

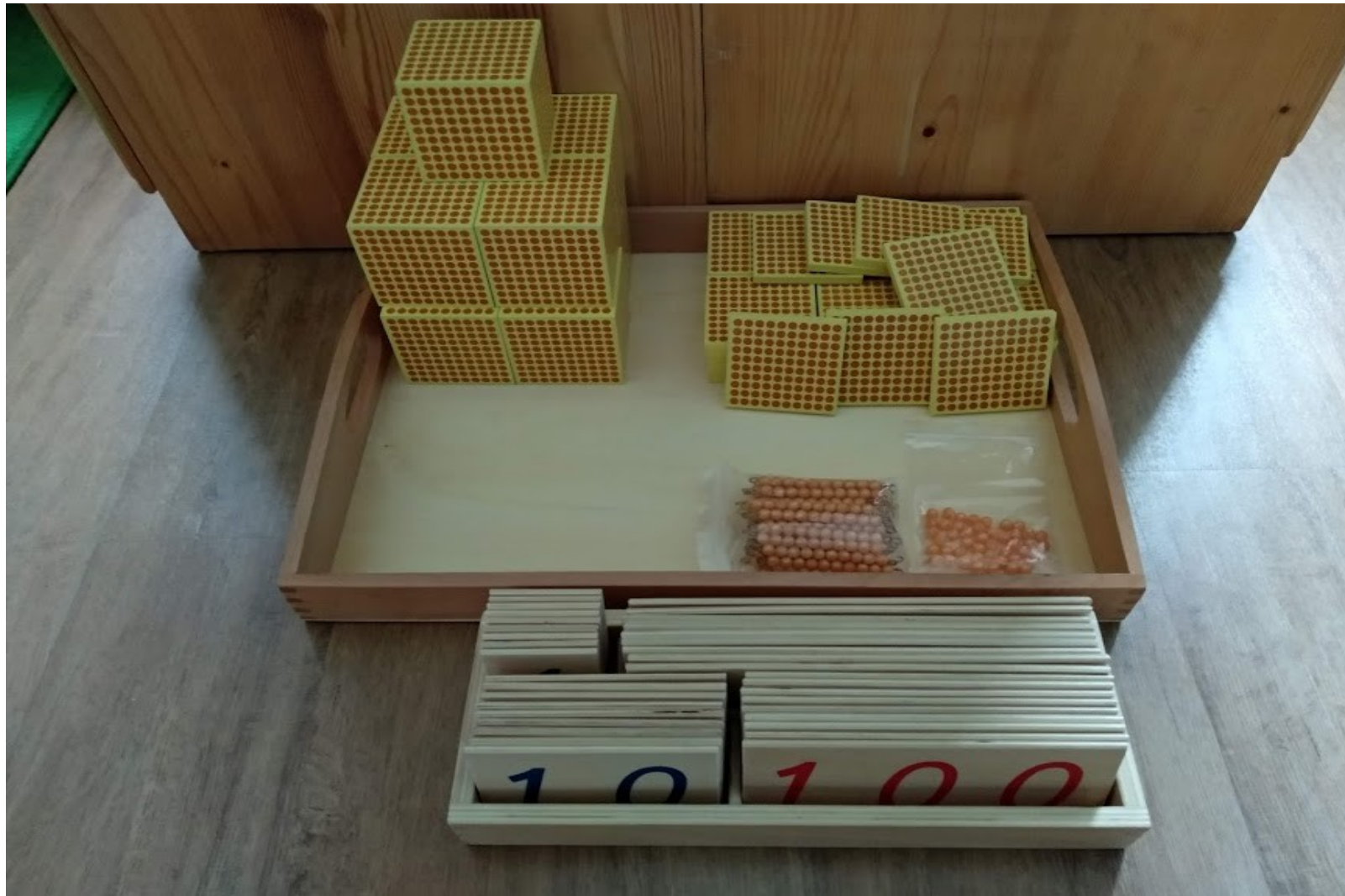
# **Didaktické pomůcky**

## **2**

## **Didaktické pomůcky:**

1. Banka
2. Znamková hra pro přirozená čísla
3. Znamková hra pro desetinná čísla
4. Zlomkovnice
5. Kolíčková tabulka
6. Pomůcka na násobení mnohočlenů
7. Dekanomický čtverec
8. Binomická krychle
9. Trinomická krychle
10. Krychlový materiál
11. Mortensenovy hranoly
12. Znamková hra pro výrazy

# 1. Banka

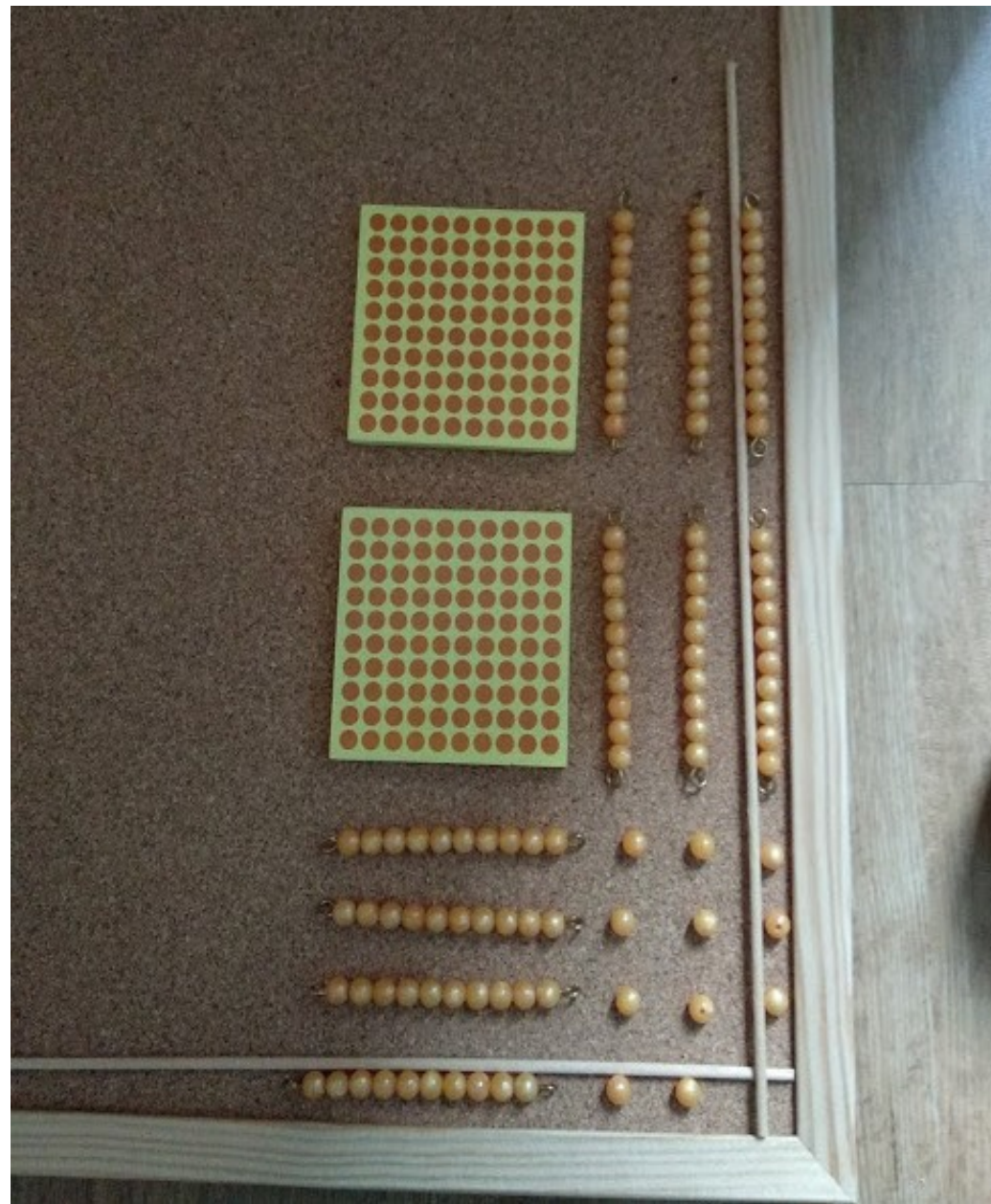


## **Využití pomůcky při výuce:**

- znázornění, zápis a čtení přirozeného čísla,
- sčítání přirozených čísel,
- odčítání přirozených čísel,
- násobení přirozeného čísla jednociferným přirozeným číslem,
- násobení přirozených čísel,
- dělení přirozeného čísla jednociferným přirozeným číslem (beze zbytku, se zbytkem),
- dělení přirozeného čísla dvojciferným přirozeným číslem (beze zbytku, se zbytkem),
- druhá mocnina přirozeného čísla,
- druhá odmocnina přirozeného čísla,
- odvození algebraického vzorce  $(a + b)^2$ .

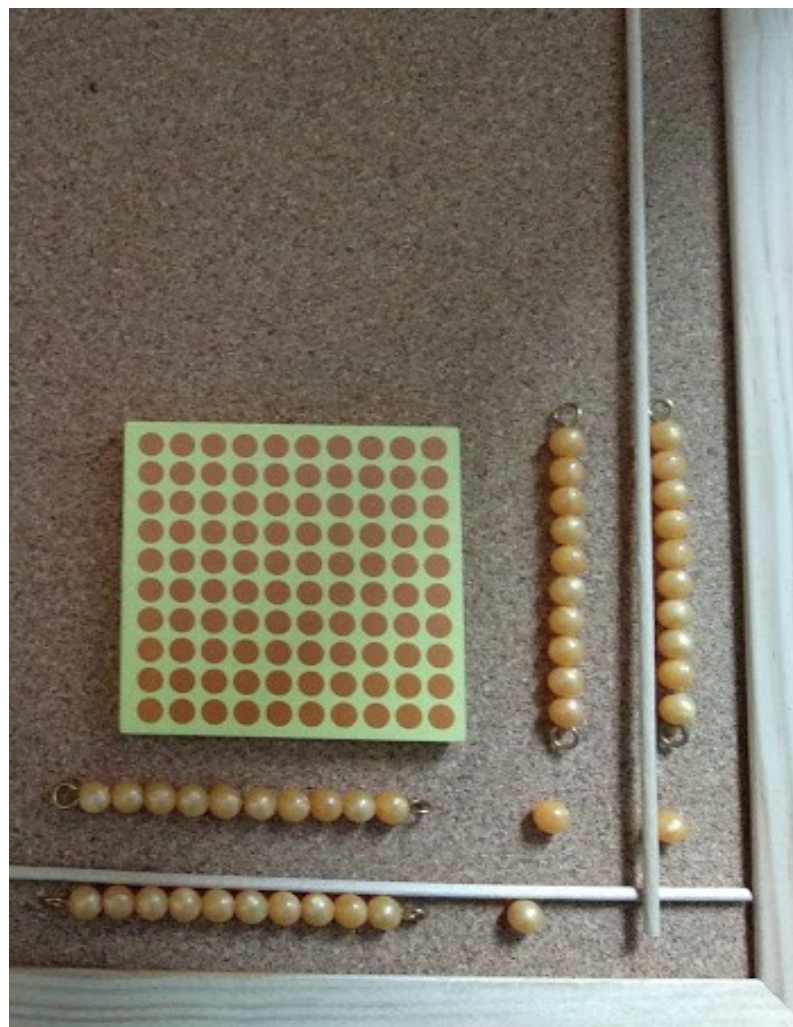
## Násobení přirozených čísel

$$12 \times 23$$



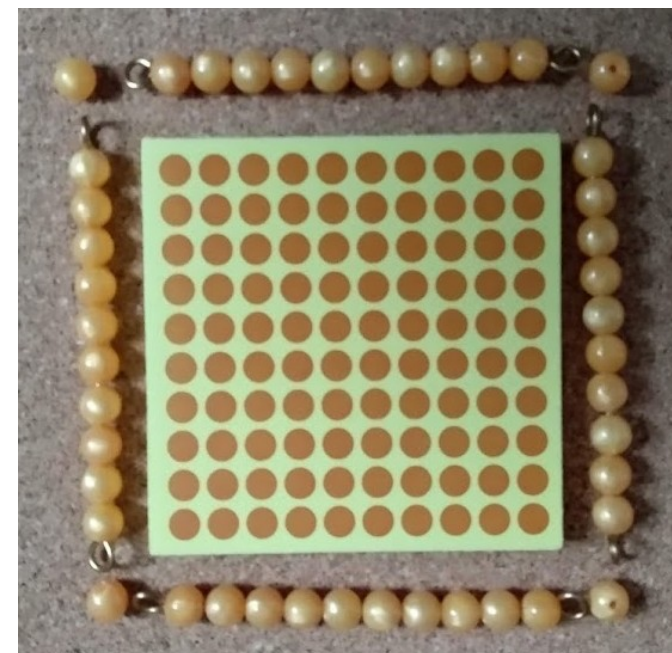
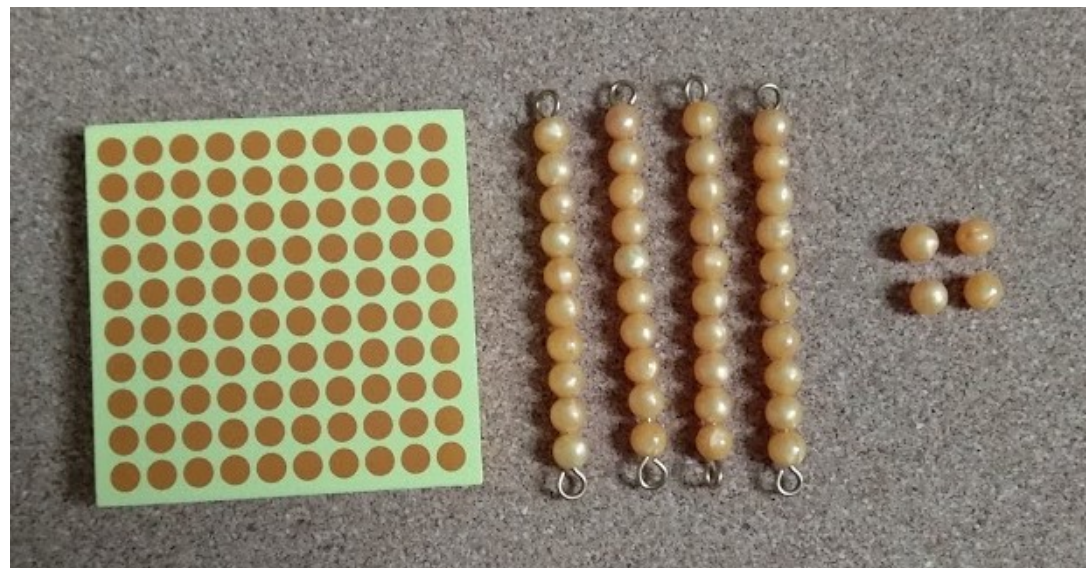
## Druhá mocnina přirozeného čísla

$$(11)^2$$

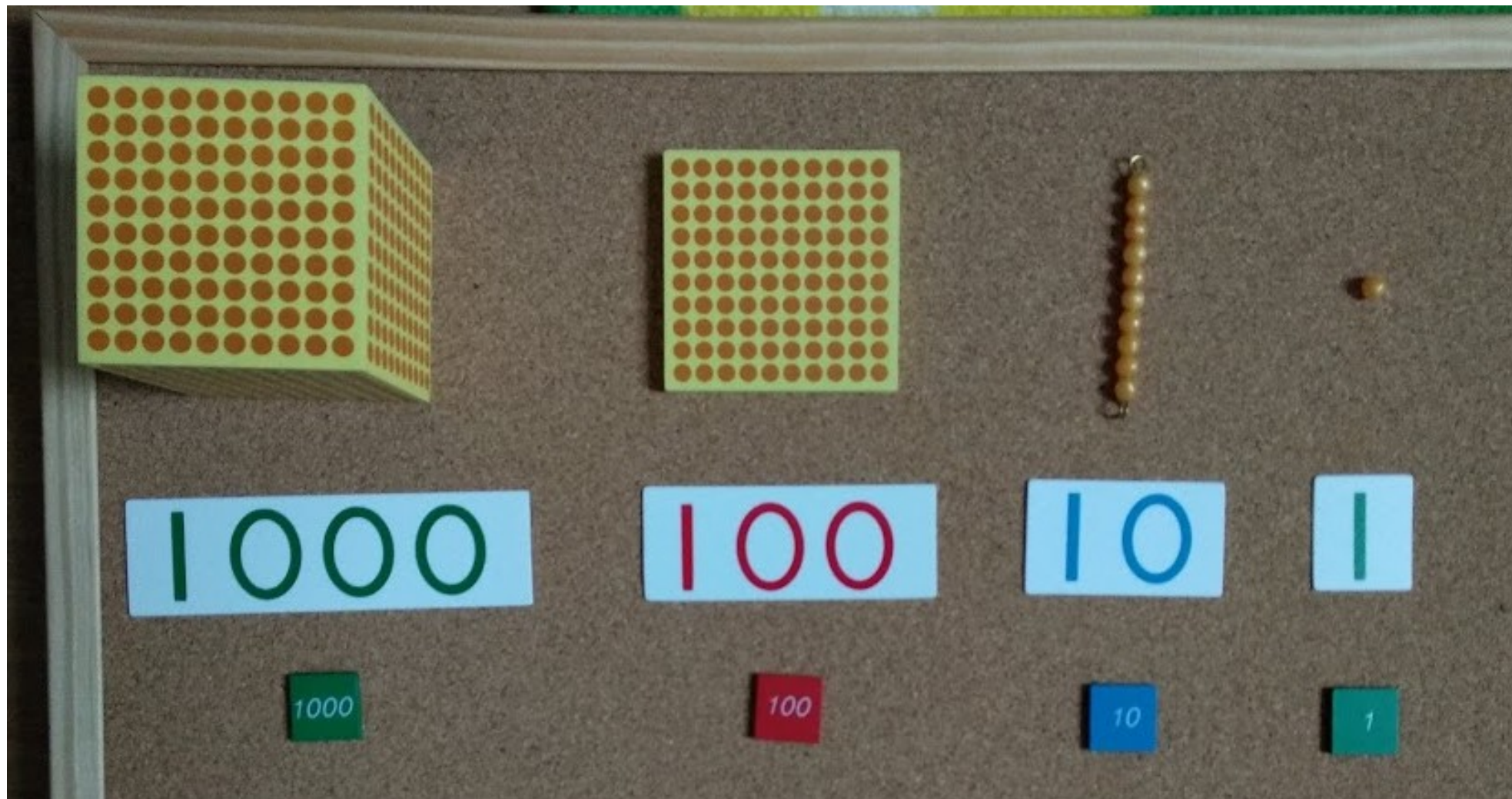


## Druhá odmocnina přirozeného čísla

$$\sqrt{144}$$



## 2. Znamková hra pro přirozená čísla



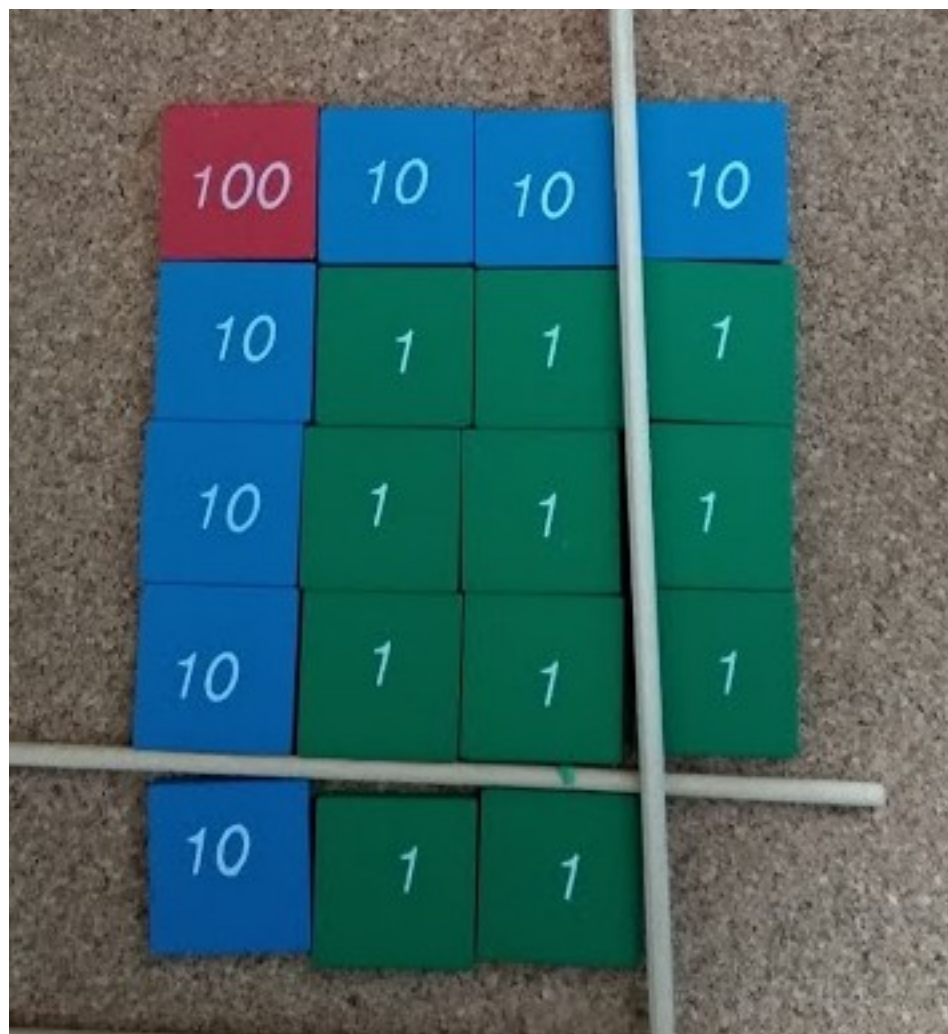


## **Využití pomůcky při výuce:**

- znázornění, zápis a čtení přirozeného čísla,
- sčítání přirozených čísel,
- odčítání přirozených čísel,
- násobení přirozeného čísla jednociferným přirozeným číslem ,
- násobení přirozených čísel,
- dělení přirozeného čísla jednociferným přirozeným číslem (beze zbytku, se zbytkem),
- dělení přirozeného čísla dvojciferným přirozeným číslem (beze zbytku, se zbytkem),
- druhá mocnina přirozených čísel,
- druhá odmocnina přirozených čísel,
- odvození algebraického vzorce  $(a + b)^2$ .

