

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**SBÍRKA PŘÍKLADŮ Z MATEMATIKY  
PRO 6. ROČNÍK ZÁKLADNÍ ŠKOLY**

Vypracovala: Lucie Kusová  
Vedoucí práce: prof. RNDr. Pavel Tlustý, CSc.

České Budějovice 2013

# Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Sbíрка příkladů pro 6. ročník základní školy jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích .....

## **Poděkování**

Dokončení této práce by se neobešlo bez podpory lidí, kterým bych ráda poděkovala. V první řadě bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce prof. RNDr. Pavlovi Tlustému, CSc. za ochotu a pomoc při sepisování práce.

Dále bych chtěla poděkovat řediteli Enzenhoferovi z Hauptschule v Bad Leonfeldnu za vypůjčení učebnic, pracovních sešitů a ochotnou spolupráci.

## **Anotace**

Bakalářská práce „Sbírka příkladů z matematiky pro 6. ročník základní školy,“ kterou jsem s využitím učebnic, pracovních sešitů a sbírek pro 6. ročník ZŠ ze tří států sepsala, by měla doplnit nedostatek příkladů k probíraným látkám v matematice v 6. ročníku.

Sbírka může sloužit k doučování slabších a průměrných žáků, tak i pro nadané žáky k prohloubení jejich zájmu o matematiku. Těžší příklady jsem označovala obrázkem delfína. Poslední kapitola v této sbírce je věnována právě těmto žákům a jejich přípravě na matematické olympiády.

## **Annotation**

This Bachelor's thesis „The collection of mathematical exercises for the 6th form pupils of basic school”, which I wrote using the textbooks, workbooks and collections from three different countries for the 6th form pupils of basic school, should supplement the shortage of exercises concerning the subject matter discussed in mathematics of the 6th form.

This collection can serve as remedial education to weaker and average pupils as well as to talented pupils to intensify their interest in mathematics. More difficult exercises are marked with a picture of a dolphin. Last chapter in this collection focuses on those talented pupils and their preparation for Mathematical Olympiads.

# Obsah

Úvod.....	8
<b>1 DESETINNÁ ČÍSLA.....</b>	<b>9</b>
1.1 Desetinná čísla a zlomky .....	9
1.1.1 Výsledky cvičení – Desetinná čísla a zlomky .....	12
1.2 Porovnávání desetinných čísel.....	14
1.2.1 Výsledky cvičení – Porovnávání desetinných čísel .....	16
1.3 Jednotky míry .....	17
1.3.1 Výsledky cvičení – Jednotky měny .....	18
1.4 Jednotky délky .....	19
1.4.1 Výsledky cvičení – Jednotky délky .....	21
1.5 Jednotky hmotnosti .....	23
1.5.1 Výsledky cvičení – Jednotky hmotnosti .....	25
1.6 Jednotky času .....	26
1.6.1 Výsledky cvičení – Jednotky času .....	28
1.7 Sčítání a odčítání desetinných čísel .....	29
1.7.1 Výsledky cvičení – Sčítání a odčítání s desetinnými čísly .....	32
1.8 Násobení desetinných čísel.....	34
1.8.1 Výsledky cvičení – Násobení desetinných čísel .....	36
1.9 Dělení desetinných čísel .....	37
1.9.1 Výsledky cvičení – Dělení desetinných čísel .....	39
1.10 Spojení základních početních operací.....	40
1.10.1 Výsledky cvičení – Spojení základních početních operací .....	42
<b>2 DĚLITELNOST.....</b>	<b>43</b>
2.1 Násobek a dělitel.....	43
2.1.1 Výsledky cvičení – násobek a dělitel .....	45
2.2 Vlastnosti dělitelnosti .....	46
2.2.1 Výsledky cvičení – vlastnosti dělitelnosti .....	48
2.3 Prvočísla a čísla složená .....	49
2.3.1 Výsledky cvičení – prvočísla a čísla složená .....	51
2.4 Nejmenší společný násobek a největší společný dělitel .....	52
2.4.1 Výsledky cvičení – nejmenší společný násobek a největší společný dělitel .....	54

