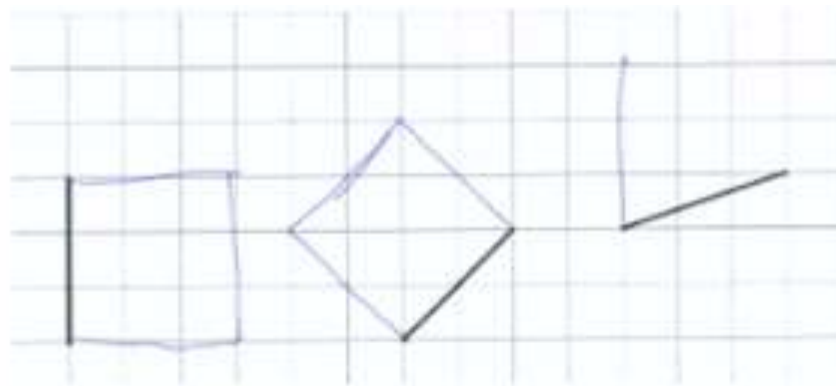
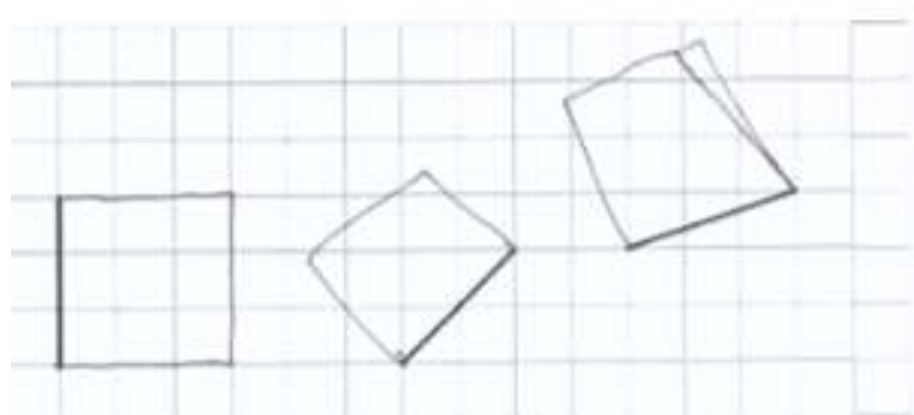
Napište do chatu, který obrazec zde není popsán
šipkovým zápisem.

Čtverec a čtverečkovaný papír

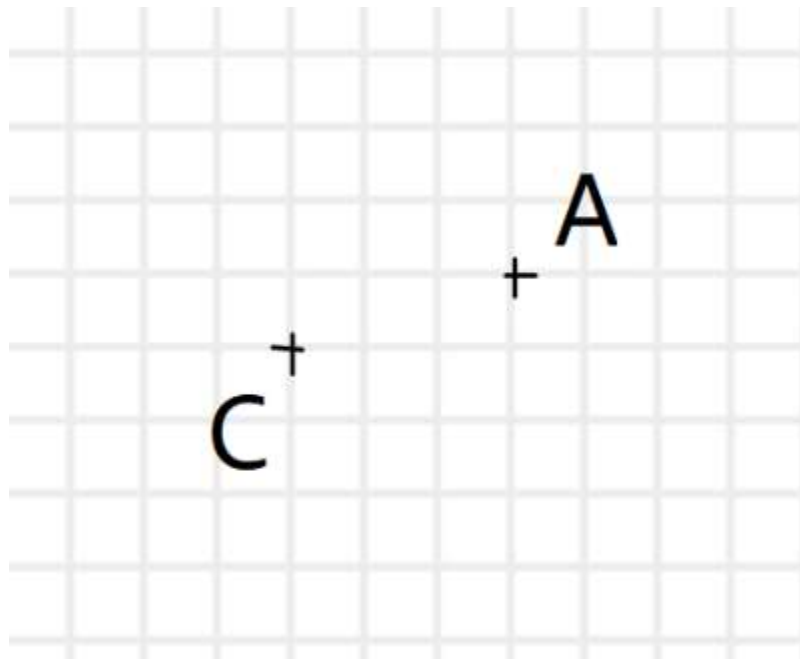
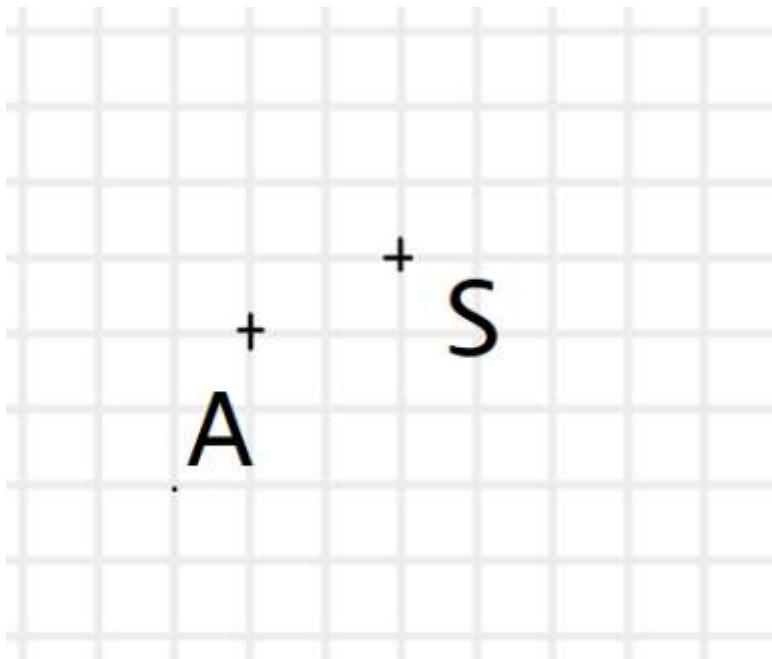
Úsečka na obrázku je strana čtverce. Zkuste čtverec dokreslit.



