

# MATEMATIKA

## tematická řada pro 6.–9. ročník

### VŽDY AKTUÁLNÍ DOLOŽKY MŠMT

**S NÁMI  
SE  
UČTE...**

**S učebnicemi...**



• motivujte provázaností s životem • vzbudíte zájem úvahovými úlohami • poznávejte názorně • seznamte se s řešenými úlohami • osvědčenými postupy

**systematicky a hravě**

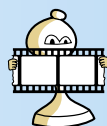
**S pracovními  
sešity...**



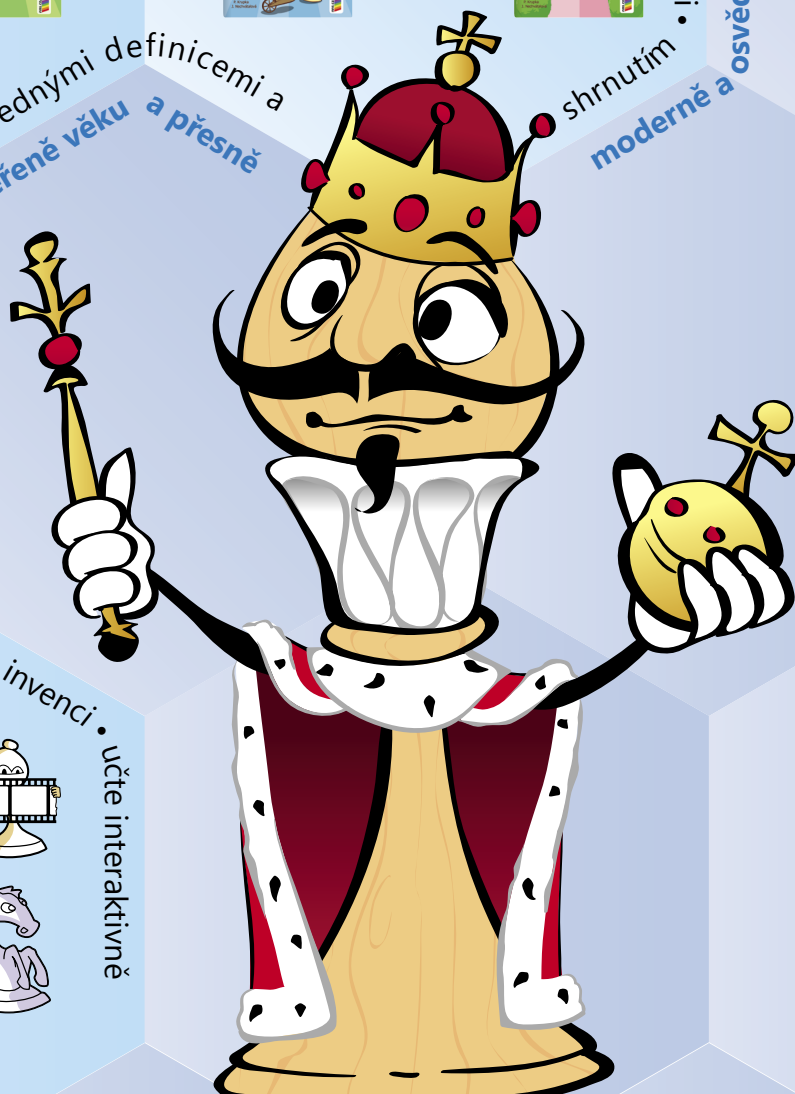
• navažte na práci s učebnicí • nabízejte nadstandardní úlohy • podpořte zapamatování přehlednými definicemi a priměřeně věku a přesně

**shrnutím moderně a**

**S MIUč+...**



• rozvíjejte • motivujte • poznávejte • podporujte invenci • učte interaktivně



## AKCE PRO ŠKOLY

Při zakoupení kteréhokoli vybraného **pracovního sešitu** z tematické řady matematiky pro celou třídu získáte **ZDARMA** licenční certifikát na aktivaci kterékoli **MIUč+ dle vlastního výběru** na školní rok 2024/2025 (školní multilicence a žákovské licence).