<b>3</b>	<b>GRAFY A DIAGRAMY</b>	55
3.1	Čtvercová síť	55
3.1.1	Výsledky cvičení – čtvercová síť	57
3.2	Čtení, sestrojení grafu a diagramu	59
3.2.1	Výsledky cvičení – čtení a sestrojení grafu a diagramu	61
<b>4</b>	<b>GEOMETRICKÉ ÚTVARY</b>	63
4.1	Body, úsečky, přímky a polopřímky	63
4.1.1	Výsledky cvičení – body, úsečky, přímky, polopřímky	64
4.2	Kruh a kružnice	66
4.2.1	Výsledky cvičení – Kruh a kružnice	67
4.3	Úhel	68
4.3.1	Výsledky cvičení	70
4.4	Trojúhelník	72
4.4.1	Výsledky cvičení – Trojúhelník	75
<b>5</b>	<b>SHODNOST</b>	77
5.1	Shodné útvary	77
5.1.1	Výsledky cvičení – Shodnost	78
<b>6</b>	<b>OSOVÁ SOUMĚRNOST</b>	79
6.1	Vlastnosti a konstrukce	79
6.1.1	Výsledky cvičení – vlastnosti a konstrukce	81
6.2	Umístění osy souměrnosti	83
6.2.1	Výsledky cvičení – umístění osy souměrnosti	86
<b>7</b>	<b>STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST</b>	88
7.1	Souměrnost podle bodu, konstrukce	88
7.1.1	Výsledky cvičení – souměrnost podle bodu, konstrukce	90
7.2	Hledání středu souměrnosti	92
7.2.1	Výsledky cvičení – hledání středu souměrnosti	94
<b>8</b>	<b>MNOHOÚHELNÍKY A HRANOLY</b>	96
8.1	Čtyřúhelníky	96
8.1.1	Výsledky cvičení – Čtyřúhelníky	99
8.2	Obsah čtverce a obdélníku	102
8.2.1	Výsledky cvičení – Obsah čtverce a obdélníků	104
8.3	Konstrukce krychle a kvádrů	105
8.3.1	Výsledky cvičení – Konstrukce krychle a kvádrů	107
8.4	Objem krychle a kvádrů	109
8.4.1	Výsledky cvičení – objem krychle a kvádrů	111

8.5	Povrch krychle a kvádrů .....	112
8.5.1	Výsledky cvičení – Povrch krychle a kvádrů .....	113
<b>9</b>	<b>PŘÍKLADY PRO CHYTRÉ DELFÍNKY .....</b>	<b>114</b>
9.1	Aritmetika .....	114
9.1.1	Výsledky cvičení – Aritmetika .....	116
9.2	Úlohy z matematických olympiád - aritmetika.....	117
9.2.1	Výsledky cvičení – Úlohy z matematických olympiád – aritmetika .....	119
9.3	Geometrie.....	121
9.3.1	Výsledky cvičení – Geometrie .....	122
9.4	Úlohy z matematických olympiád – geometrie .....	124
9.4.1	Výsledky cvičení - Úlohy z matematických olympiád – geometrie .....	126
<b>Závěr</b>	.....	<b>129</b>
<b>Literatura</b>	.....	<b>130</b>

# Úvod

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvoření sbírky příkladů, jejímž obsahem je učivo šestého ročníku základní školy a nižších ročníků víceletých gymnázií. Sbíрка obsahuje příklady jednoduché, náročnější, ale i příklady z matematických olympiád.

Téma této bakalářské práce jsem si vybrala hlavně z důvodu možného využití ve své budoucí praxi. Z vlastní zkušenosti s doučováním matematiky, jsem se často setkávala s problémem nedostatku příkladů. Tuto sbírku jsem proto se snažila naplnit nejen nejrůznějšími typy příkladů, ale i jejich množstvím.

Při tvorbě této sbírky je čerpáno z učebnic, pracovních listů a sbírek ze třech různých států – České republiky, Slovenské republiky a Rakouska. Díky tomu se v této sbírce vyskytují i netypické příklady a mohou sloužit k širšímu rozvoji žáků.

Sbíрка je členěna do devíti kapitol podle témat probírané látky. První tři kapitoly tvoří příklady z aritmetiky, další čtyři z geometrie. Náročnější příklady jsou označovány obrázkem jednoho z nejchytřejších savců – delfina. Poslední devátá kapitola obsahuje obtížné příklady a úlohy z matematických olympiád, rovněž rozděleny na aritmetiku a geometrii.

V závěru každé kapitoly je uvedeno řešení všech příkladů, což není u všech sbírek samozřejmostí.



# 1 DESETINNÁ ČÍSLA

## 1.1 Desetinná čísla a zlomky

1. Zapište zlomek jako desetinné číslo. *Př.*:  $\frac{3}{10} = 0,3$

a)  $\frac{5}{10} =$       b)  $\frac{7}{10} =$       c)  $\frac{4}{10} =$       d)  $\frac{12}{10} =$       e)  $\frac{32}{10} =$       f)  $\frac{10}{10} =$

2. Zapište zlomek jako desetinné číslo. *Př.*:  $\frac{35}{100} = 0,35$

a)  $\frac{5}{100} =$       b)  $\frac{17}{100} =$       c)  $\frac{84}{100} =$       d)  $\frac{101}{100} =$       e)  $\frac{7}{100} =$       f)  $\frac{92}{100} =$