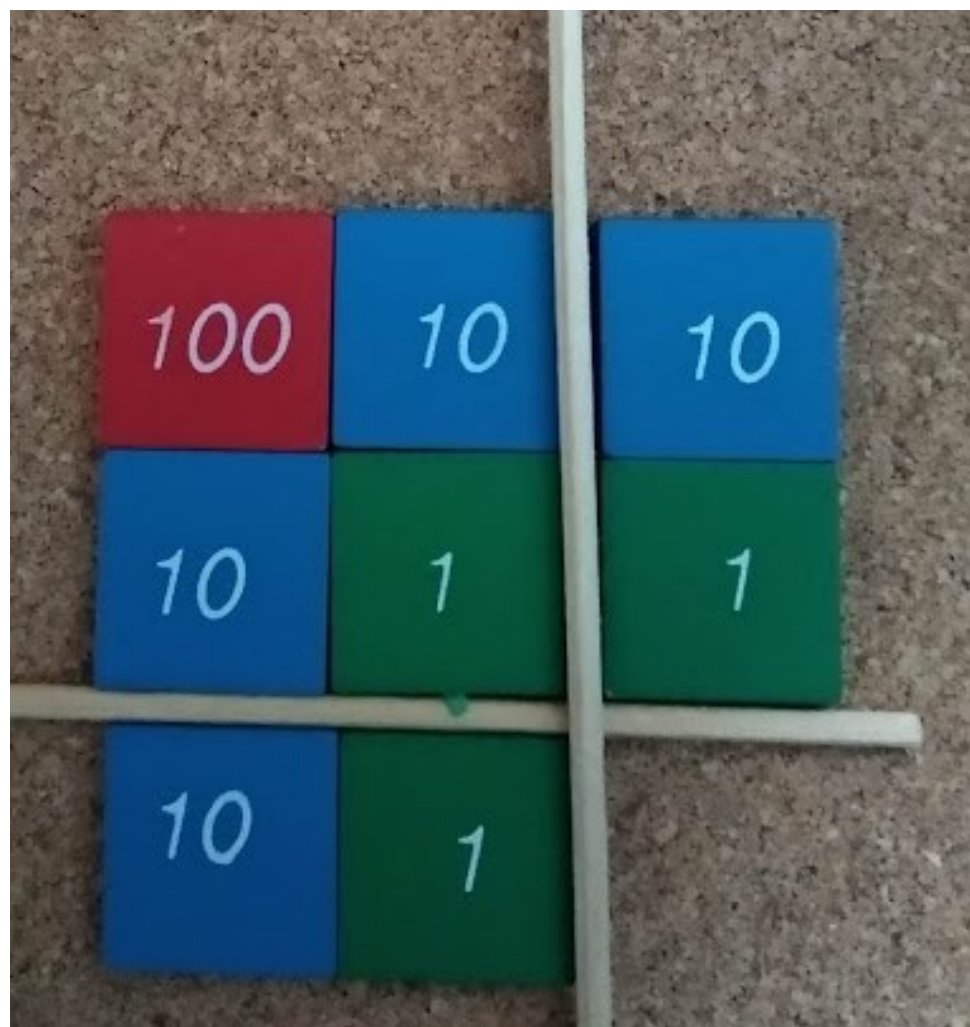
## Násobení přirozených čísel

$$12 \times 13$$

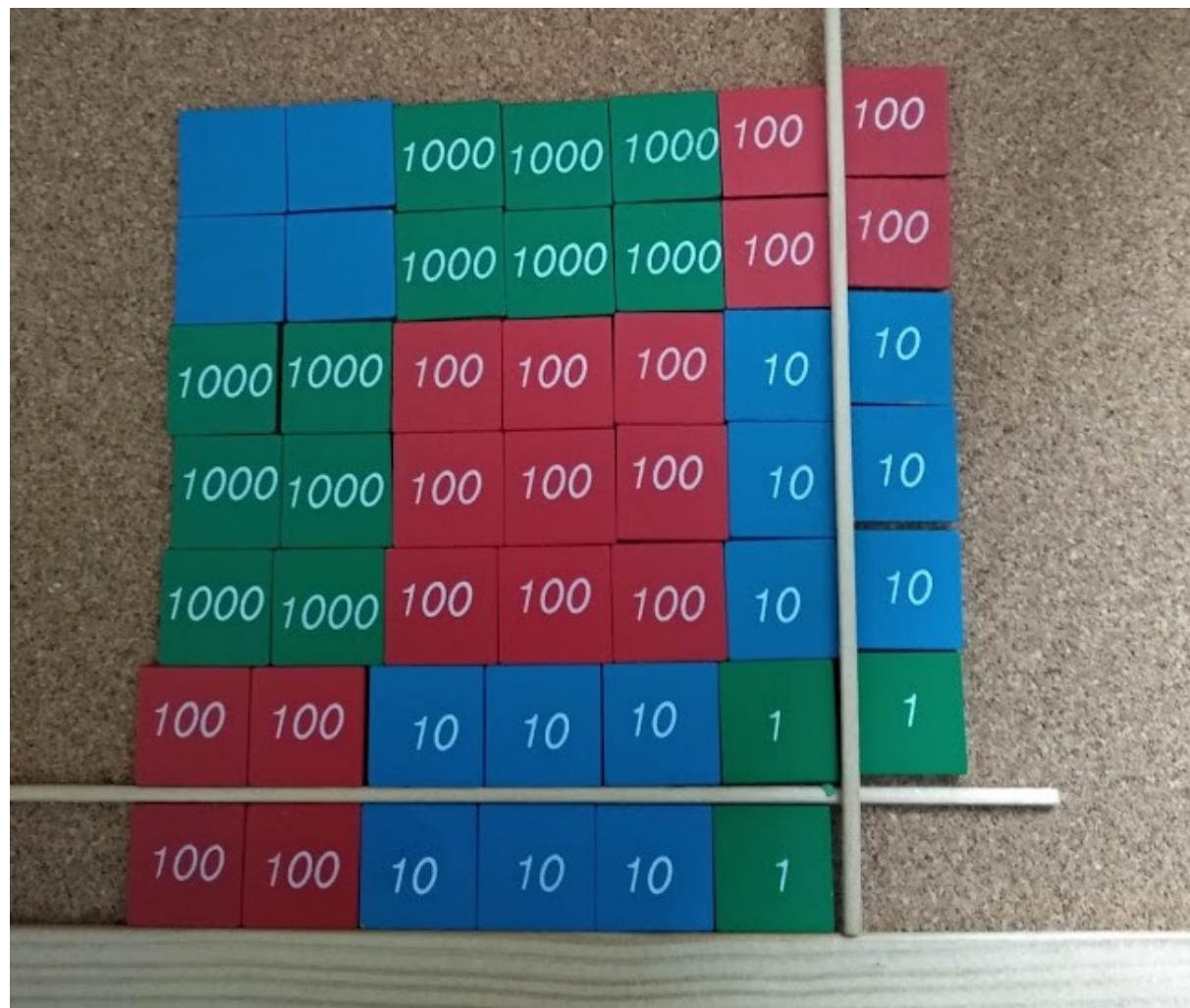


## Druhá mocnina přirozeného čísla

$$(11)^2$$

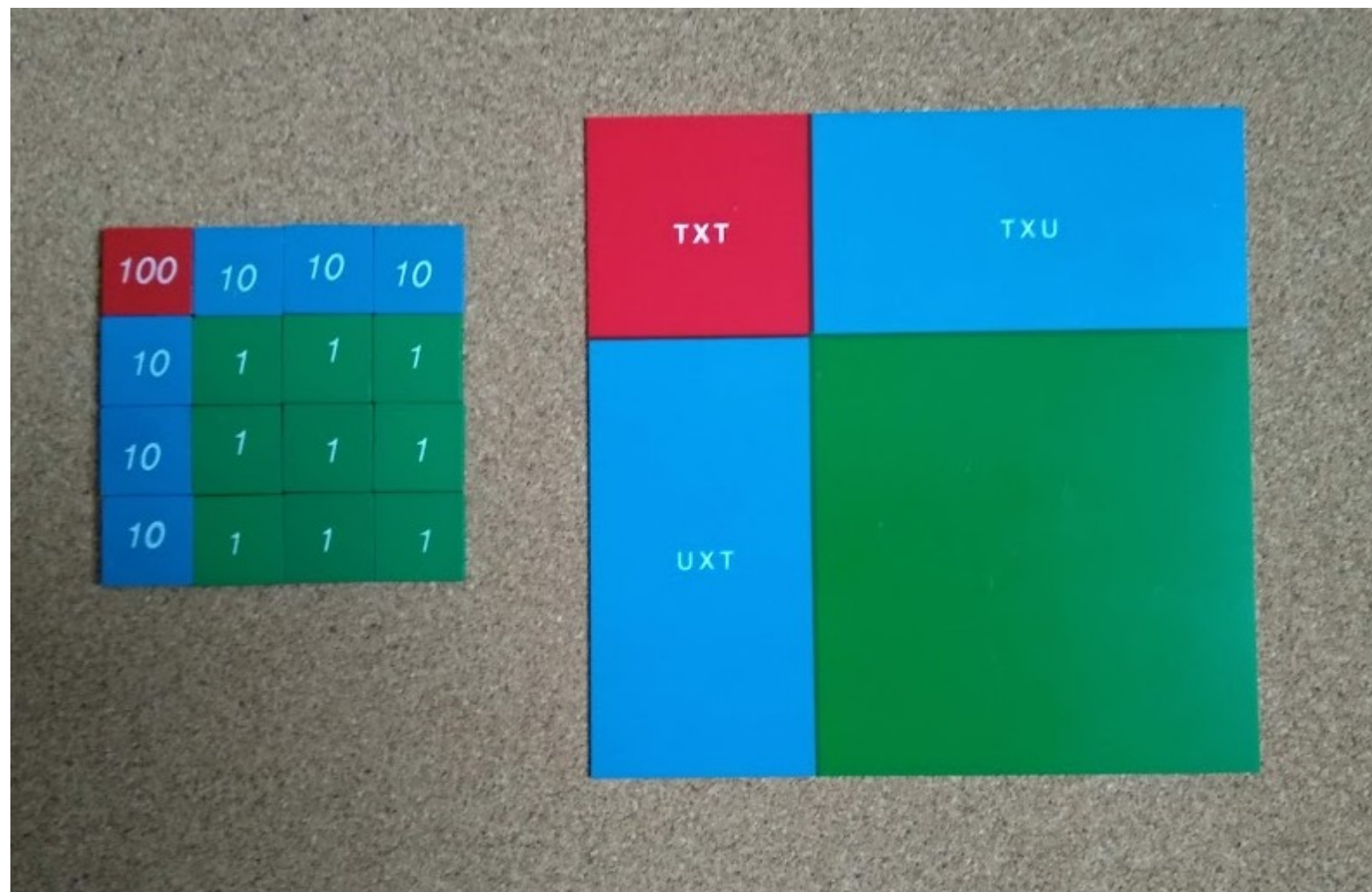
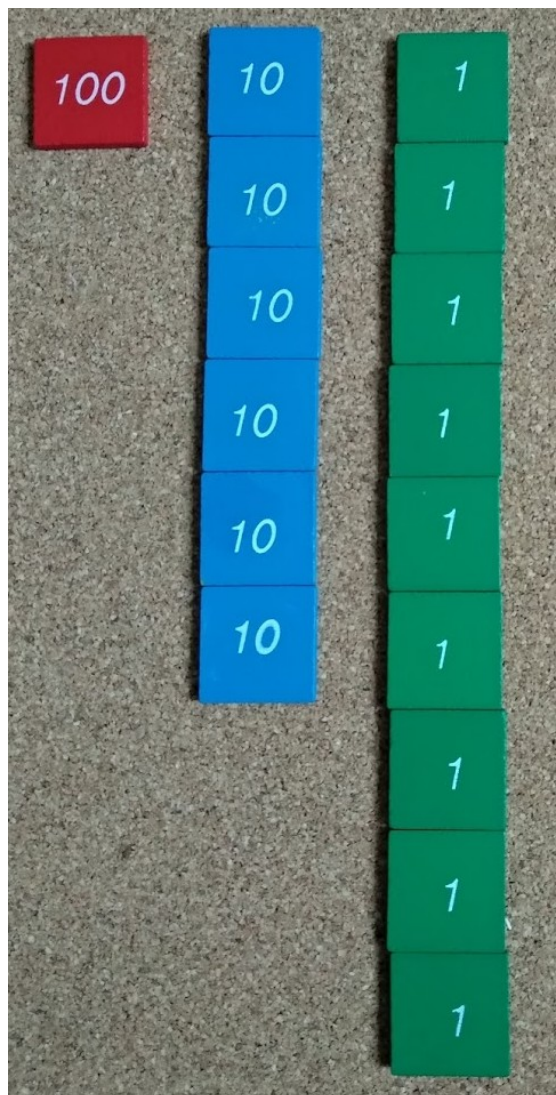


$$(231)^2$$



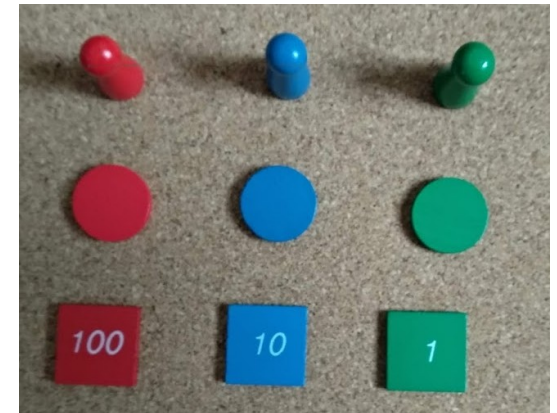
## Druhá odmocnina přirozeného čísla

$$\sqrt{169}$$



# 3. Známková hra pro desetinná čísla

1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1
1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 000 1



## Využití pomůcky při výuce:

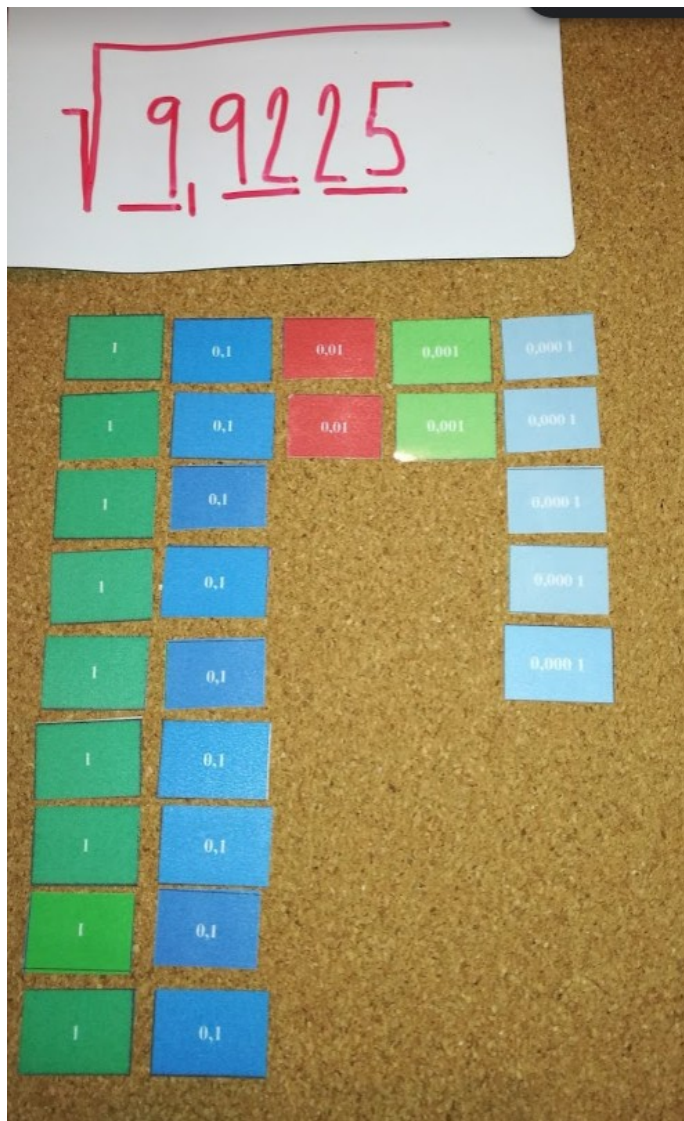
- zápis a čtení desetinného čísla,
- porovnávání desetinných čísel,
- sčítání desetinných čísel,
- odčítání desetinných čísel,
- násobení desetinného čísla číslem přirozeným,
- násobení desetinného čísla číslem desetinným,
- násobení a dělení desetinného čísla číslem 10,
- dělení přirozeného čísla jednociferným přirozeným číslem (beze zbytku, se zbytkem),
- dělení desetinného čísla číslem přirozeným (beze zbytku, se zbytkem),
- druhá mocnina desetinného čísla,
- druhá odmocnina desetinného čísla.

## Násobení desetinného čísla číslem desetinným

$$0,21 \times 1,02$$



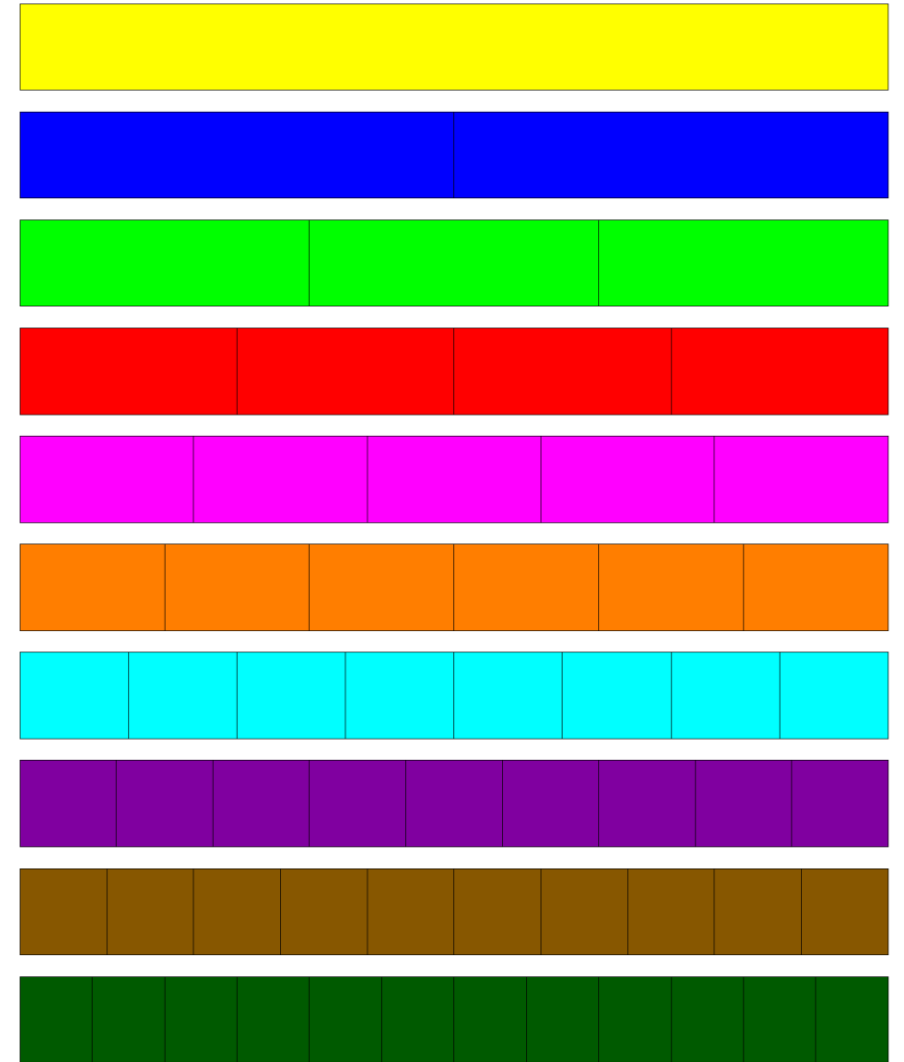
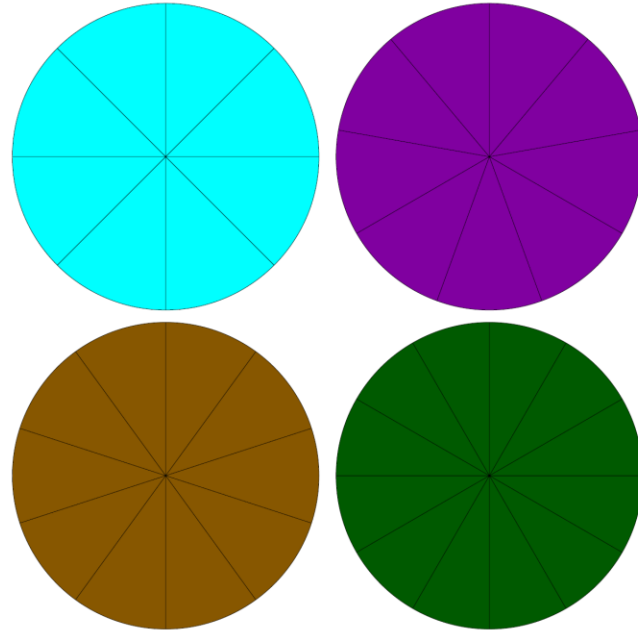
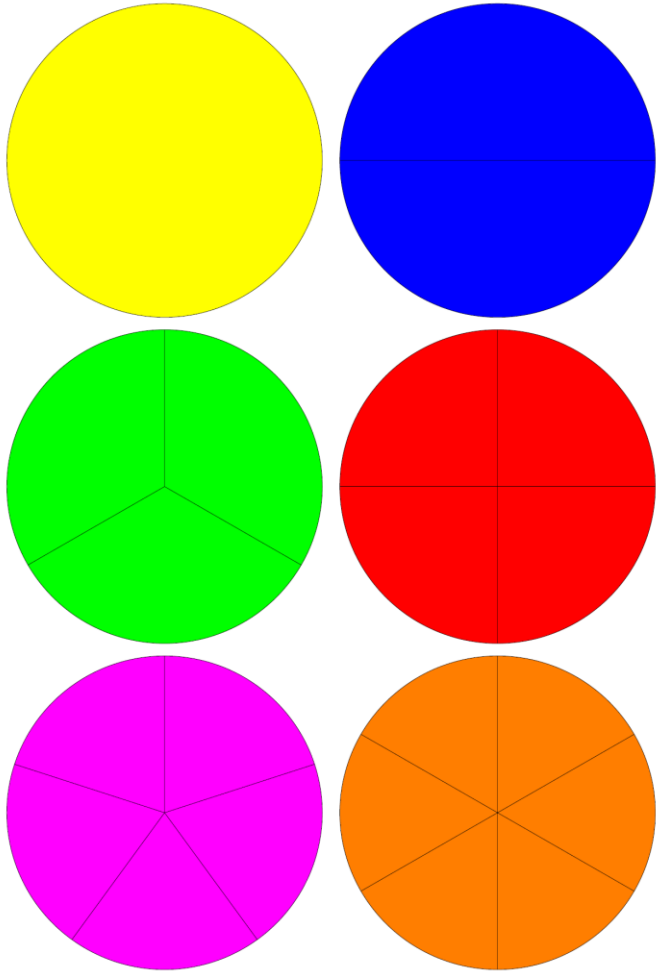
## Druhá odmocnina desetinného čísla







# 4. Zlomkovnice



## Využití pomůcky při výuce:

- zavedení zlomku jako části celku,
  - ekvivalence zlomků (rozšiřování a krácení zlomků, zlomek v základním tvaru),
  - porovnávání zlomků,
  - sčítání a odčítání zlomků,
  - násobení zlomku přirozeným číslem (jednoduché příklady),
  - násobení zlomku zlomkem (jednoduché příklady),
  - dělení zlomku číslem přirozeným (jednoduché příklady),
  - dělení přirozeného čísla zlomkem (jednoduché příklady),
  - dělení zlomku zlomkem (jednoduché příklady),
- 
- desetinná čísla,
  - odvození vzorce pro obsah kruhu,
  - obsah kruhu, obsah kruhové výseče.