**Akce je poskytována pouze školám při nákupu na nns.cz nebo u partnerů akcí.**

Seznam partnerů akcí naleznete na [nns.cz/akce](https://nns.cz/akce). Na objednávku připište „Akce M“.

Akce platí do **30. 9. 2024**.





7

## PROMĚNNOU MŮŽEME UMOCNIT



Mezi mnohoúhelníky mají zvláštní postavení pravidelné mnohoúhelníky – ty, které mají všechny strany stejně dlouhé a všechny vnitřní úhly shodné. Pravidelným trojúhelníkem je rovnostranný trojúhelník, pravidelným čtyřúhelníkem je čtverec. Dopravní značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“ má tvar pravidelného osmiúhelníku, dvoukoruna má tvar pravidelného jedenáctiúhelníku a dvacetikoruna má tvar pravidelného dvacítiúhelníku.



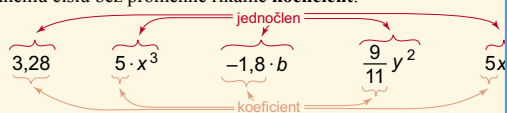
Víme, že obvod čtverce se stranou  $a$  vypočítáme podle vzorce  $S = a^2$ . Pro rovnostranný trojúhelník můžeme použít přibližný vzorec  $S \approx 0,43 \cdot a^2$ , pro pravidelný osmiúhelník  $S \approx 4,83 \cdot a^2$ , pro pravidelný jedenáctiúhelník  $S \approx 9,37 \cdot a^2$  a pro pravidelný třináctiúhelník  $S \approx 13,19 \cdot a^2$ .

Ve všech těchto vzorcích jsme druhou mocninou proměnné  $a$  násobili pokřádě jiným číselným číslem. S podobnými výrazy budeme pracovat v této kapitole.



Pro výpočet obsahu rovnostranného trojúhelníku můžeme použít i přesný vzorec:  $S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ . Druhou mocninou proměnné  $a$  násobíme místo přibližné hodnoty 0,43 přesnou hodnotou  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ . Najdete tyto přesné hodnoty pro pravidelný pětiúhelník, šestiúhelník a osmiúhelník.

Úvodem kapitoly zavedeme nový pojem – **jednočlen**. Jde o výraz, ve kterém je pouze reálné číslo nebo reálné číslo vynásobené proměnnou či výrazem s přirozenými exponenty. Znaménko násobení můžeme vynechat, pokud jde o první mocninu. Reálnému číslu, které násobí proměnnou, říkáme **koefficient**.



**Jednočlenem** rozumíme reálné číslo nebo výraz, který má tvar reálného čísla a proměnné umocněné přirozeným exponentem, například  $-0,7a$  nebo  $\frac{3}{5}m^7$ .

1 Jsou dány jednočleny  $4x^2$ ;  $-9xyz$ ;  $m^3$ ;  $-0,7a^3b$ ;  $\frac{1}{5}cd^4$ ;  $23,8$ . Vypíšte jejich koefficient a proměnné.

Řešení:

| Jednočlen | Koefficient | Proměnné  | Jednočlen         | Koefficient   |
|-----------|-------------|-----------|-------------------|---------------|
| $4x^2$    | 4           | $x$       | $-0,7a^3b$        | $-0,7$        |
| $-9xyz$   | $-9$        | $x, y, z$ | $\frac{1}{5}cd^4$ | $\frac{1}{5}$ |
| $m^3$     | 1           | $m$       | 23,8              | 23,8          |

## MNOHOČLENY

Zavedení a vysvětlení nového učiva.

Řešené úlohy.

Základní sada úloh k procvičení, na kterou navazují úlohy v pracovním sešitě. Výsledky těchto úloh jsou uvedeny na konci učebnice.

Klíčová slova uvedená v angličtině a němčině.