Řešení žáků 3. ročníku



Dokresli do mříže čtverec $ABCD$. Bod S je střed úhlopříček čtverce.



Zápis konstrukce na čtverečkováném papíře

Je dána úsečka AB : **A** $\rightarrow\rightarrow\rightarrow$ $\uparrow\uparrow$ **B**

Dorýsuj do mříže čtverec $ABCD$ a doplň jeho šipkový zápis.



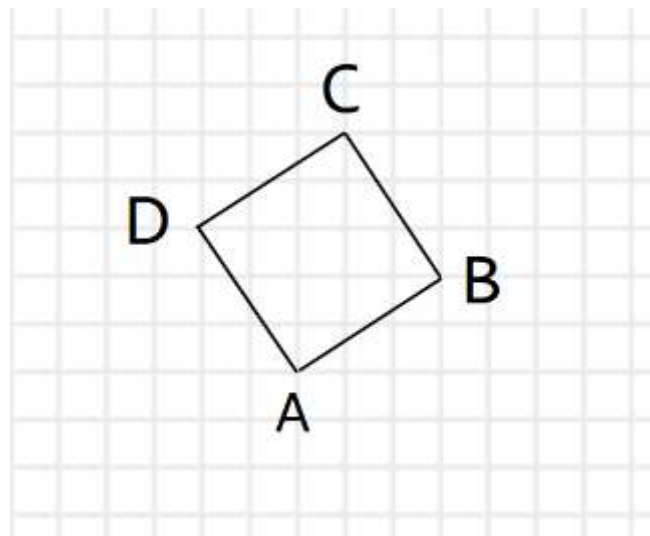
Zápis konstrukce na čtverečkováném papíře

Je dána úsečka AB : $\mathbf{A} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \mathbf{B}$

Dorýsuj do mříže čtverec $ABCD$ a doplň jeho šipkový zápis.

řešení:

$\mathbf{A} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \mathbf{B} \uparrow \uparrow \uparrow \leftarrow \leftarrow \mathbf{C} \leftarrow \leftarrow \leftarrow \downarrow \downarrow \mathbf{D} \downarrow \downarrow \downarrow \rightarrow \rightarrow \mathbf{A}$



Konstrukce a rýsování

Zjisti, jaký čtyřúhelník vznikne následující konstrukcí?



Odhadni bez kreslení jen po přečtení.

Svůj odhad ověř narýsováním.

Zdůvodni.

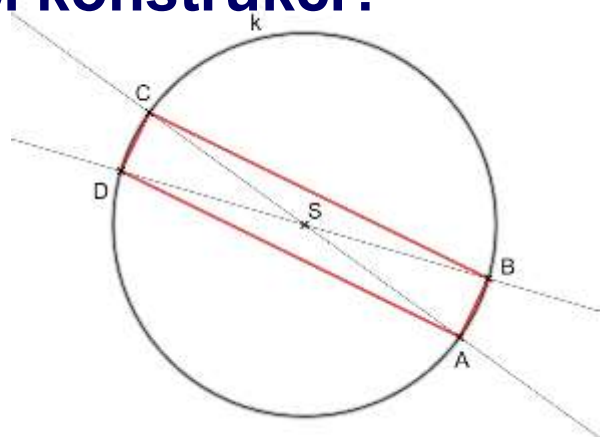
1. Sestroj dvě různoběžky a pojmenuj je ***a***, ***b***.
2. Jejich průsečík označ ***S***.
3. Sestroj kružnici ***k*** se středem v bodě ***S*** a poloměrem ***r*** = 3 cm.
4. Pojmenuj průsečíky kružnice ***k*** s přímkou ***a*** písmeny ***A***, ***C***.
5. Pojmenuj průsečíky kružnice ***k*** s přímkou ***b*** písmeny ***B***, ***D***.
6. Sestroj čtyřúhelník ***ABCD***.

Konstrukce a rýsování

Zjisti, jaký čtyřúhelník vznikne následující konstrukcí?



Odhadni bez kreslení jen po přečtení.
Svůj odhad ověř narýsováním.
Zdůvodni.