## Ekvivalence zlomků

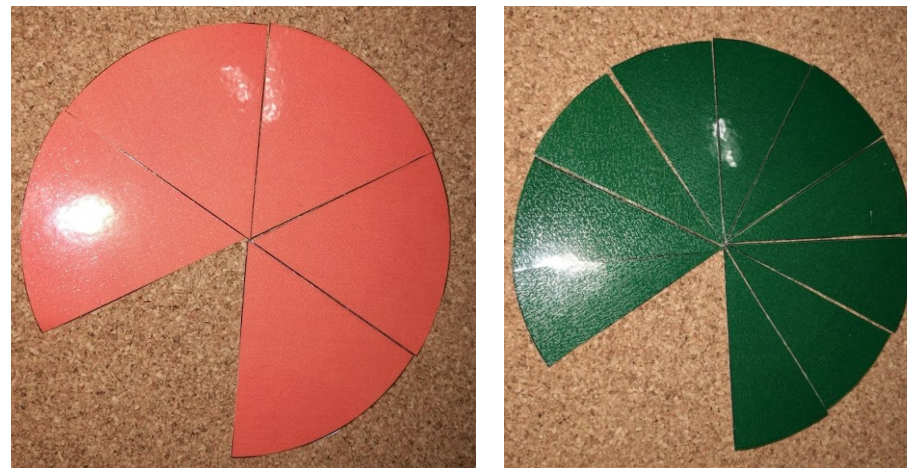
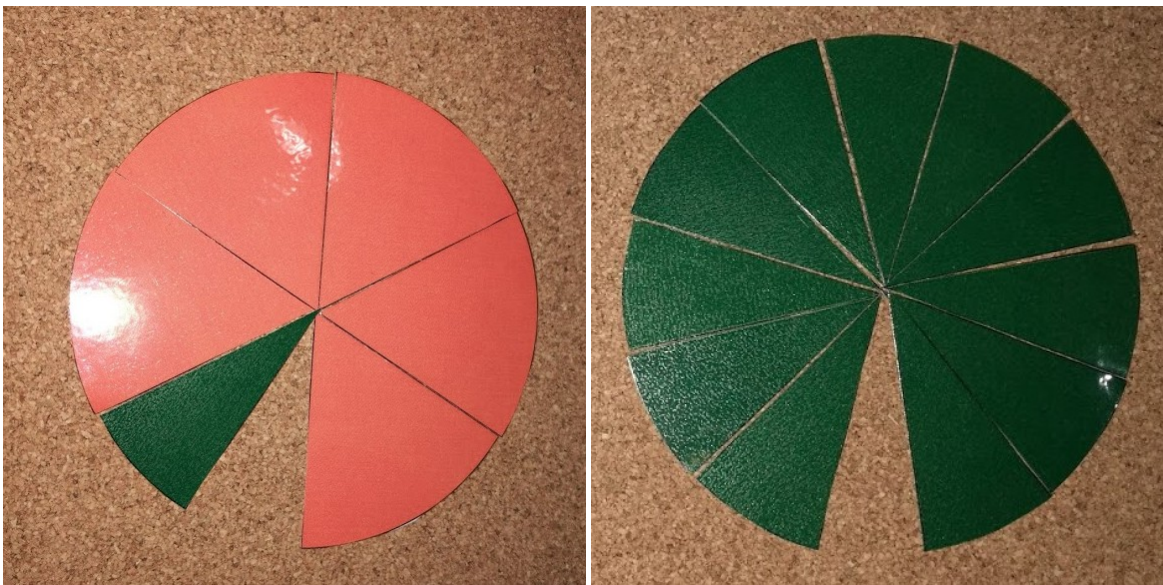
$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12}$$



## Sčítání a odčítání zlomků u kterých je jeden jmenovatel násobkem druhého

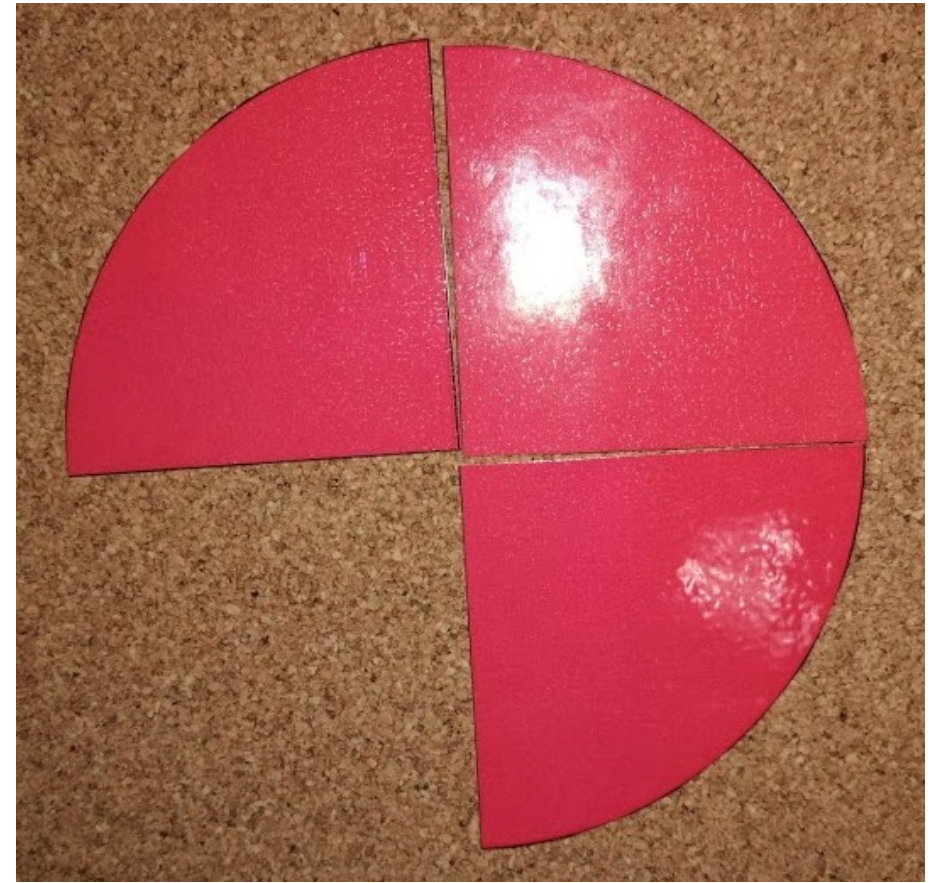
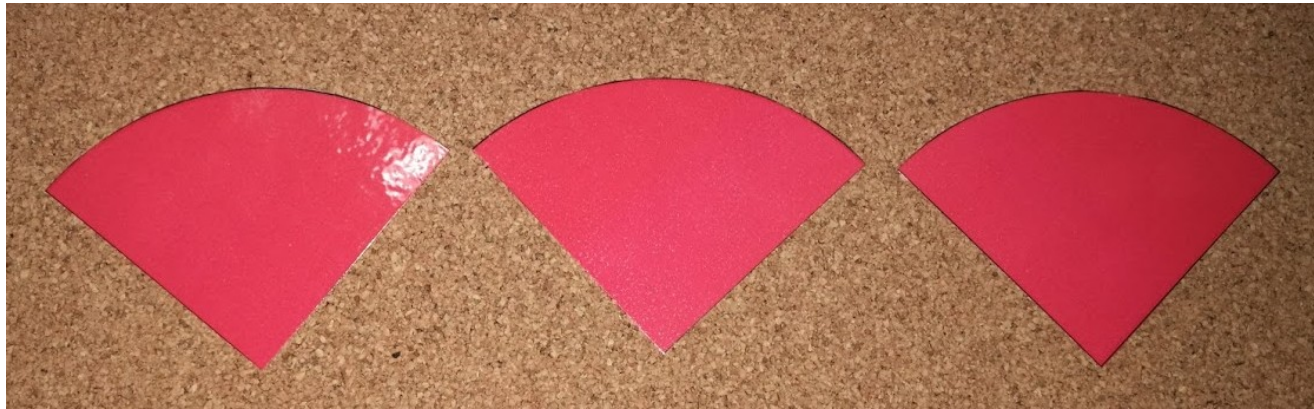
$$\frac{5}{6} + \frac{1}{12} = \frac{10}{12} + \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{12} = \frac{10}{12} - \frac{1}{12} = \frac{9}{12}$$



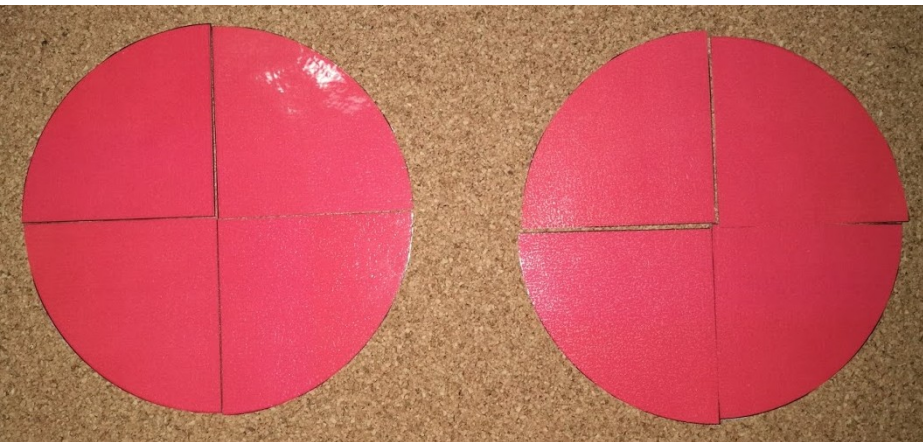
## Násobení zlomku přirozeným číslem

$$3 \times \frac{1}{4}$$



## Dělení přirozeného čísla zlomkem

$$2 \div \frac{1}{4}$$



## 5. Kolíčková tabulka

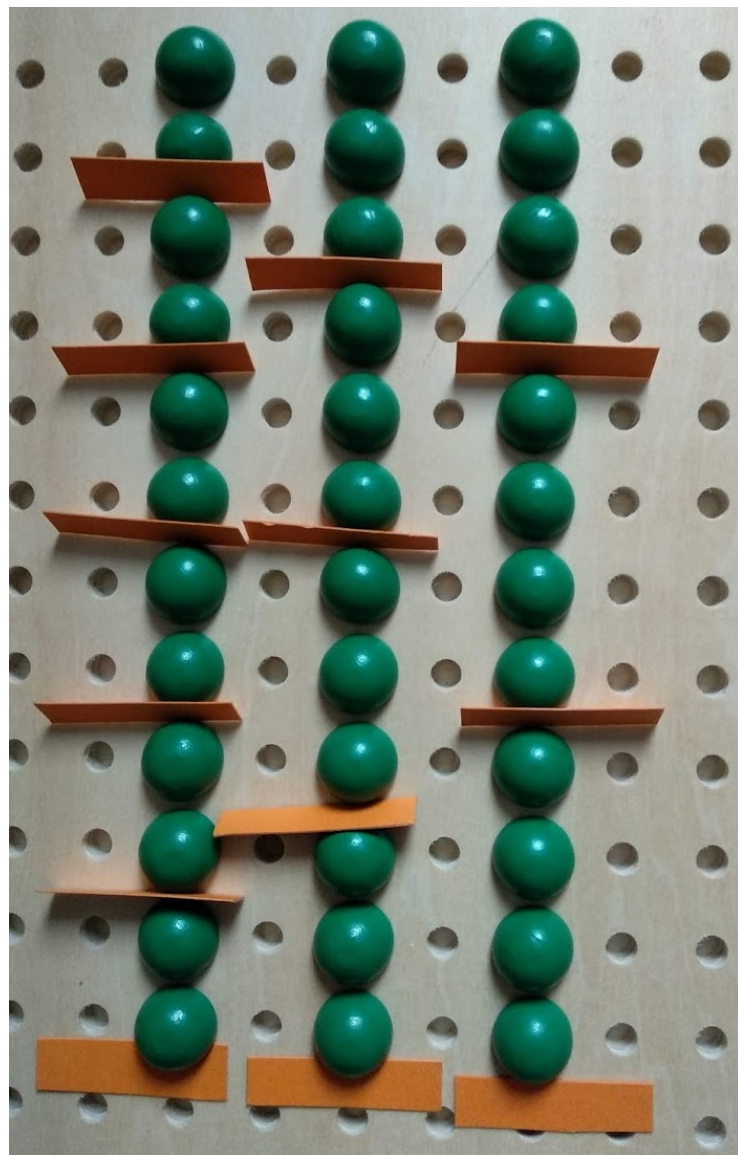




## **Využití pomůcky při výuce:**

- **zápis a čtení přirozených čísel,**
- **sčítání přirozených čísel,**
- **násobení přirozených čísel,**
- **zavedení nejmenšího společného násobku,**
- **hledání dělitele (hledání sdružených dělitelů),**
- **znázornění sudých a lichých čísel,**
- **vyvození a stanovení druhé mocniny přirozeného čísla,**
- **vyvození a stanovení druhé odmocniny přirozeného čísla,**
- **odvození algebraických vzorců  $(a + b)^2$ ,  $(a + b + c)^2$ ,  $(a + b + c + d)^2$ .**

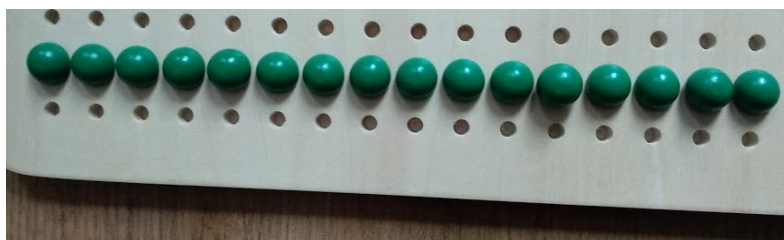
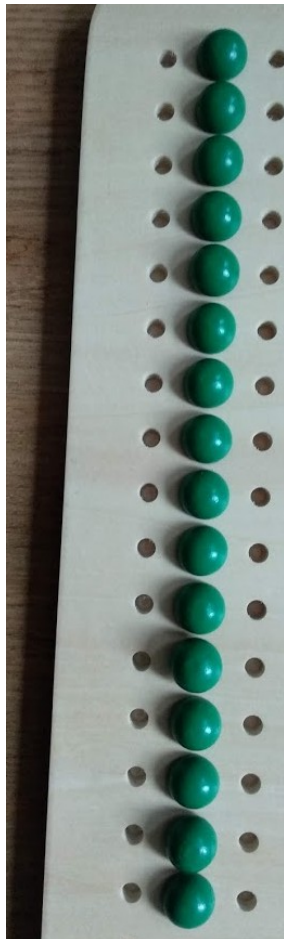
## Zavedení nejmenšího společného násobku



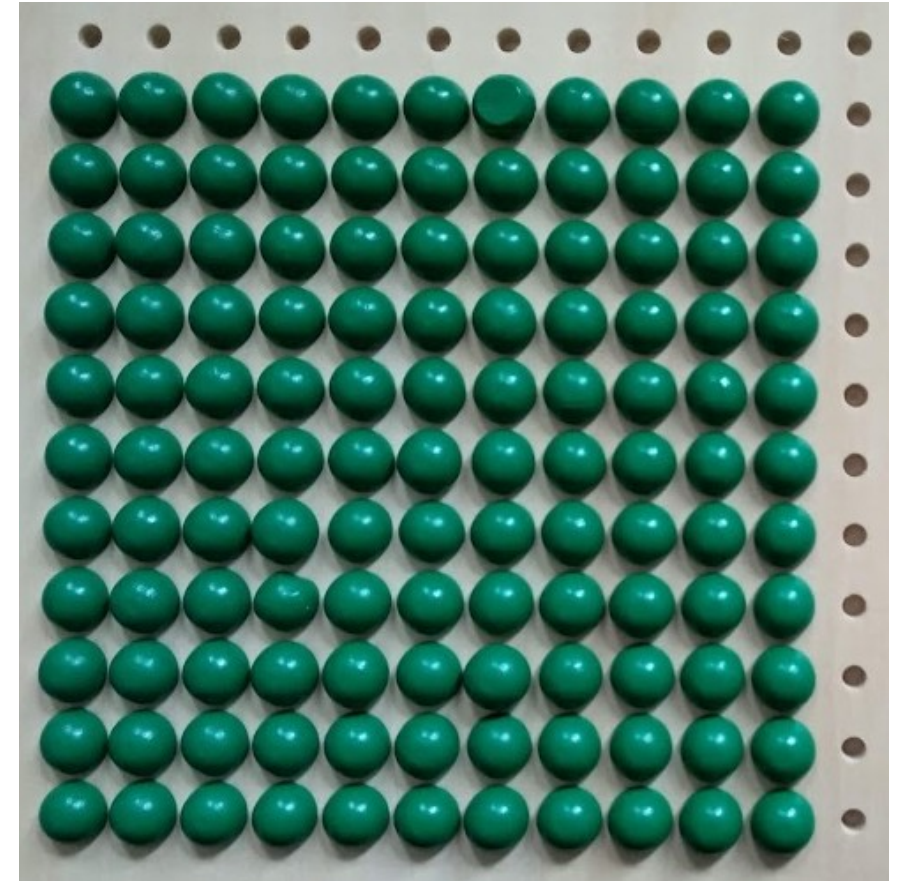
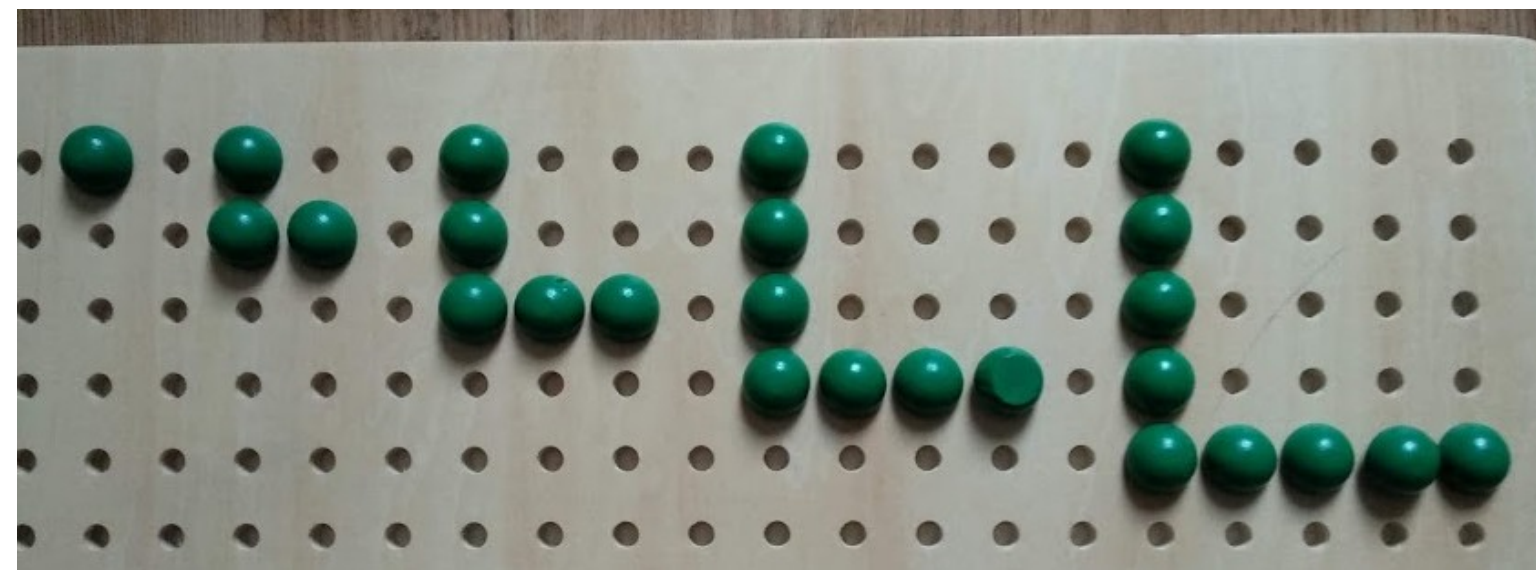
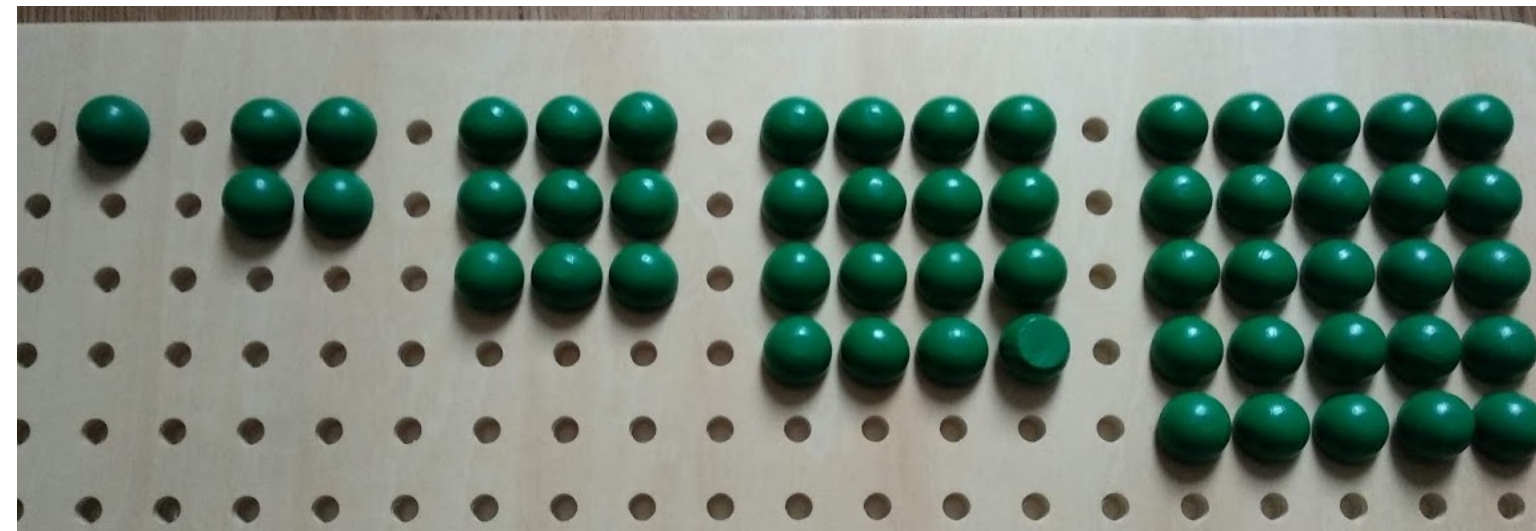
$n(2, 3, 4)$