Každá kapitola je uvedena krátkým motivačním textem, který ukazuje, jak lze látku, jež se bude probírat, využít v praxi.

Úvahové úlohy poukazující na další souvislosti probírané látky s běžným životem.

Nový pojem nebo postup.

Závěrečné shrnutí na konci kapitoly.

7

## PROMĚNNOU MŮŽEME UMOCNIT



**Při dělení mnohočlenů jednočlenem dělíme každý člen mnohočlenů jednočlenem.**



Dělení je násobení převrácenou hodnotou dělitele. Vysvětlíte pomocí této skutečnosti, že jsme postup dělení mnohočlenů jednočlenem uvedli správně?



Vysvětlíte, za jakých podmínek je výsledkem dělení mnohočlenů jednočlenem opět mnohočlen a kdy tomu tak není?

11 Vypočítejte.

a)  $3m^3 : 3m$  b)  $(15m - 45) : 15$  c)  $(m^3 - 2m^2) : m$  d)  $(4m^3 - 2m^2 + 2m) : 2m$

Řešení:

a)  $m^2$  b)  $m - 3$  c)  $m^2 - 2m$  d)  $2m^2 - m + 1$

**Jednočlen** je reálné číslo nebo výraz, který je reálným násobkem proměnné umocněné na přirozený exponent.

**Mnohočlen** je součet jednočlenů s různými mocninami.

Mnohočleny sčítáme a odčítáme tak, že sečteme (odečteme) jejich členy jako jednočleny.

Mnohočlen násobíme mnohočlenem tak, že každý člen prvního činitele vynásobíme každým členem druhého činitele (násobíme včetně znamének) a vzniklé jednočleny sečteme.

Při dělení mnohočlenů jednočlenem dělíme tímto jednočlenem každý člen mnohočlenů.

### Úlohy k procvičení:

1. Vytvořte všechny možné jednočleny, jejichž koefficient je 7 nebo  $-7$  a proměnná  $x$  je ve třetí nebo čtvrté mocnině.

2. Zjednodušte.

- |                       |                            |                                                       |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| a) $5x - 7x + x$      | b) $2 + 9a + 4 - 3a$       | c) $-9z + 3 + 4y - 2$                                 |
| d) $-5 + 3a + 8a - 6$ | e) $2b + 4c - 3c + 6b + 1$ | f) $0,3m + 2n - 1 + 0,9n$                             |
| g) $-7x - (-2x) - 3$  | h) $(3y - 1) + (-4y) + 2$  | i) $\frac{1}{2}a - (-\frac{1}{4}a) + \frac{7}{2} - a$ |
| j) $2 \cdot (-3)x$    | k) $4x \cdot 2x^2$         | l) $5xy \cdot (-2)xy^3$                               |
| m) $0,2x \cdot 2xy$   | n) $14x : 7$               | o) $8,4y^2z : 2yz$                                    |
| p) $-x^3 : 5x^2$      | q) $9x^2y^3z : (-3xy^3)$   |                                                       |

3. Vypočítejte.

- |                         |                                            |                              |
|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| a) $3x - (2x + 7)$      | b) $12xy^2 - 3xy - (-4 + 3xy - 9xy^2)$     | c) $9x - [2x - (3x + 1)]$    |
| d) $2x \cdot (x^2 - 1)$ | e) $y^3 \cdot [1 - 2y - (3y + 1) \cdot y]$ | f) $(y^4 + 9y^2 - 45y) : 3y$ |



# Pracovní sešity matematika 6.–9. ročník a pomůcky



Mezipředmětově propojená cvičení. Obsahují řadu zajímavostí z oblastí zeměpisu, přírodopisu, jazyka, ale i kultury a sportu.

Nadstandardní a zajímavé úlohy.

Řada cvičení zpracovaných formou různých hádanek, rébusů, doplňovaček apod.

Úlohy s místem vynechaným pro řešení.

Klíč s řešením úloh na konci sešitu.