1. Sestroj dvě různoběžky **a**, **b**.
2. Jejich průsečík označ **S**.
3. Sestroj kružnici **k** se středem v bodě **S** a poloměrem $r = 3$ cm.
4. Pojmenuj průsečíky kružnice **k** s přímkou **a** písmeny **A**, **C**.
5. Pojmenuj průsečíky kružnice **k** s přímkou **b** písmeny **B**, **D**.
6. Sestroj čtyřúhelník **ABCD**.

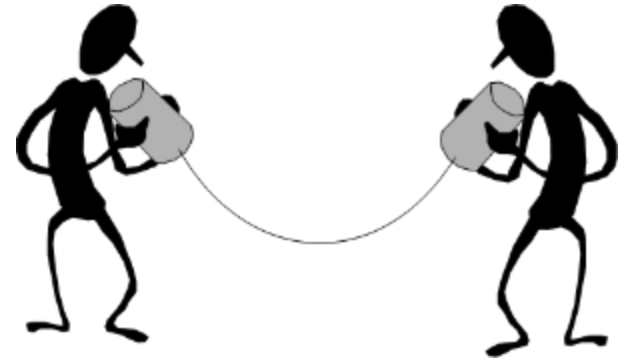
Tichá pošta

odesílatel

- analyzuje obrázek (rozliší tvary a vztahy mezi nimi)
- rozloží do posloupnosti konstrukčních kroků
- zvolí jednoduchý a přesný zápis

adresát

- rozklíčuje informace ze zápisu
- realizuje posloupnost instrukcí
- provede syntézu jednotlivých kroků



Jazyk zápisu konstrukce



1) $\triangle ABC$

2) k ; $k = k(A, r)$, $r < |AB|$ a $r < |AC|$

3) P ; $k \times AB = P$

4) R ; $k \times AC = R$

5) m ; $m = k(P, r)$

6) n ; $n = k(R, r)$

7) Q ; $m \times n = Q$

8) o ; $AQ = o$

Jaký objekt jsme konstrukcí sestrojili?

Kdy začít tento jazyk žáky učit?

Jazyk zápisu konstrukce



1) $\triangle ABC$

2) k ; $k = k(A, r)$, $r < |AB|$ a $r < |AC|$

3) P ; $k \times AB = P$

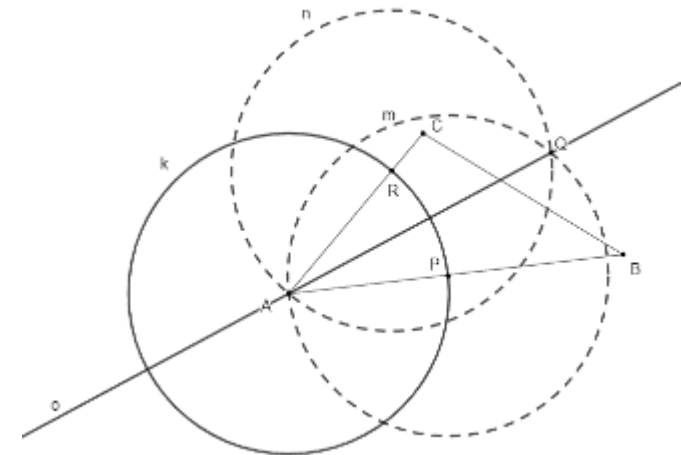
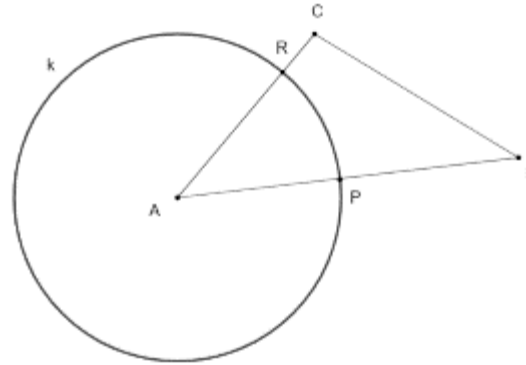
4) R ; $k \times AC = R$

5) m ; $m = k(P, r)$

6) n ; $n = k(R, r)$

7) Q ; $m \times n = Q$

8) o ; $AQ = o$



rozházená konstrukce

$k; k = k(S, r = 3 \text{ cm})$

S a poloměrem $r = 3 \text{ cm}$.

Sestroj kružnici **k** se středem v bodě

Sestroj čtyřúhelník **ABCD**.

$S; a \times b = S$

Průsečík přímek a, b označ **S**.

$B, D; l \times b = B, D$ Pojmenuj průsečíky kružnice

l s přímkou b písmeny **B, D**.

$a, b; a \times b$

Sestroj dvě různoběžky **a, b**.

$A, C; k \times a = A, C$

Pojmenuj průsečíky kružnice **k** s přímkou a písmeny **A, C**.

$l; l = k(S, r = 4 \text{ cm})$
poloměrem $r = 4 \text{ cm}$.

Sestroj kružnici **l** se středem v bodě **S** a



Kazimír Malevič

Rozvíjení přesnosti rýsování v rámci mezipředmětových vztahů



<https://www.zshanspaulka.cz/novinka/stripy-z-vyuky-zima-i-117>

http://skola.touskov.cz/galerie/2015_2016/5_mandala/index.html