# Hledání dělitele

Číslo 16

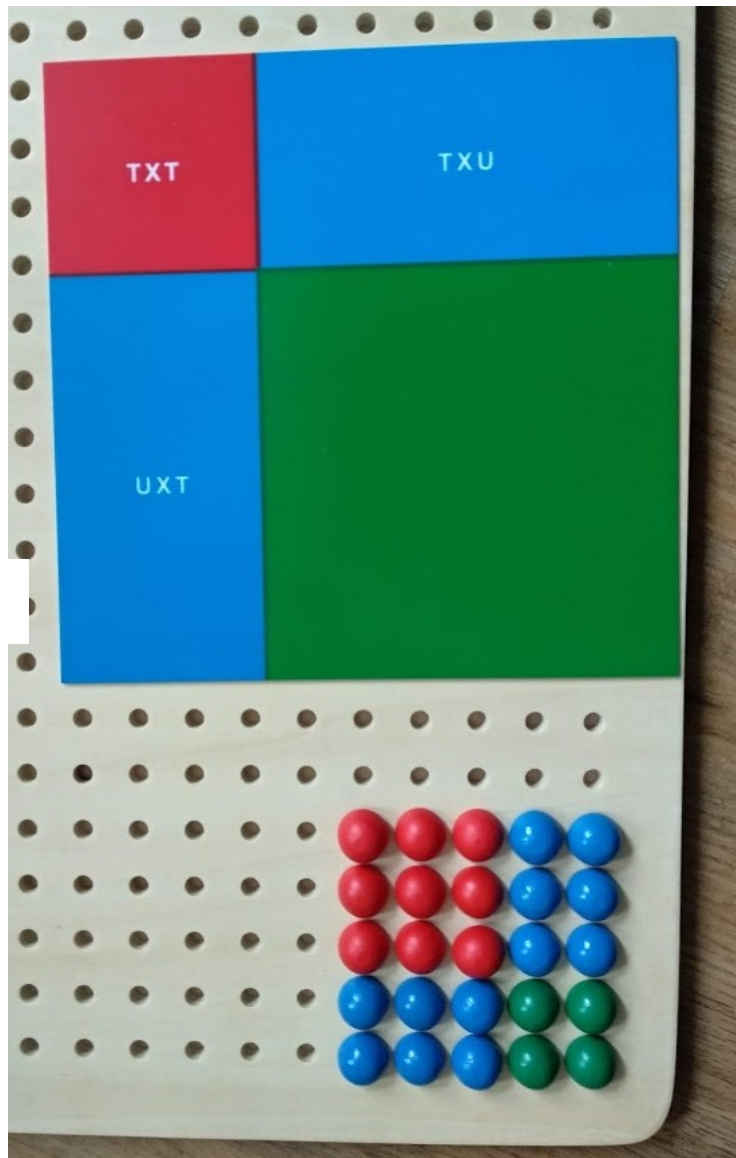
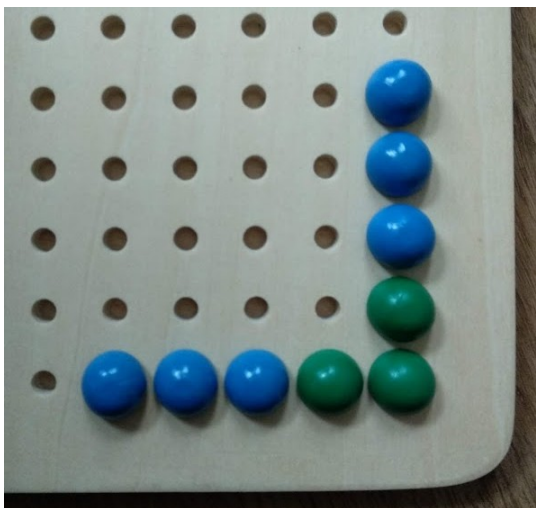


## Zavedení druhé mocniny a odmocniny přirozeného čísla

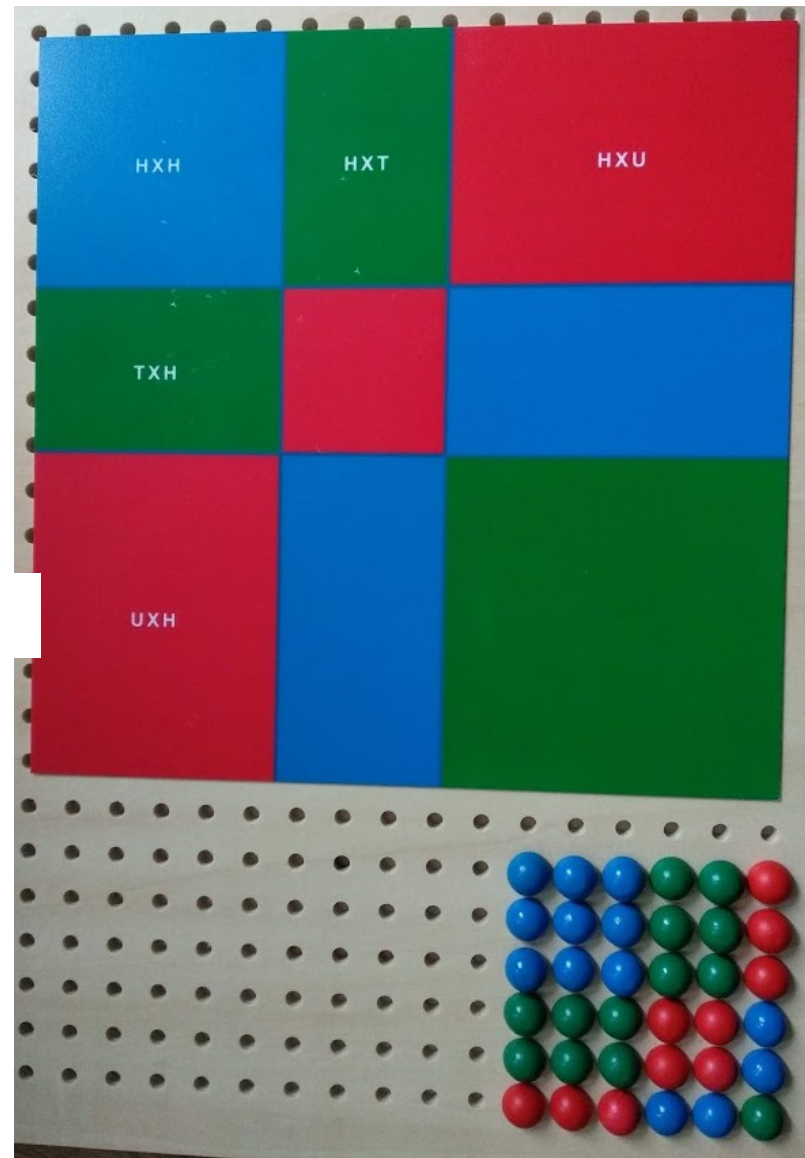


## Druhá mocnina přirozeného čísla

$32^2$

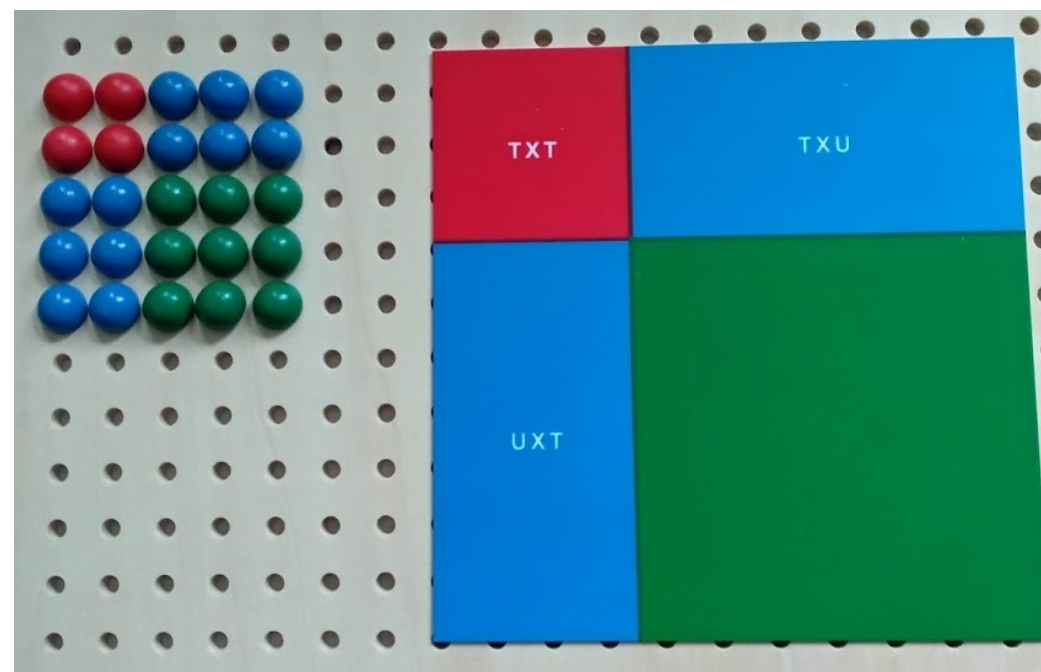
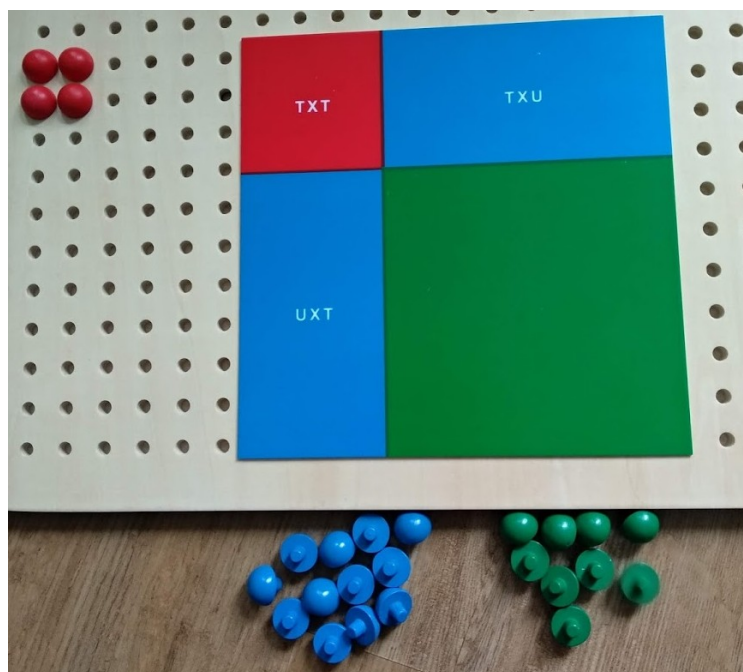
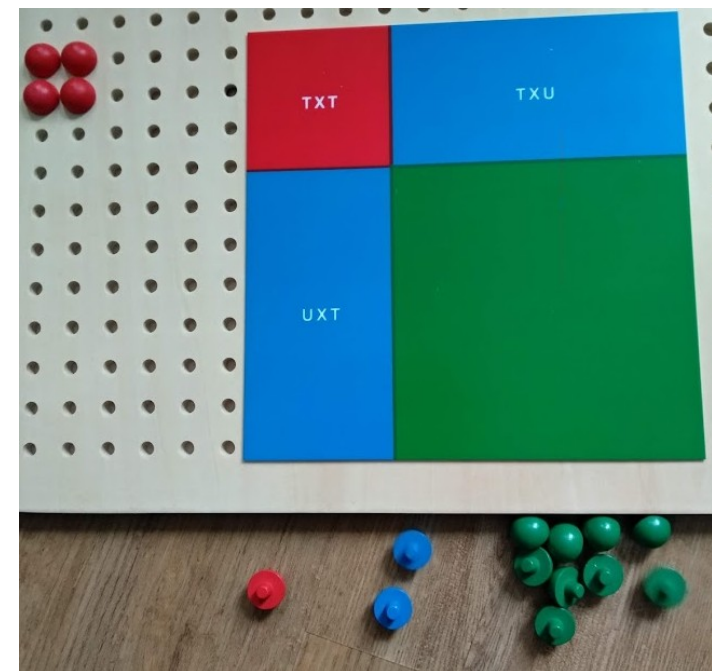
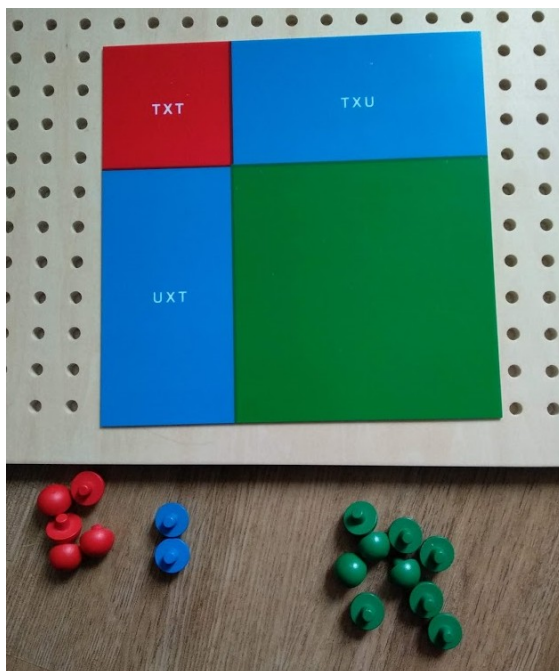


$321^2$

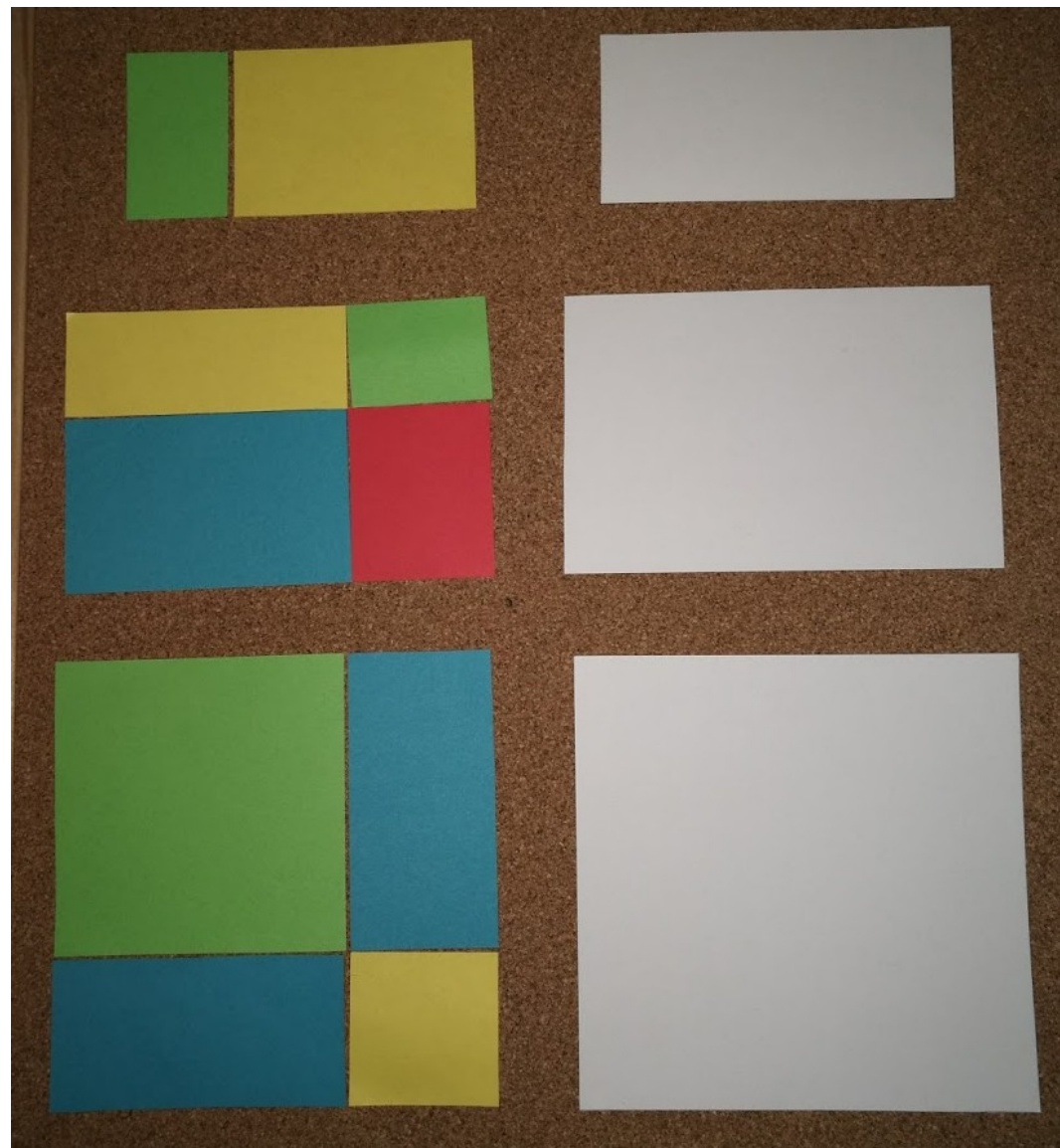


## Druhá odmocnina přirozeného čísla

$$\sqrt{529}$$



## 6. Pomůcka na násobení mnohočlenů



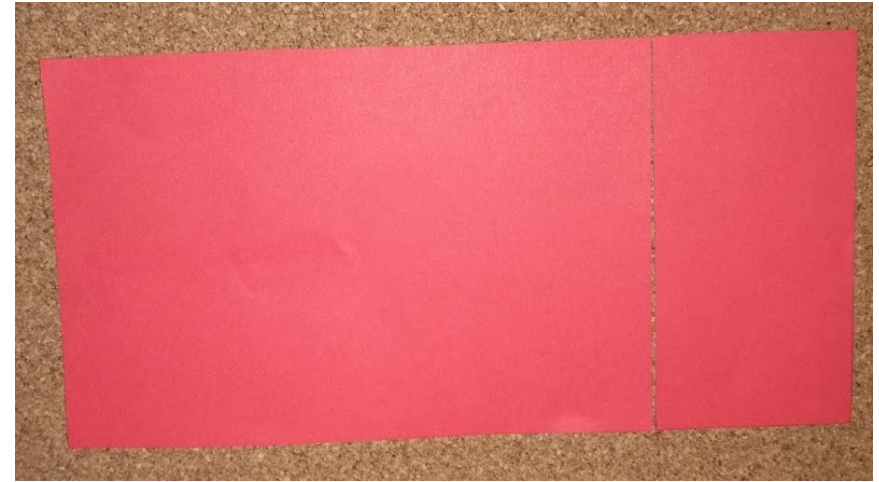
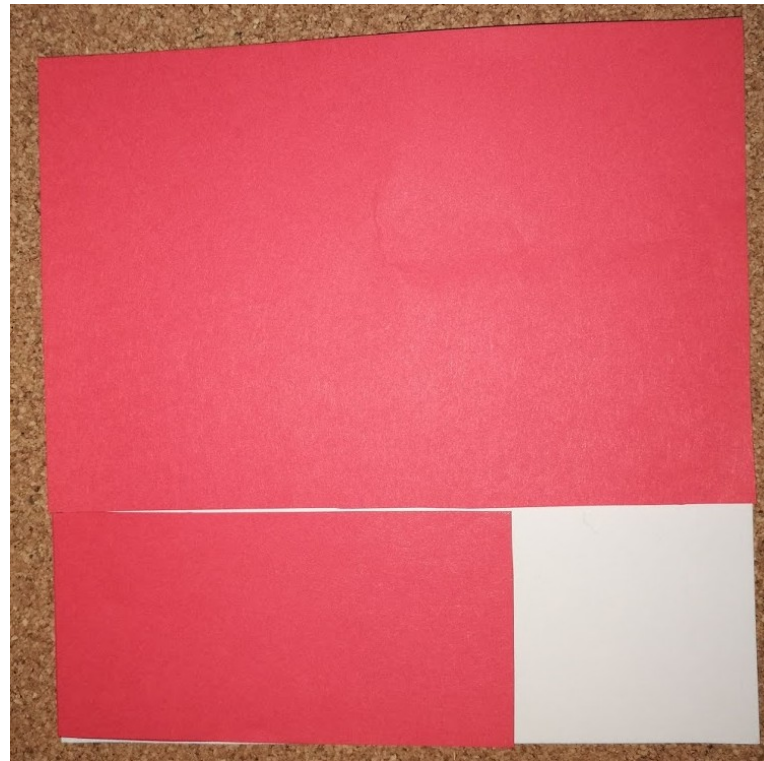
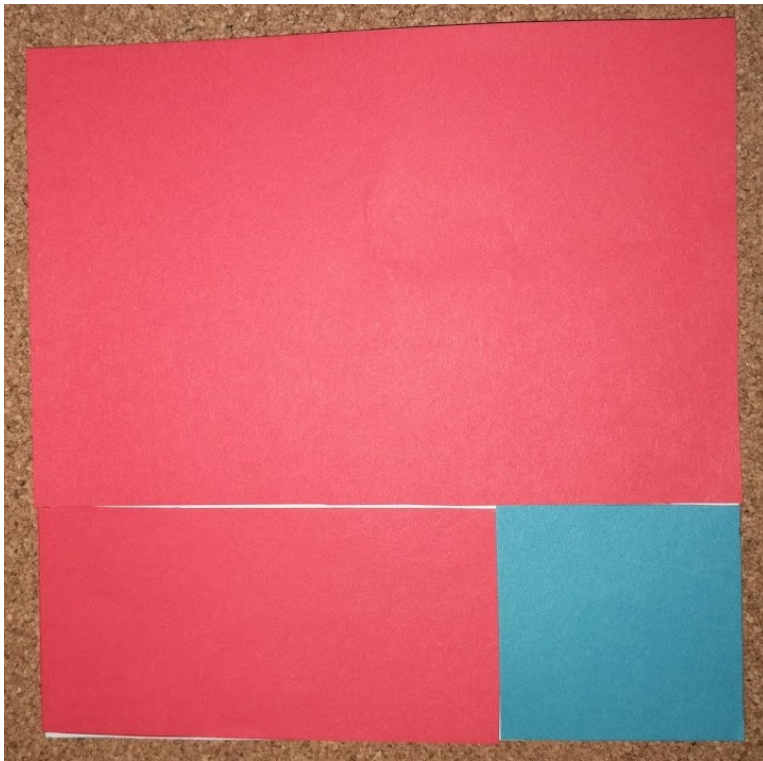
## **Využití pomůcky při výuce:**

- vyvození roznásobení mnohočlenu jednočlenem  $(a + b) \cdot c$ ,
- vyvození roznásobení mnohočlenu mnohočlenem  $(a + b) \cdot (c + d)$ ,
- vyvození vzorce  $(a + b)^2$ ,
- vyvození vzorce  $(a - b)^2$ ,
- vyvození rozkladu dvojčlenu  $a^2 - b^2$ ,
- obsah čtverce,
- obsah obdélníku,
- obsah lichoběžníku.