Vnitřní strany sešitu jsou vyrobeny z kvalitního papíru, který je čistě bílý a zároveň méně průhledný, což umožňuje rýsovat na obě strany listu.

## 2 JAK ŘEŠÍME KONSTRUKČNÍ ÚLOHY?

1. Podle uvedených postupů rýsujete tři geometrické úlohy. U každé úlohy některé z úseček tvoří číselní. Číslice doplňte do vět na konci této úlohy.

**Úloha A:**  
Je dána přímka  $p$  a body  $A$  a  $D$ . Rýsujte dle postupu:  
1.  $q: A \in q, q \perp p$   
2.  $k: k(A); 1,5 \text{ cm}$   
3.  $\rightarrow AD$   
4.  $C: C \in p \cap q$   
5.  $E: E \in k \cap \rightarrow AD$   
Číslici tvoří úsečky  $CA$  a  $AE$ .

**Úloha B:**  
Je dána úsečka  $AB$  a body  $C$  a  $F$ . Rýsujte dle postupu:  
1.  $l: l(A); 3 \text{ cm}$

3.  $D: D \in \rightarrow AF \cap l$   
4.  $E: S(B): C \rightarrow E$  (středová souměrnost)  
Číslici tvoří úsečky  $CE$ ,  $AB$ ,  $AD$  a  $CD$ .

**Úloha C:**  
V obrázku z úlohy B tvoří číselní úsečky  $AB$ ,  $DA$  a  $CE$ .

**Úloha D:**  
Je dána úsečka  $AB$  a bod  $X$ . Rýsujte dle postupu:  
1.  $k: k(A); 2 \text{ cm}$

3.  $C: C \in \rightarrow AX \cap k$   
4.  $D: D \in o \cap k, D \neq C$   
5.  $E: E$  – střed  $AB$   
6.  $F: F$  – střed  $AE$   
7.  $G: S(F): D \rightarrow G$  (středová souměrnost)  
8.  $H: S(F): C \rightarrow H$  (středová souměrnost)  
Číslici tvoří úsečky  $CG$ ,  $CA$ ,  $AE$ ,  $EH$ ,  $HD$ .

Organizace UNESCO byla založena v roce ..... (číslice z úloh A, B, C, D) a sdružuje ..... států (A, B, D).

2. Zopakujte si, kolik přímek mohou mít dvě přímky, ke každé možnosti načrtněte jejich vzájemnou polohu a pojmenujte ji (např. různoběžky).

## 3 PŘI RÝSOVÁNÍ ZAČÍNÁME TROJÚHELNÍKEM

**PROCVIČOVACÍ ÚLOHY**

19. Sestrojte trojúhelník  $KLM$ , pro který platí:  
a)  $k = 5 \text{ cm}, l = 7 \text{ cm}, m = 6 \text{ cm}$   
b)  $l = 5 \text{ cm}, m = 5 \text{ cm}, \angle MKL = 65^\circ$   
c)  $k = 5 \text{ cm}, m = 5 \text{ cm}, \angle MKL = 65^\circ$   
d)  $l = 5 \text{ cm}, \angle MKL = 65^\circ, \angle LMK = 35^\circ$

20. Je dán obdélník  $ABCD$  se stranami  $a = 4 \text{ cm}$  a  $b = 1,5 \text{ cm}$ . Sestrojte trojúhelníky  $ABX$  a  $BCY$  tak, že platí  $|BX| = 3 \text{ cm}, |AX| = 3 \text{ cm}, \angle BCY = 55^\circ$  a  $|BY| = 2 \text{ cm}$ . Proveďte rozbor, konstrukci a určete počet řešení.

21. Sestrojte trojúhelník  $ABC$ , pro který platí:  
a)  $c = 5 \text{ cm}, l_1 = 3 \text{ cm}, \angle ABC = 37^\circ$   
b)  $b = 5 \text{ cm}, l_1 = 3 \text{ cm}, l_2 = 4,2 \text{ cm}$   
c)  $a = 5,4 \text{ cm}, \angle ACB = 102^\circ, v_1 = 2 \text{ cm}$   
d)  $c = 5 \text{ cm}, l_1 = 3 \text{ cm}, v_1 = 4 \text{ cm}$

22. Je dán úhel  $XBF$  o velikosti  $53^\circ$ . Sestrojte  $\triangle ABC$  s vnitřním úhlem  $XBF$ , kde  $A \in \rightarrow BX$ , jestliže:  
a)  $v_1 = 3 \text{ cm}$  a  $r = 4,9$   
b)  $b = 5 \text{ cm}$  a  $v_1 = 3,5 \text{ cm}$   
c)  $v_1 = 3 \text{ cm}$  a  $r_1 = 4 \text{ cm}$

23. Sestrojte  $\triangle ABC$ , pro který platí ( $r$  je poloměr kružnice opsané):  
a)  $c = 4,2 \text{ cm}, \angle CBA = 57^\circ, r = 3,5 \text{ cm}$   
b)  $a = 3,8 \text{ cm}, v_1 = 2 \text{ cm}, r = 3,5 \text{ cm}$

**NADSTANDARDNÍ A ZAJÍMAVÉ ÚLOHY**

24. Je dána odvěsna  $YZ$  pravouhlého  $\triangle XYZ$  s přeponou  $XY$ ,  $|YZ| = 2,7 \text{ cm}$ . Sestrojte tento trojúhelník, jestliže poloměr kružnice tomuto trojúhelníku opsané je  $r = 1,8 \text{ cm}$ . Proveďte pouze rozbor, konstrukci a diskuzi počtu řešení.

25. Sestrojte trojúhelník  $ABC$ , pro který platí  $l_1 = 4,5 \text{ cm}, l_2 = 3 \text{ cm}$  a  $l_3$  je kolmá na  $l_2$ . Proveďte pouze rozbor a konstrukci.

26. Řešte matrxas sudoku. Doplňte čísla 1 až 6 tak, aby se v každém řádku i sloupci každá číslice vyskytovala právě jednou. Dále musí platit údaje v kružnicích. Ty určují matematickou operaci mezi dvěma čísly umístěnými diagonálně okolo daného kružku a její výsledek (viz obr. 1 – v kružku je uvedeno 6\*, což znamená, že součet dvojice čísel umístěných diagonálně kolem kružku musí být 6). Za písmena v obr. 2 dosadte podle legendy čísla do obr. 3. Zkontrolujte herní pole, které je vaším úkolem vyřešit.

obr. 1

obr. 2

obr. 3

**Legenda:**  
A: Počet řešení, která má úloha č. 16.  
B: Jsou dány přímky  $a, b$  a bod  $A$  (viz obr.),  $|a| = 1,5 \text{ cm}$ . Vyznačte množinu všech bodů, které mají od přímky  $a$  vzdálenost menší než 1 cm a zároveň od bodu  $A$  vzdálenost menší než 2,5 cm. Kolik zobrazených bodů vyhovuje podmínkám?  
C: Kolik výšek má každý trojúhelník?  
D: Jaký je poloměr (v centimetrech) kružnice opsané pravouhlému trojúhelníku, jestliže délka přepony je 10 cm?  
E: Počet řešení, které má tato konstrukční úloha: Je dána úsečka  $AB$  o délce 5,5 cm. Sestrojte  $\triangle ABC$ , pro který platí:  $l_1 = 3,8 \text{ cm}, v_1 = 2,5 \text{ cm}$ .  
F: Kolik různých kružnic lze opsat trojúhelníku?

7

Procvičovací úlohy pro individuální přípravu žáků koncipované tak, aby už práci nebylo potřeba doplňovat dalšími sbírkami úloh.