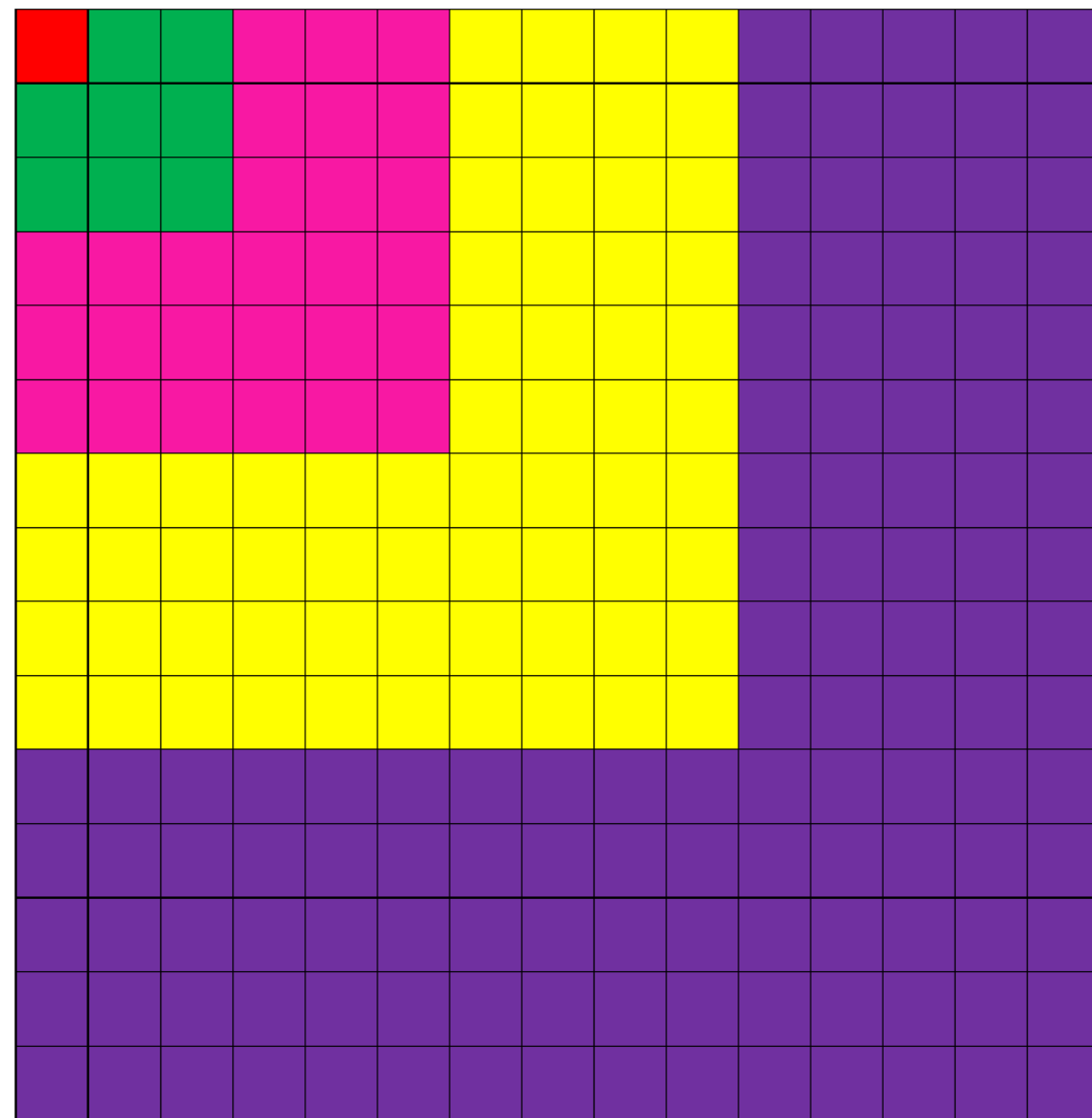
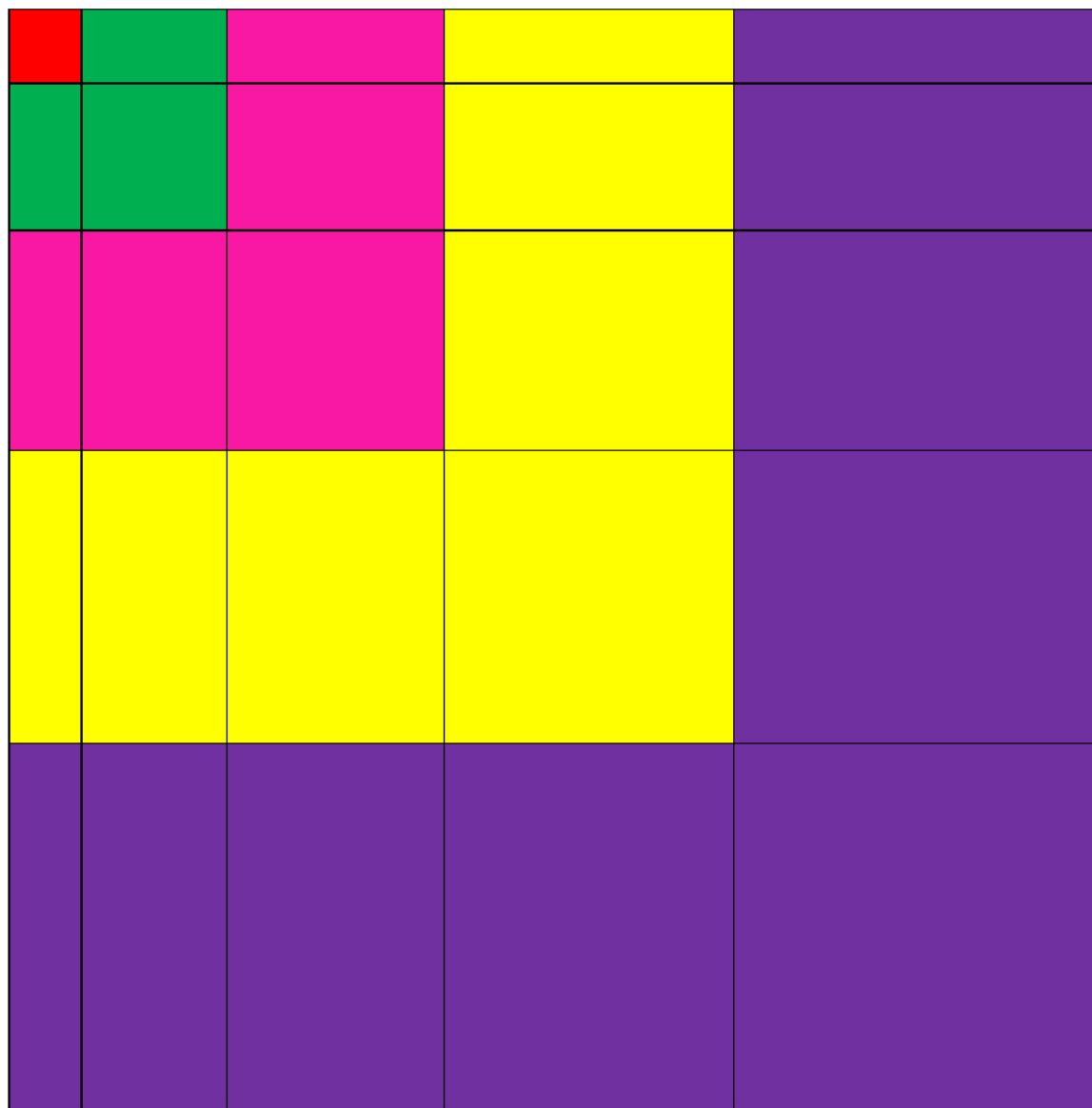


## Vyvození rozkladu dvojčlenu

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







## Využití pomůcky při výuce:

- malá násobilka,
- druhá mocnina čísel 1–10, 11–45
- obsah čtverce,
- obsah obdélníku,
- násobení jednočlenu mnohočlenem,
- násobení mnohočlenu mnohočlenem,
- vyvození algebraických vzorců  $(a + b)^2$ ,  $(a + b + c)^2$ ,  $(a + b + c + d)^2$ ,  $(a + b + c + d + e)^2$ , ...,  $(a + b + c + d + e + f + g + h + i + j)^2$

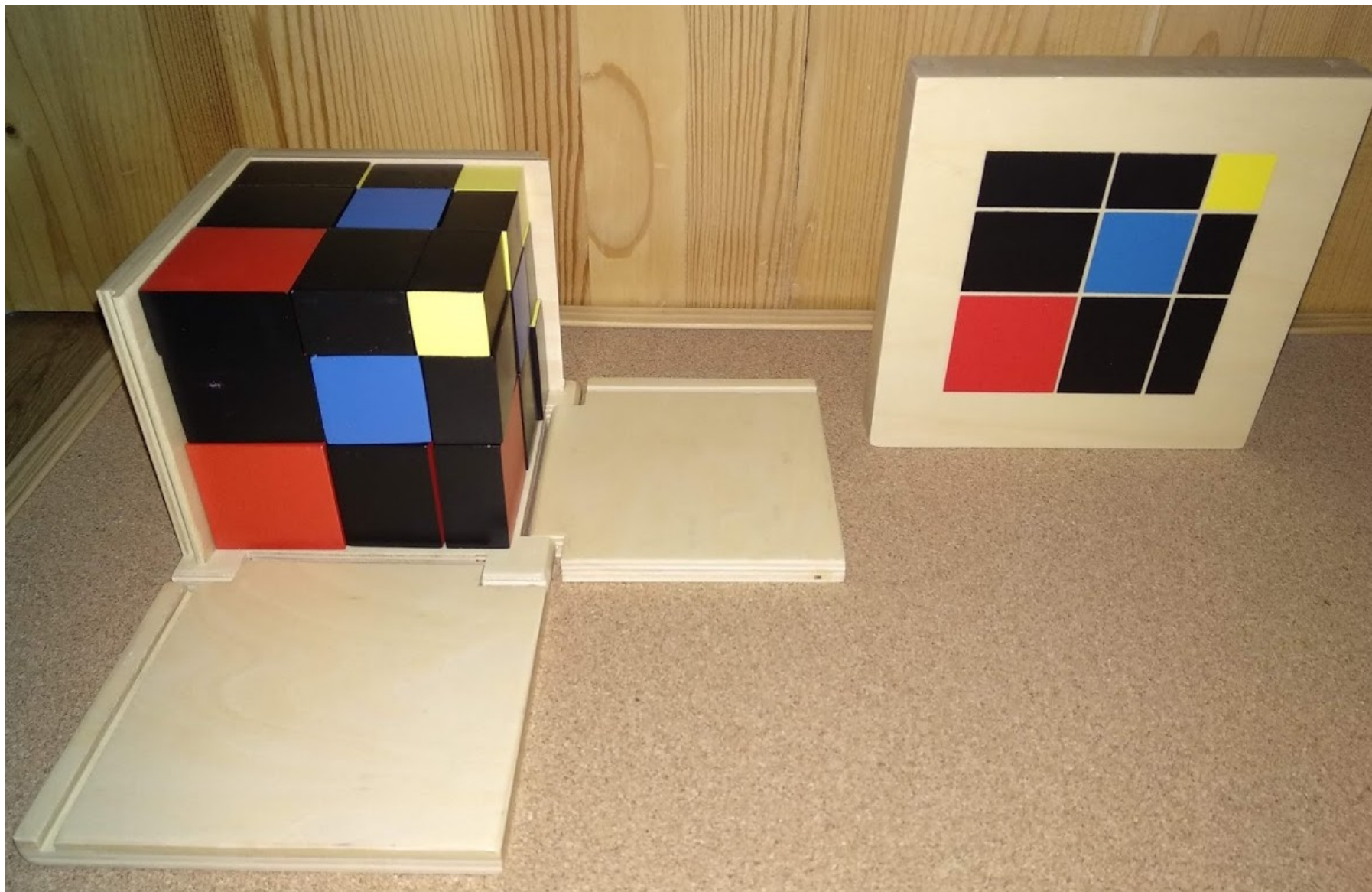
# 8. Binomická krychle



## **Využití pomůcky při výuce:**

- objevování geometrických útvarů,
- obsah čtverce,
- obsah obdélníku,
- povrch a objem krychle,
- povrch a objem kvádrů,
- vyvození algebraického vzorce  $(a + b)^2$
- vyvození algebraického vzorce  $(a + b)^3$

## 9. Trinomická krychle



## **Využití pomůcky při výuce:**

- objevování geometrických útvarů,
- obsah čtverce,
- obsah obdélníku,
- povrch a objem krychle,
- povrch a objem kvádrů,
- vyvození algebraického vzorce  $(a + b + c)^2$
- vyvození algebraického vzorce  $(a + b + c)^3$



# 10. Krychlový materiál

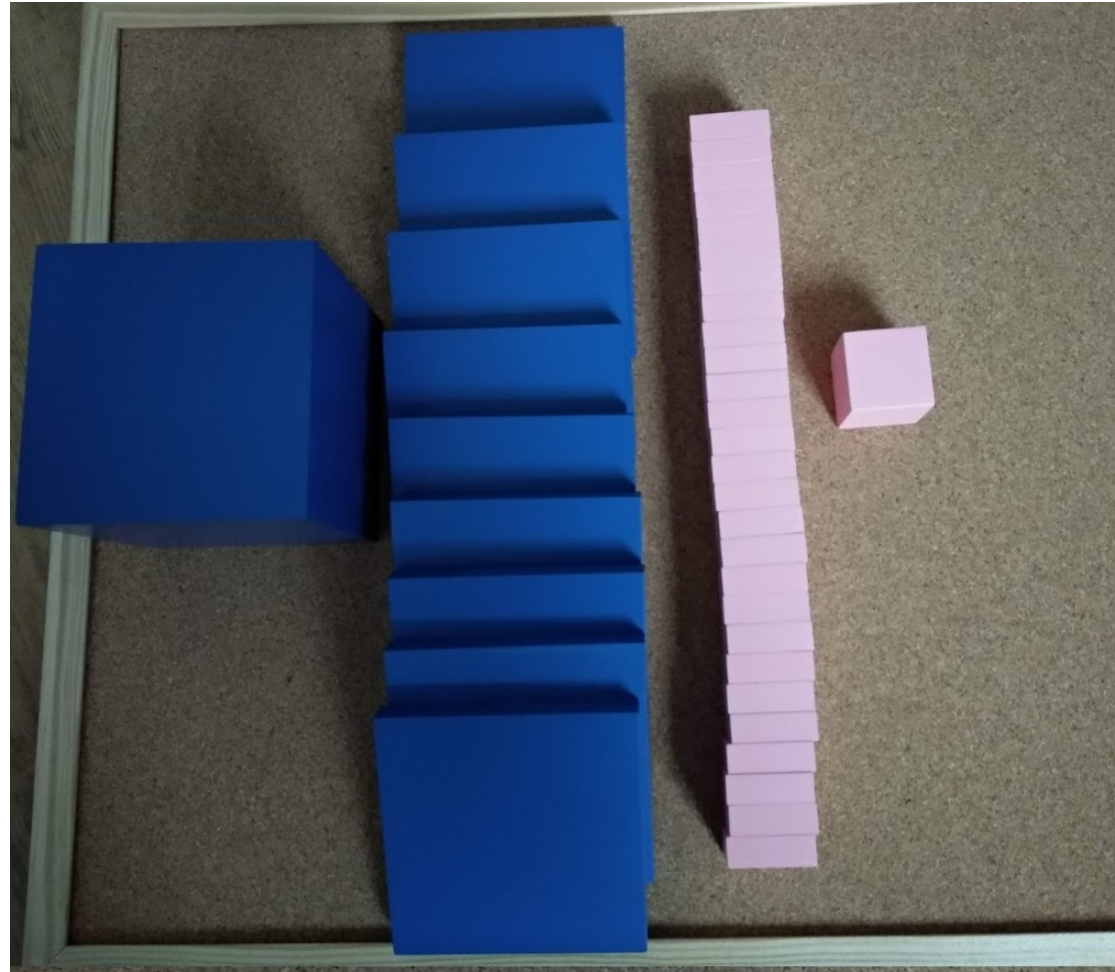


## **Využití pomůcky při výuce:**

- třetí mocnina čísel 1–9, 3–18,
- třetí mocnina čísel 1–99,
- třetí odmocnina čísel 1–970 299
- obsah čtverce,
- obsah obdélníku,
- povrch a objem krychle,
- povrch a objem kvádra,
- vyvození algebraického vzorce  $(a + b)^3$ .