CENÍK

|                                                 |    |   |    |         |      |
|-------------------------------------------------|----|---|----|---------|------|
| 6-22 Desetinná čísla                            | U  | D | B5 | 64 str. | 79,- |
| 6-23 Desetinná čísla                            | PS | D | A4 | 80 str. | 59,- |
| 6-24 Kladná a záporná čísla                     | U  | D | B5 | 56 str. | 79,- |
| 6-25 Kladná a záporná čísla                     | PS | D | A4 | 64 str. | 59,- |
| 6-26 Dělitelnost                                | U  | D | B5 | 56 str. | 79,- |
| 6-27 Dělitelnost                                | PS | D | A4 | 64 str. | 59,- |
| 6-28 Základy geometrie                          | U  | D | B5 | 80 str. | 79,- |
| 6-29 Základy geometrie                          | PS | D | A4 | 80 str. | 59,- |
| 7-22 Shodnost geometrických útvarů, souměrnosti | U  | D | B5 | 64 str. | 79,- |
| 7-23 Shodnost geometrických útvarů, souměrnosti | PS | D | A4 | 80 str. | 59,- |
| 7-24 Zlomky, poměr                              | U  | D | B5 | 68 str. | 79,- |
| 7-25 Zlomky, poměr                              | PS | D | A4 | 60 str. | 59,- |
| 7-26 Procenta, trojčlenka                       | U  | D | B5 | 56 str. | 79,- |
| 7-27 Procenta, trojčlenka                       | PS | D | A4 | 68 str. | 59,- |
| 7-28 Rovinné útvary                             | U  | D | B5 | 72 str. | 79,- |
| 7-29 Rovinné útvary                             | PS | D | A4 | 64 str. | 59,- |
| 8-22 Výrazy a rovnice 1                         | U  | D | B5 | 72 str. | 79,- |

|                                          |    |   |    |         |      |
|------------------------------------------|----|---|----|---------|------|
| 8-23 Výrazy a rovnice 1                  | PS | D | A4 | 64 str. | 59,- |
| 8-24 Hranoly a válce                     | U  | D | B5 | 48 str. | 79,- |
| 8-25 Hranoly a válce                     | PS | D | A4 | 56 str. | 59,- |
| 8-26 Konstrukční úlohy                   | U  | D | B5 | 56 str. | 79,- |
| 8-27 Konstrukční úlohy                   | PS | D | A4 | 64 str. | 59,- |
| 8-28 Výrazy a rovnice 2                  | U  | D | B5 | 56 str. | 79,- |
| 8-29 Výrazy a rovnice 2                  | PS | D | A4 | 56 str. | 59,- |
| 9-22 Práce s daty, úměrnosti a funkce    | U  | D | B5 | 48 str. | 79,- |
| 9-23 Práce s daty, úměrnosti a funkce    | PS | D | A4 | 56 str. | 59,- |
| 9-24 Podobnost a funkce úhlu             | U  | D | B5 | 40 str. | 79,- |
| 9-25 Podobnost a funkce úhlu             | PS | D | A4 | 48 str. | 59,- |
| 9-26 Jehlany, kužely a koule             | U  | D | B5 | 40 str. | 79,- |
| 9-27 Jehlany, kužely a koule             | PS | D | A4 | 40 str. | 59,- |
| S-42 Sešit na rýsování 420+ (bílé listy) | A4 |   |    | 40 str. | 14,- |

Výše uvedené, vydané tituly naplňují veškeré výstupy RVP ZV vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.



Multimediální interaktivní učebnice zahrnuje interaktivní verzi tištěné učebnice a pracovního sešitu a multimédia.

**I BEZ INSTALACE!**  
WWW.UCEBNICE-ONLINE.CZ

Motivační interaktivní cvičení.

Interaktivní rozcvičky k nadcházející kapitole.

Fotografie, obrázky a úvahy poukazující na souvislosti s běžným životem.

Animace vysvětlující nové učivo v několika krocích.

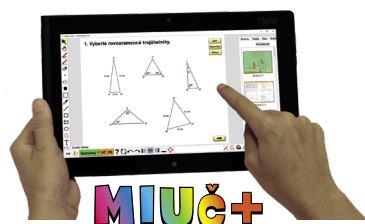
Interaktivní doplňování.