### Třetí mocnina čísel 1-9, 3-18

$$12^3 = (9 + 3)^3 = 9^3 + 9 \cdot 9^2 + 27 \cdot 3^2 + 3^3$$

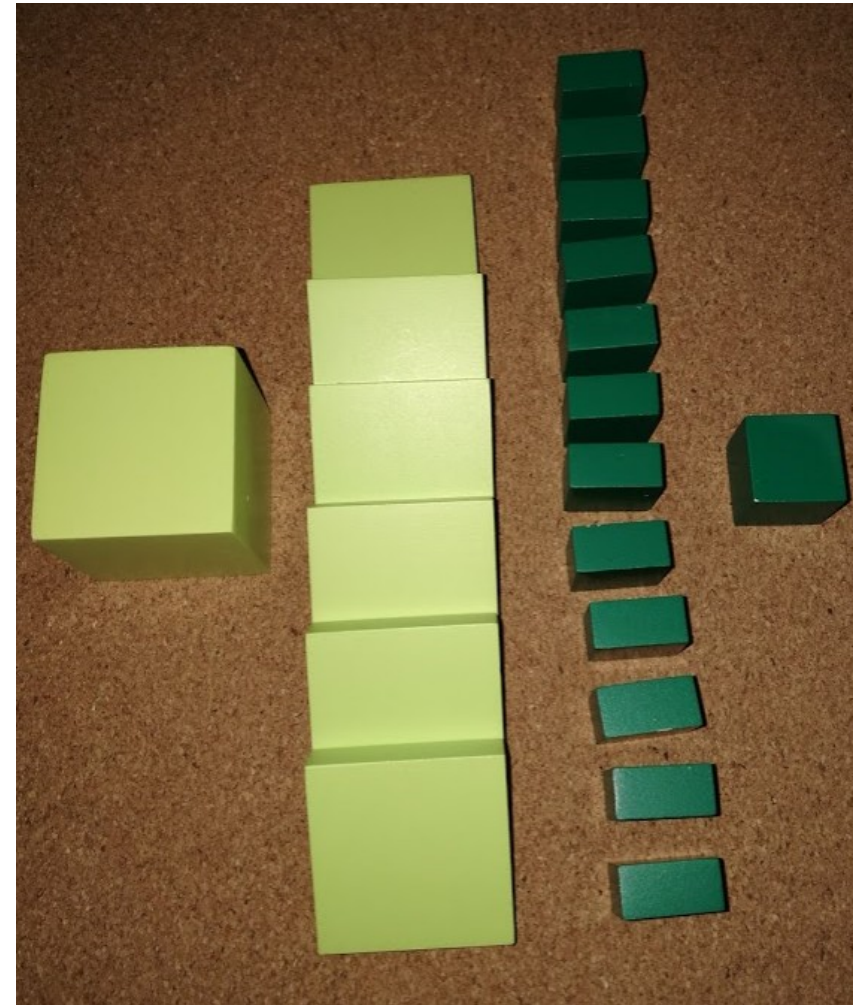


$$7^3 = (3 + 4)^3 = (2 + 5)^3 = (1 + 6)^3$$



### Třetí mocnina čísel 1-99

$$42^3 = (40 + 2)^3 = 4^3 \cdot 1000 + 6 \cdot 4^2 \cdot 100 + 12 \cdot 2^2 \cdot 10 + 2^3$$



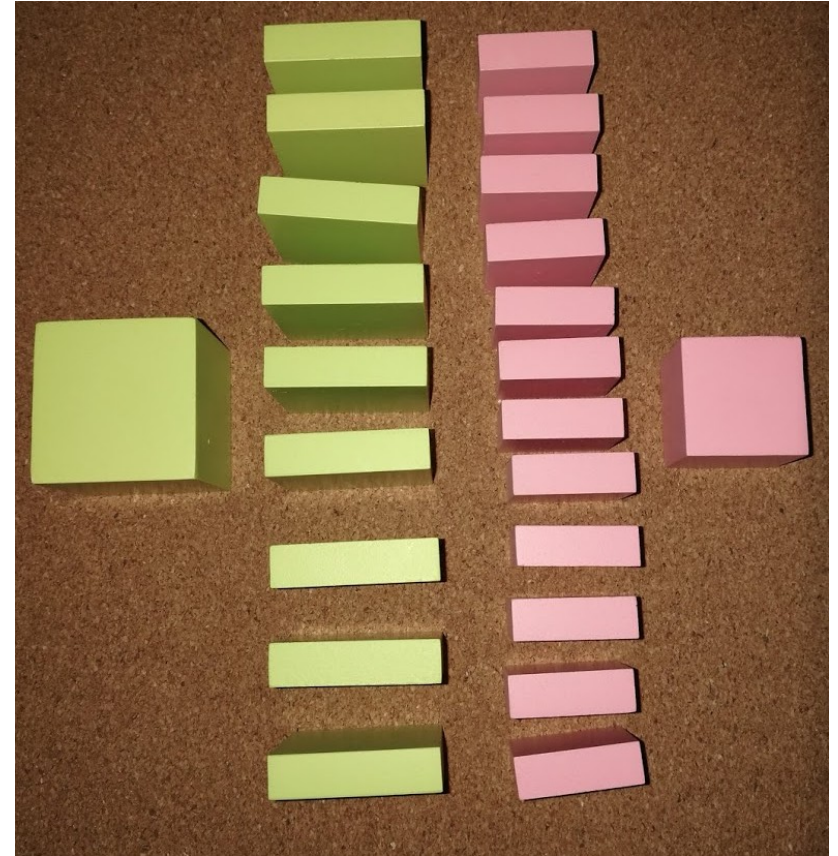
64 000
9 600
480
8
<hr/>
74 088

## Třetí odmocnina čísel 1-970 299

$$\sqrt[3]{79\,507} = \sqrt[3]{(40 + 3)^3} = 43$$

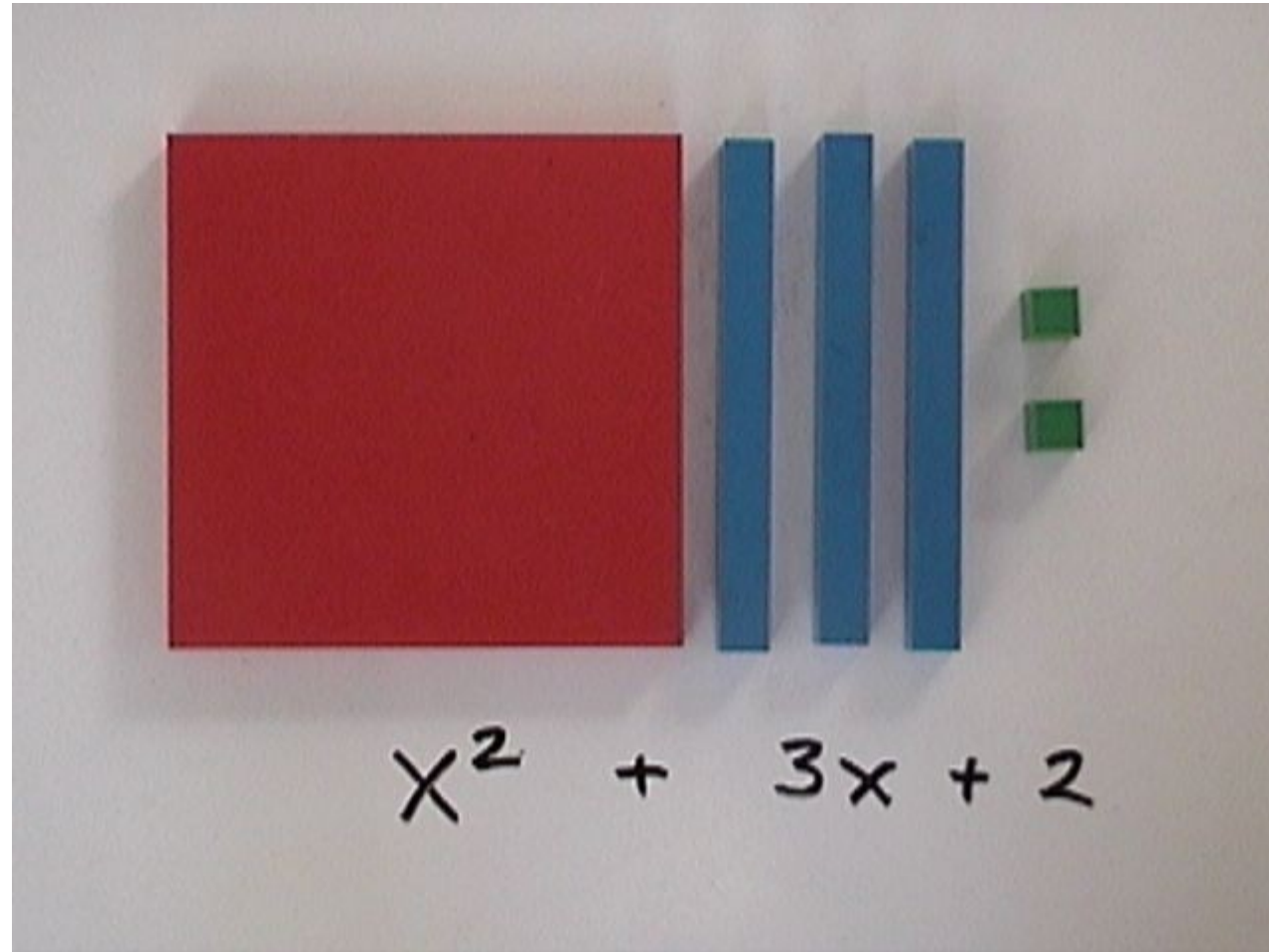


$$\sqrt[3]{79} \doteq 4,3^3 = 27$$



$$43^3 = (40 + 3)^3 = 4^3 \cdot 1000 + 9 \cdot 4^2 \cdot 100 + 12 \cdot 3^2 \cdot 10 + 3^3$$

# 11. Mortensenovy hranoly

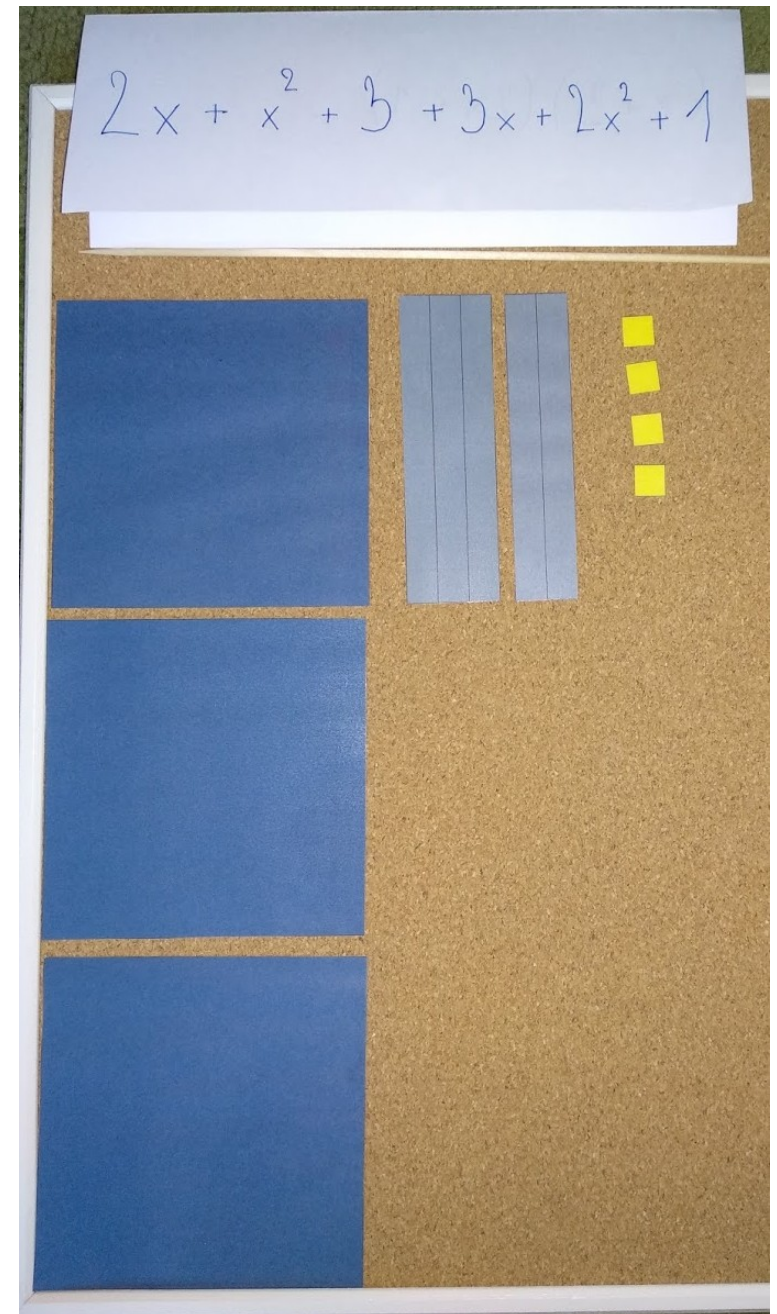
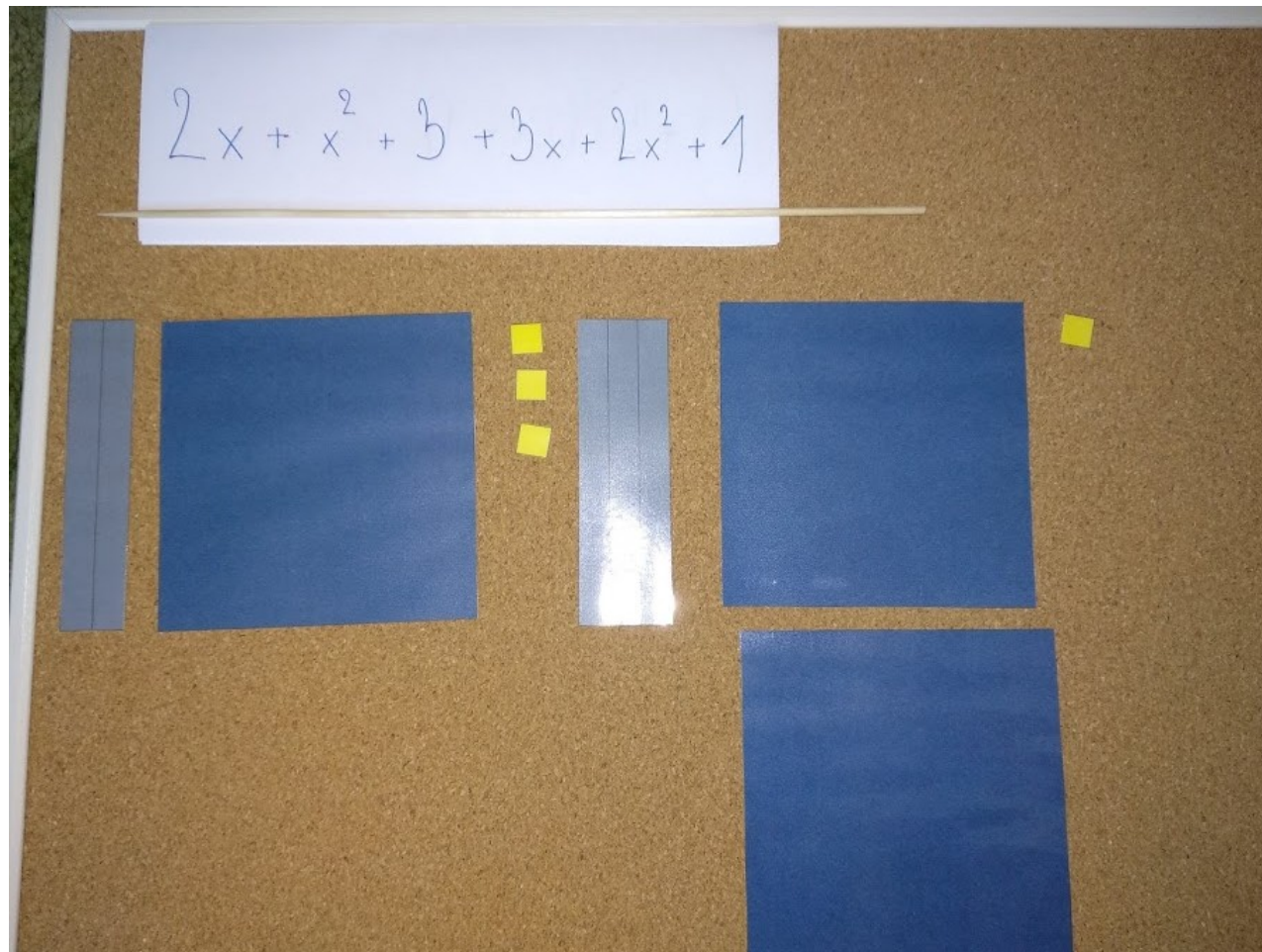


## Využití pomůcky při výuce:

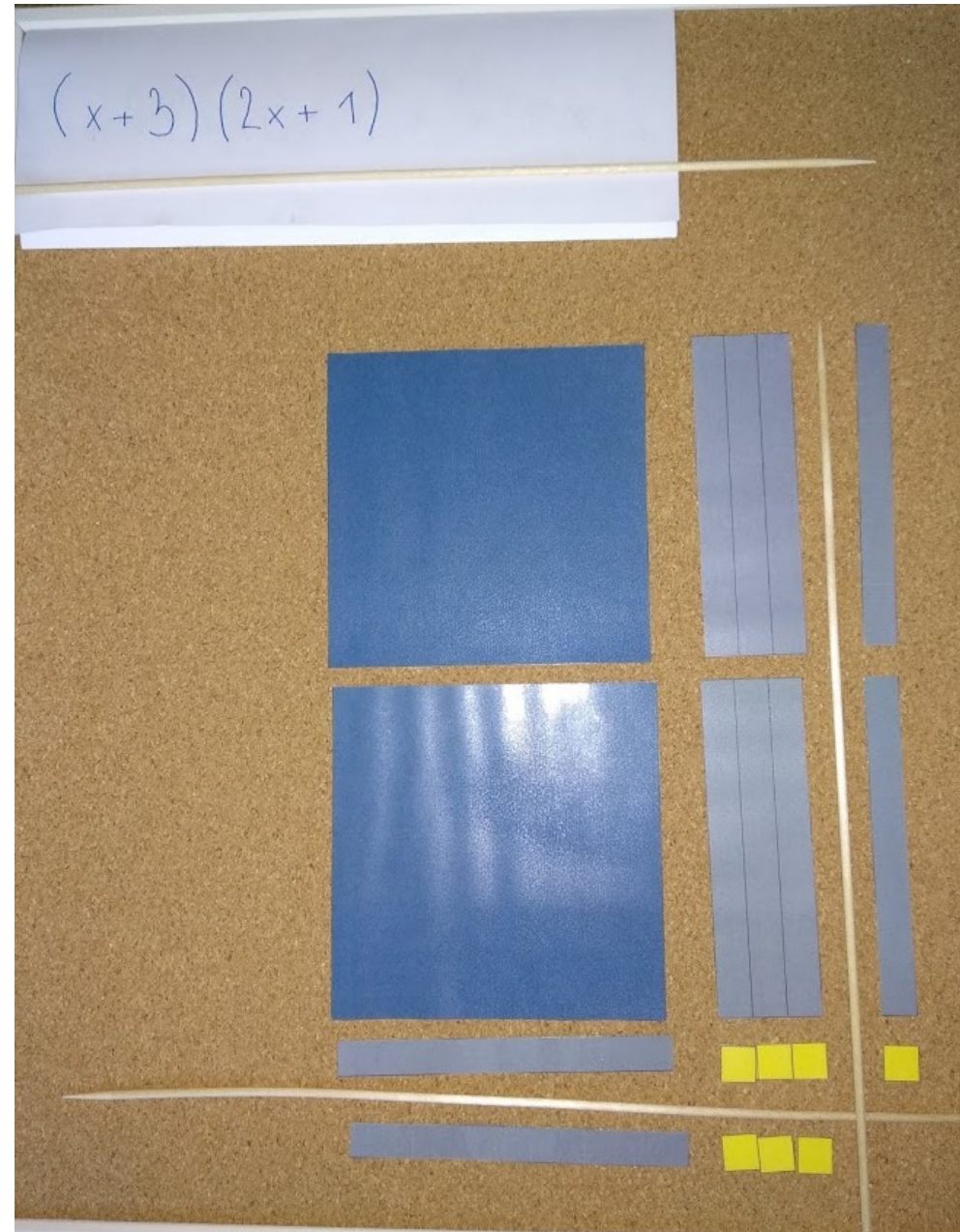
- sčítání mnohočlenů,
- násobení mnohočlenů přirozeným číslem,
- násobení dvojčlenu dvojčlenem,
- dělení mnohočlenů přirozeným číslem,
- řešení jednoduchých lineárních rovnic,
- rozklad kvadratického trojčlenu,
- úprava kvadratického trojčlenu na čtverec,
- řešení jednoduchých kvadratických rovnic.



## Sčítání mnohočlenů

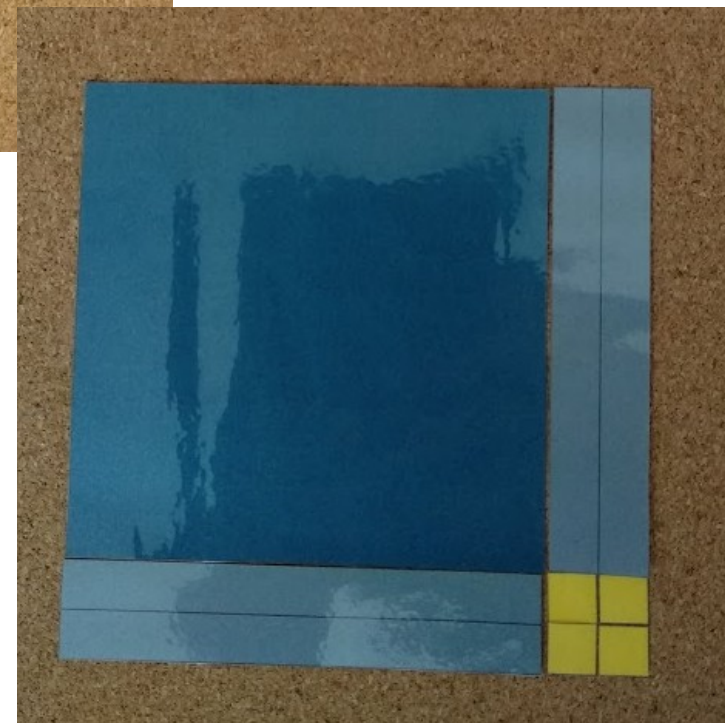
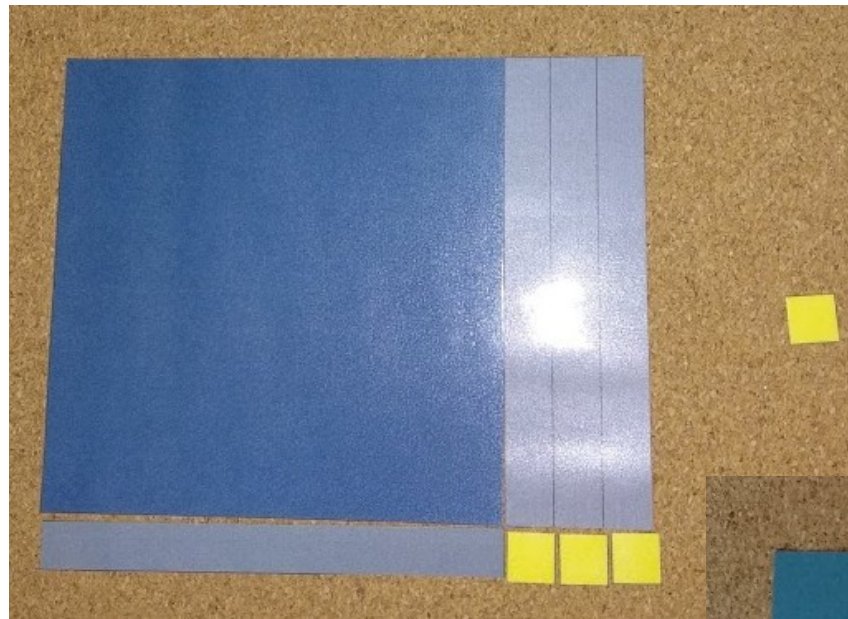
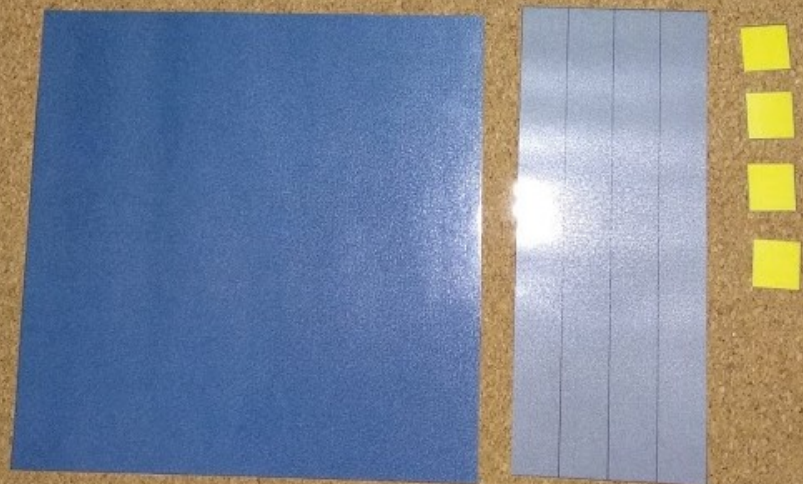