Vyučující si mohou vložit vlastní materiály.

Snadné přecházení mezi učebnicí a prac. sešitem.

Interaktivní verze pracovního sešitu.

Anglická slovíčka namluvená rodilým mluvčím.



Vyzkoušejte zdarma kteroukoli MIUČ+ na 30 dní. Bližší podmínky a postup instalace naleznete na [www.miučplus.cz](http://www.miučplus.cz).

MIUČ+ lze zakoupit v licencích:

1. školní multilicence na 5 školních roků
2. školní multilicence na 1 školní rok

3. školní licence pro 1 učitele na 1 školní rok
4. žákovská licence na 1 školní rok



| Název titulu                                              | Typ licence | Škola (5 šk. roků) |         | Škola (1 šk. rok) |       | Učitel (1 šk. rok) |       | Žák (1 šk. rok) |      |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|------|
|                                                           |             | kat. č.            | cena    | kat. č.           | cena  | kat. č.            | cena  | kat. č.         | cena |
| MIUČ+ Desetinná čísla (U + PS)                            |             | 6-22-A5            | 2 190,- | 6-22-A1           | 540,- | 6-22-T1            | 340,- | 6-22-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Kladná a záporná čísla (U + PS)                     |             | 6-24-A5            | 2 190,- | 6-24-A1           | 540,- | 6-24-T1            | 340,- | 6-24-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Dělitelnost (U + PS)                                |             | 6-26-A5            | 2 190,- | 6-26-A1           | 540,- | 6-26-T1            | 340,- | 6-26-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Základy geometrie (U + PS)                          |             | 6-28-A5            | 2 190,- | 6-28-A1           | 540,- | 6-28-T1            | 340,- | 6-28-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Shodnost geometrických útvarů, souměrnosti (U + PS) |             | 7-22-A5            | 2 190,- | 7-22-A1           | 540,- | 7-22-T1            | 340,- | 7-22-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Zlomky, poměr (U + PS)                              |             | 7-24-A5            | 2 190,- | 7-24-A1           | 540,- | 7-24-T1            | 340,- | 7-24-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Procenta, trojčlenka (U + PS)                       |             | 7-26-A5            | 2 190,- | 7-26-A1           | 540,- | 7-26-T1            | 340,- | 7-26-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Rovinné útvary (U + PS)                             |             | 7-28-A5            | 2 190,- | 7-28-A1           | 540,- | 7-28-T1            | 340,- | 7-28-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Výrazy a rovnice 1 (U + PS)                         |             | 8-22-A5            | 2 190,- | 8-22-A1           | 540,- | 8-22-T1            | 340,- | 8-22-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Hranoly a válce (U + PS)                            |             | 8-24-A5            | 2 190,- | 8-24-A1           | 540,- | 8-24-T1            | 340,- | 8-24-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Konstrukční úlohy (U + PS)                          |             | 8-26-A5            | 2 190,- | 8-26-A1           | 540,- | 8-26-T1            | 340,- | 8-26-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Výrazy a rovnice 2 (U + PS)                         |             | 8-28-A5            | 2 190,- | 8-28-A1           | 540,- | 8-28-T1            | 340,- | 8-28-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Práce s daty, úměrnosti a funkce (U + PS)           |             | 9-22-A5            | 2 190,- | 9-22-A1           | 540,- | 9-22-T1            | 340,- | 9-22-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Podobnost a funkce úhlu (U + PS)                    |             | 9-24-A5            | 2 190,- | 9-24-A1           | 540,- | 9-24-T1            | 340,- | 9-24-S1         | 49,- |
| MIUČ+ Jehlany, kužely a koule (U + PS)                    |             | 9-26-A5            | 2 190,- | 9-26-A1           | 540,- | 9-26-T1            | 340,- | 9-26-S1         | 49,- |