## Násobení dvojčlenu dvojčlenem



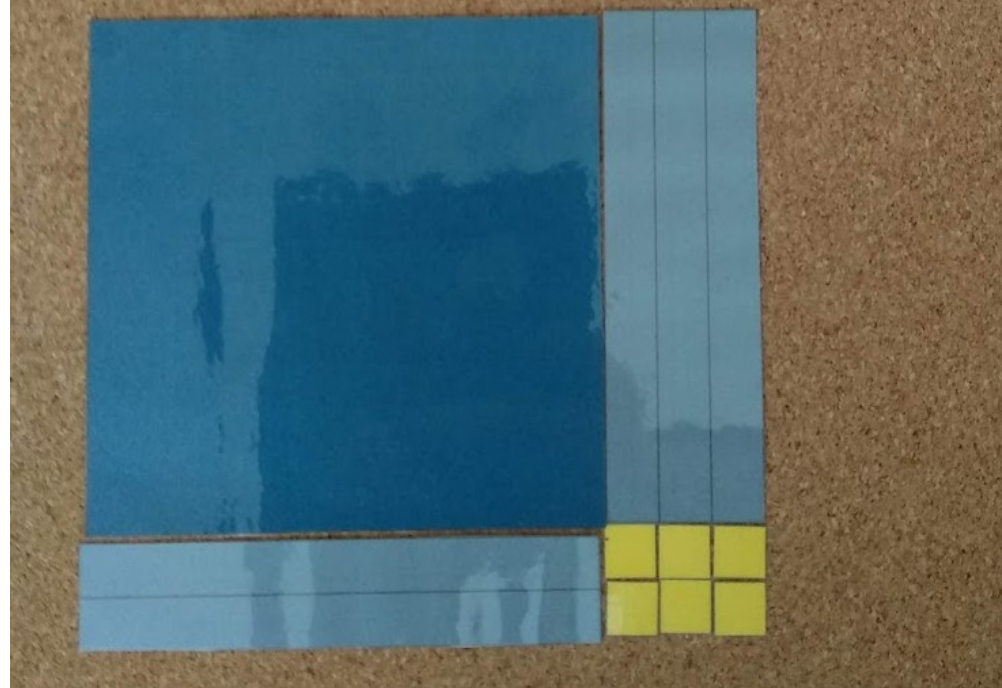
## Rozklad kvadratického trojčlenu

$$x^2 + 4x + 4$$

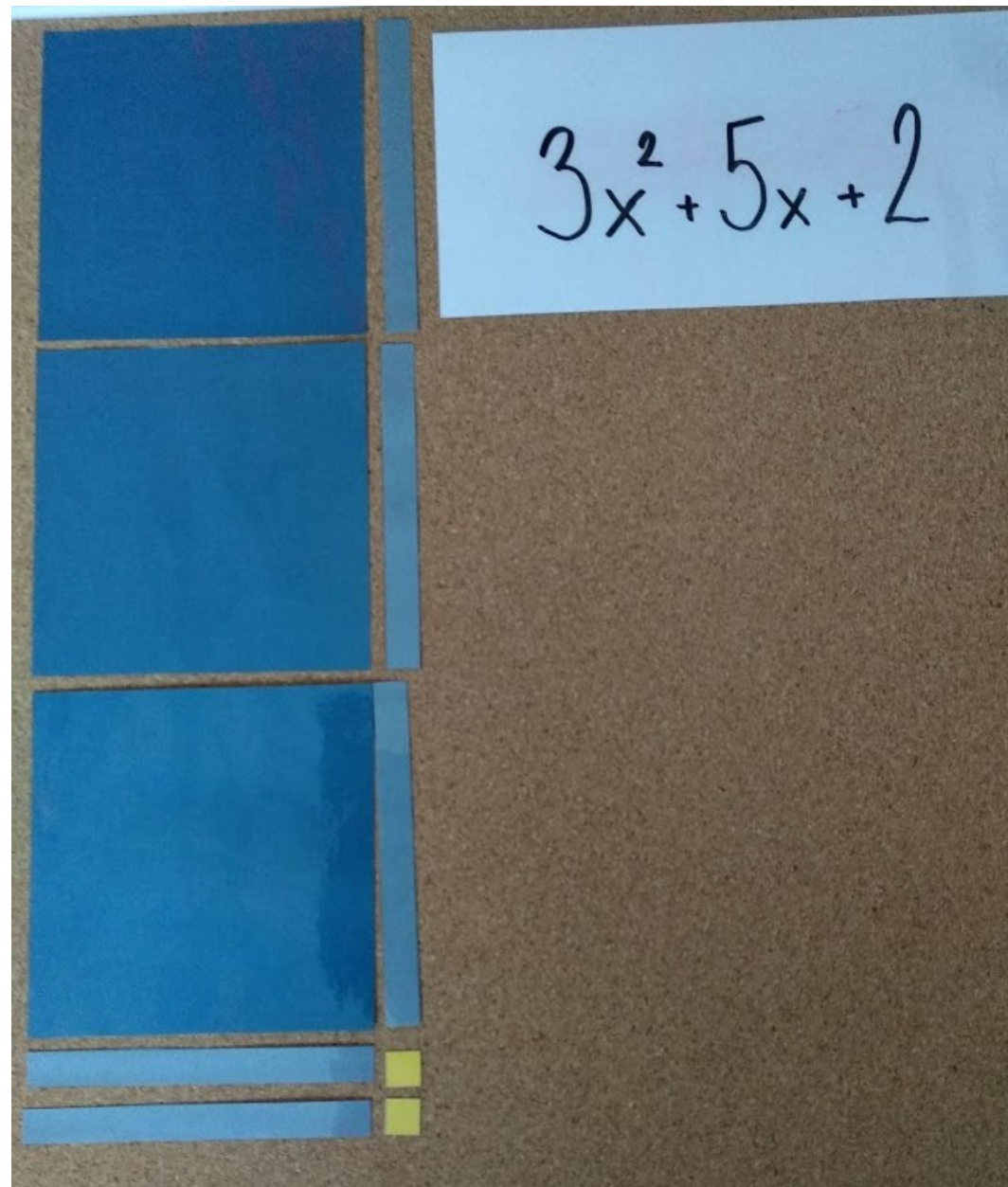


## Rozklad kvadratického trojčlenu

$$x^2 + 5x + 6$$

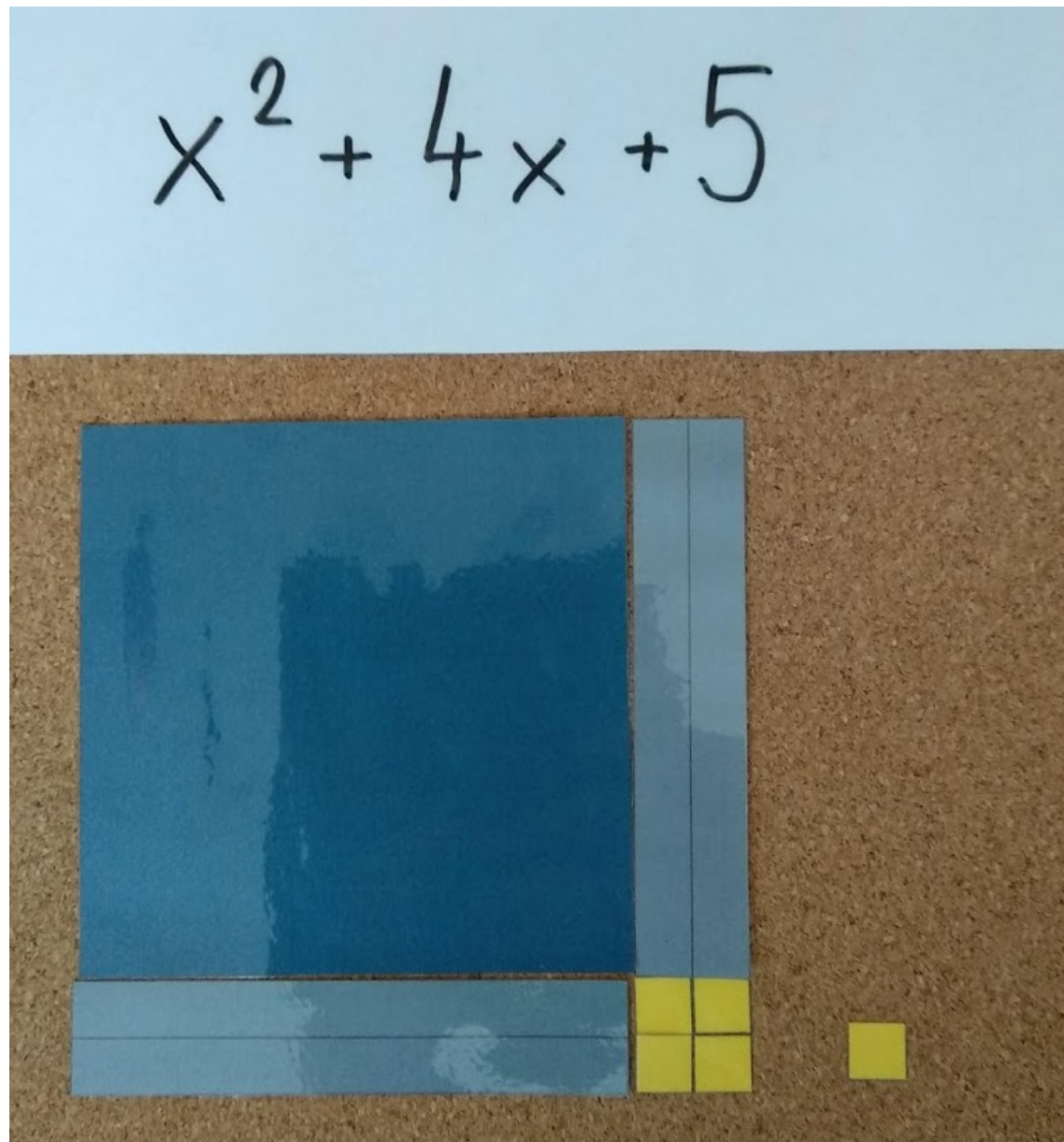


$$3x^2 + 5x + 2$$



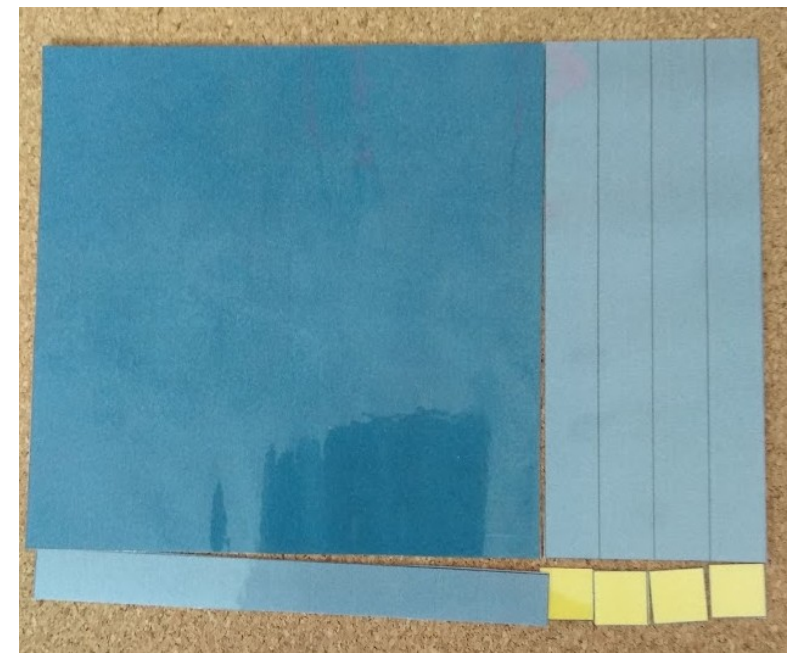
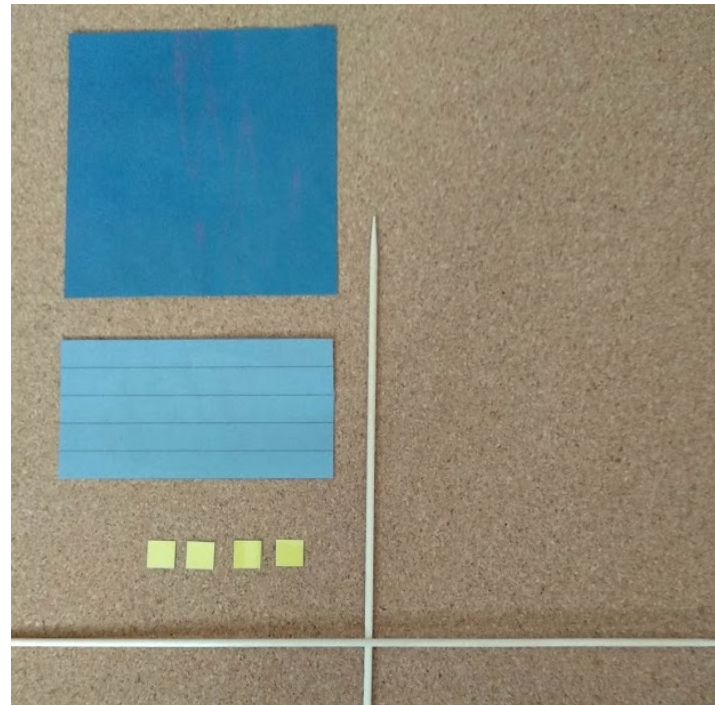
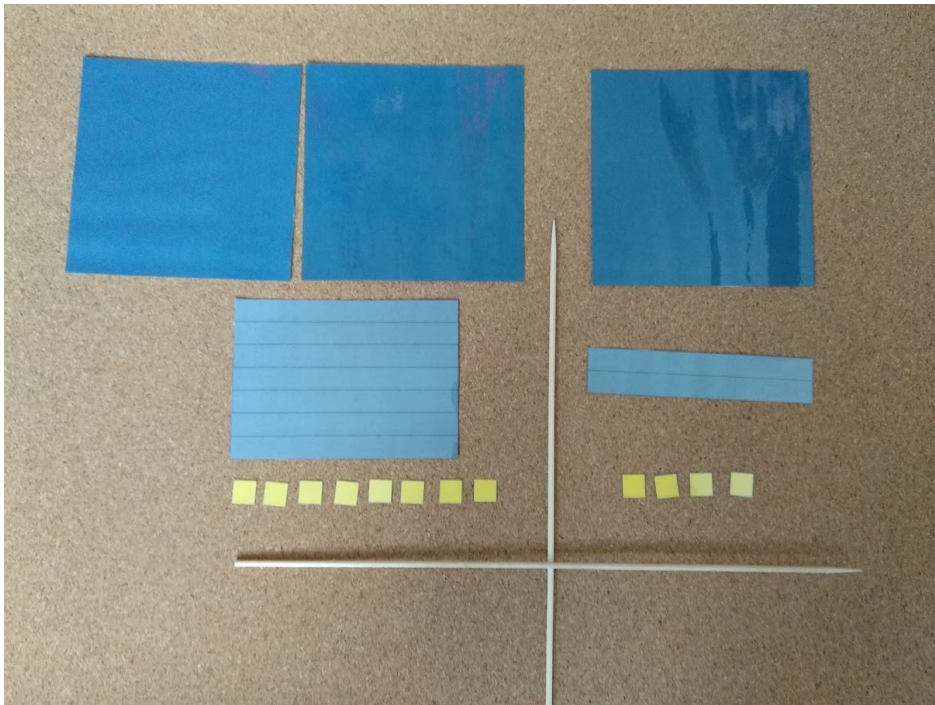
## Úprava kvadratického trojčlenu na čtverec

$$x^2 + 4x + 5$$



## Řešení jednoduchých kvadratických rovnic

$$2x^2 + 7x + 8 = x^2 + 2x + 4$$



# 12. Známková hra pro výrazy

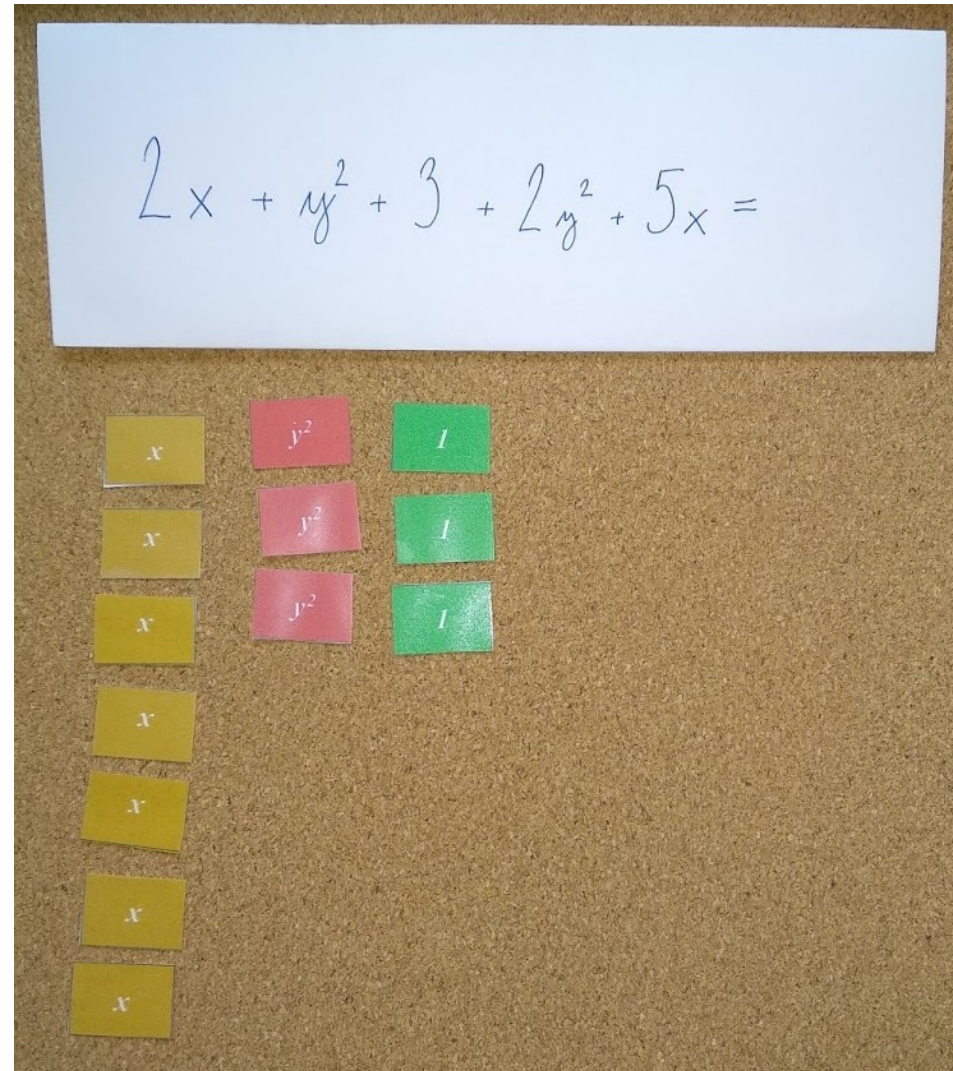
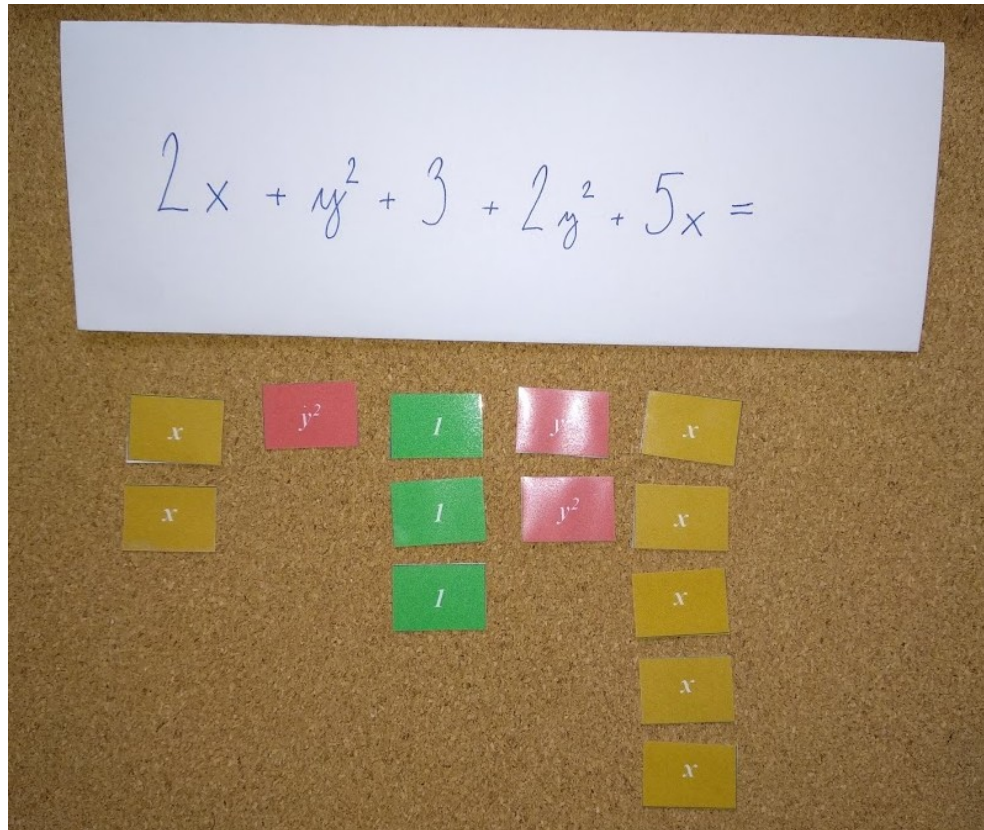
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$
$x$	$y$	$z$	$1$	$x^2$	$y^2$	$z^2$	$x \cdot y$	$x \cdot z$	$y \cdot z$

## Využití pomůcky při výuce:

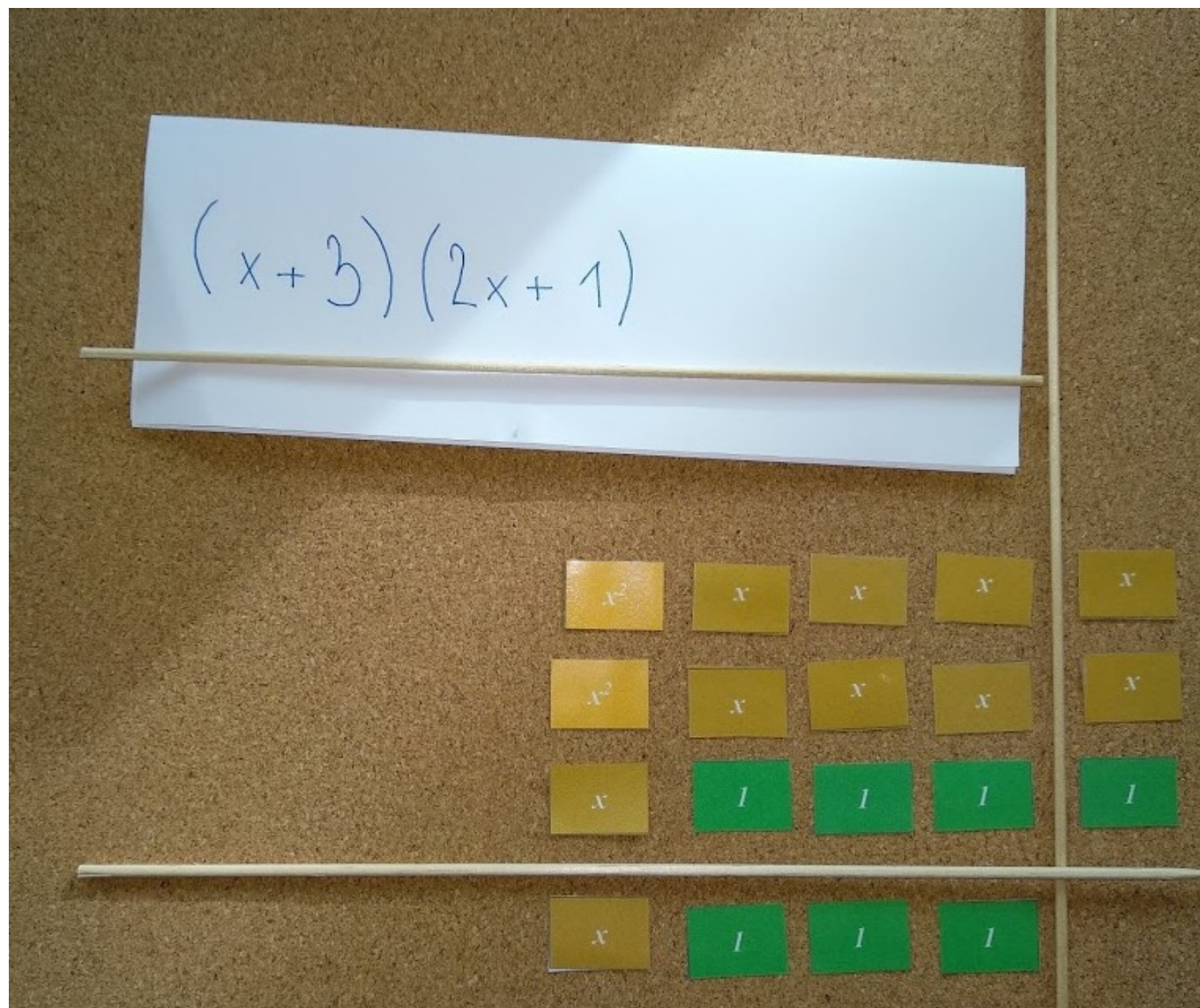
- sčítání mnohočlenů,
- násobení mnohočlenů přirozeným číslem,
- násobení mnohočlenů,
- dělení mnohočlenů přirozeným číslem,
- dělení mnohočlenů,
- řešení jednoduchých lineárních rovnic,
- rozklad kvadratického trojčlenu,
- úprava kvadratického trojčlenu na čtverec.



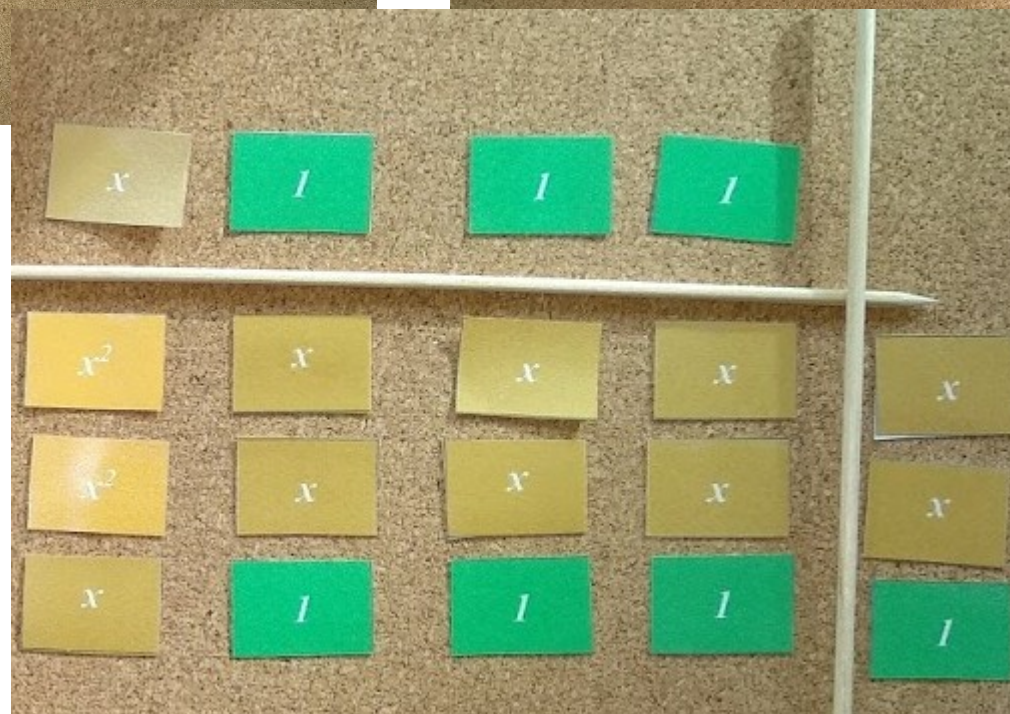
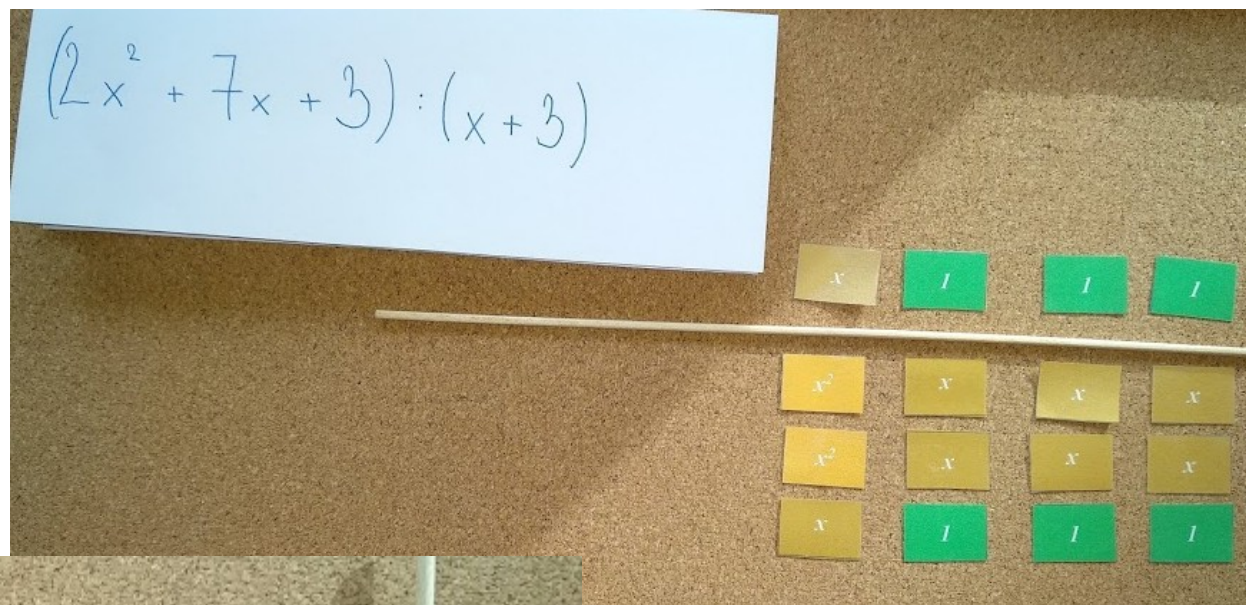
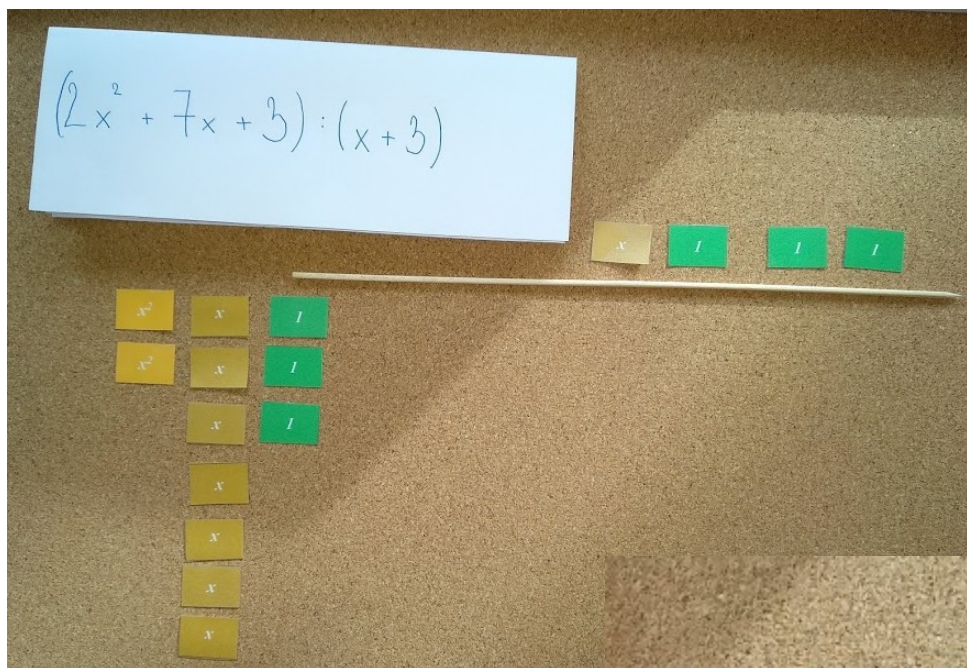
## Sčítání mnohočlenů



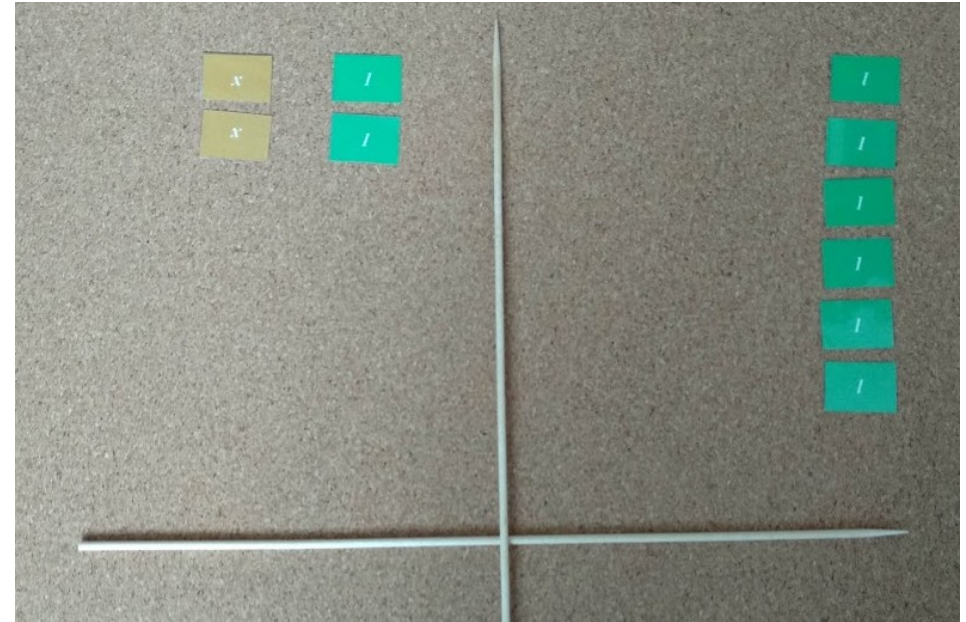
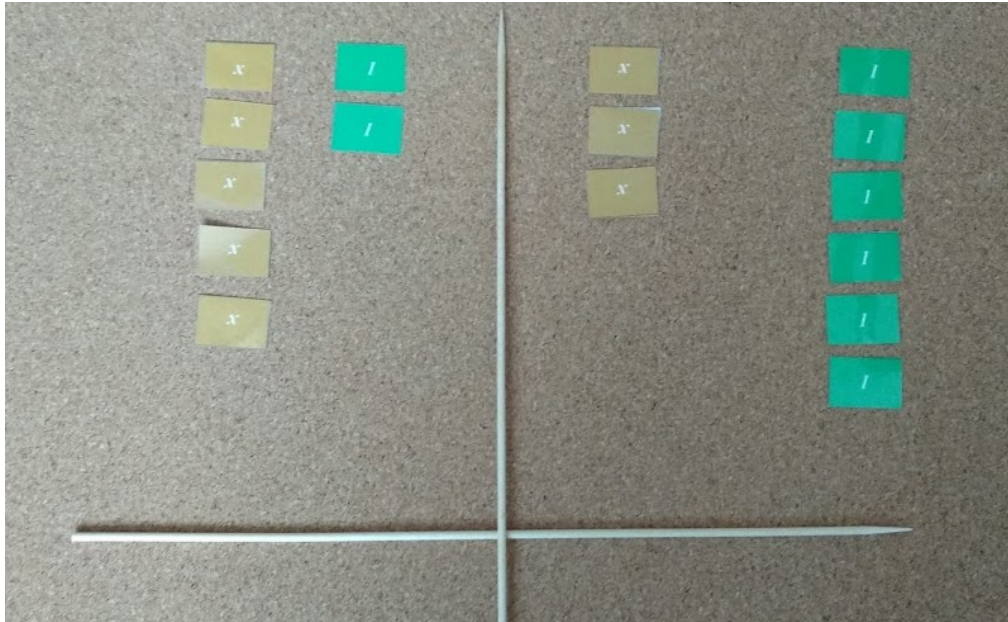
## Násobení mnohočlenů



## Dělení mnohočlenů

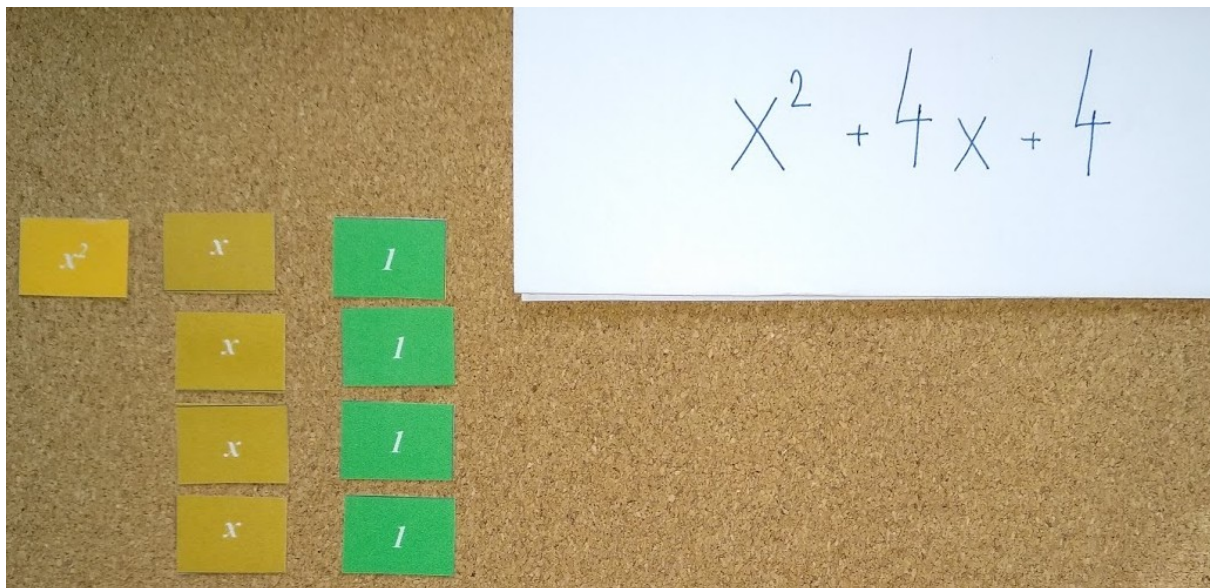


# Řešení jednoduchých lineárních rovnic

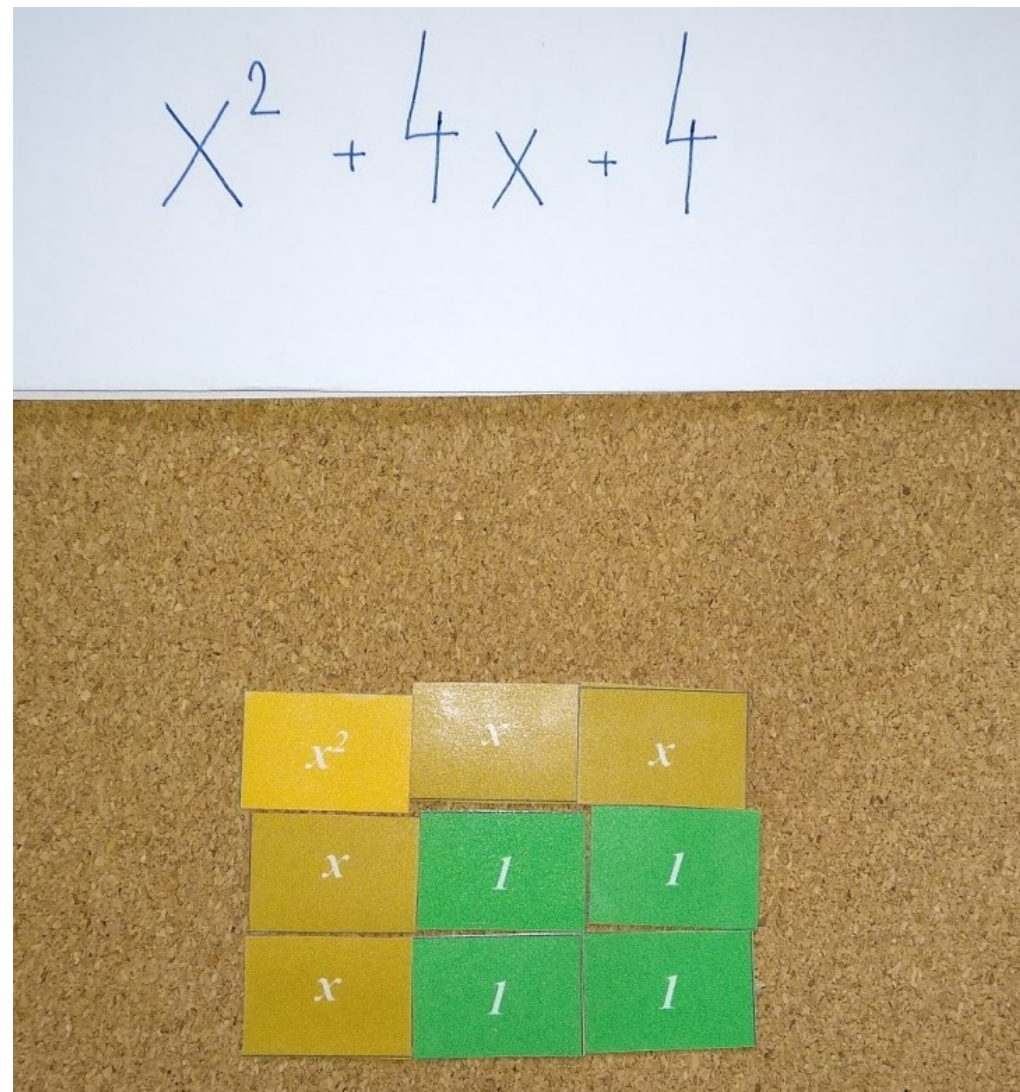


## Rozklad kvadratického trojčlenu

$$x^2 + 4x + 4$$

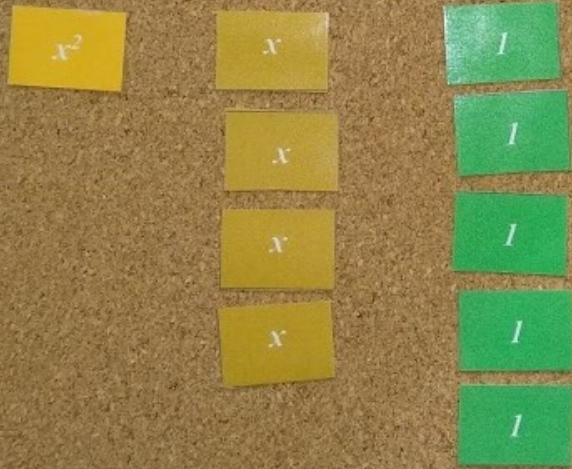


$$x^2 + 4x + 4$$



## Úprava kvadratického trojčlenu na čtverec

$$x^2 + 4x + 5$$



$$x^2 + 4x + 5$$