3. Zapište zlomek jako desetinné číslo. *Př.*:  $\frac{29}{1000} = 0,029$

a)  $\frac{8}{1000} =$       b)  $\frac{45}{1000} =$       c)  $\frac{128}{1000} =$       d)  $\frac{18}{1000} =$       e)  $\frac{2003}{1000} =$       f)  $\frac{198}{1000} =$

4. Zapište zlomek jako desetinné číslo. *Př.*:  $\frac{368}{100} = 3,68$

a)  $\frac{168}{100} =$       b)  $\frac{299}{100} =$       c)  $\frac{1406}{1000} =$       d)  $\frac{46}{100} =$       e)  $\frac{706}{100} =$       f)  $\frac{2805}{1000} =$

g)  $\frac{1203}{100} =$       h)  $\frac{4}{10} =$       i)  $\frac{2}{100} =$       j)  $\frac{28}{100} =$       k)  $\frac{65}{1000} =$       l)  $\frac{299}{1000} =$

m)  $\frac{3}{100} =$       n)  $\frac{12}{100} =$       o)  $\frac{375}{1000} =$       p)  $\frac{240}{100} =$       r)  $\frac{1234}{1000} =$       s)  $\frac{25}{1000} =$

5. Zapište desetinné číslo do zlomku. *Př.*:  $0,04 = \frac{4}{100}$

a)  $0,06 =$       b)  $0,25 =$       c)  $1,75 =$       d)  $1,07 =$       e)  $9,205 =$       f)  $10,2 =$

g)  $1,01 =$       h)  $0,001 =$       i)  $0,20 =$       j)  $3,24 =$       k)  $0,102 =$       l)  $0,3 =$

m)  $12,0 =$       n)  $0,052 =$       o)  $10,02 =$       p)  $1,212 =$       r)  $0,06 =$       s)  $0,1 =$

6. Zapište jako zlomek a desetinné číslo:

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| a) tři desetiny,          | b) pět tisíc šedesát tři tisíciny, |
| c) tři sta padesát setin, | d) dvacet jedna desetín,           |
| e) osmdesát tisícín,      | f) jedna setina,                   |
| g) sto třicet desetín,    | h) dvacet setín.                   |



7. Zapište jako desetinné číslo, platí-li tato tabulka: *Př.*: 3 J 7 d 5s – 3,75

	...	stovky	desítky	jednotky	,	desetiny	setiny	tisíciny	...
		S	D	J	,	d	s	T	
3,75				3	,	7	5		

- |                |                    |                    |                |
|----------------|--------------------|--------------------|----------------|
| a) 6 J 5 d     | b) 2 D 4 J 1 d     | c) 4 D 3 J 8 d 5 s | d) 5 D 9 s 7 t |
| e) 5 J 1 d 7 s | f) 4 J 8 s         | g) 5 D 3d          | h) 8 J 5 d 8 t |
| i) 1 S 3 J 4 s | j) 2 J 1 d 5 s 8 t | k) 1 S 2 D 5 J 6 t | l) 2 D 5 J 6 s |
| m) 8 J 6 d 2 s | n) 3 S 5 J 1 d 7 s | o) 2 d 5 s 1 t     | p) 4 D 3 d 1 s |

8. Rozepište tato desetinná číslo do cifer. *Př.*: 7,08 – 7 J 8 s

- |          |          |          |           |           |           |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| a) 4,28  | b) 20,3  | c) 0,85  | d) 2,05   | e) 3,45   | f) 0,08   |
| g) 2,308 | h) 0,614 | i) 9,876 | j) 10,807 | k) 72,082 | l) 6,5    |
| m) 3,7   | n) 18,45 | o) 6,38  | p) 0, 872 | r) 6,074  | s) 20,503 |

9. Zaokrouhlete na jednotky. *Př.*: 86,5  $\approx$  87

- |          |          |          |          |          |         |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| a) 534,8 | b) 13,63 | c) 105,2 | d) 46,65 | e) 28,45 | f) 4,53 |
| g) 3,145 | h) 3,67  | i) 124,8 | j) 12,91 | k) 3,9   | l) 19,8 |

10. Zaokrouhlete na desetiny. *Př.*: 7,94  $\approx$  7,9

- |          |          |          |         |           |          |
|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|
| a) 8,033 | b) 18,56 | c) 3,738 | d) 0,83 | e) 12,86  | f) 9,058 |
| g) 4,97  | h) 2,309 | i) 10,98 | j) 1,09 | k) 11,111 | l) 0,07  |

11. Zaokrouhlete na setiny. *Př.*: 1,268  $\approx$  1,27

- |           |            |          |          |           |          |
|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|
| a) 4,308  | b) 0,555   | c) 0,297 | d) 3,617 | e) 16,009 | f) 5,913 |
| g) 12,002 | h) 124,998 | i) 0,104 | j) 0,012 | k) 9,129  | l) 0,199 |

12. Zaokrouhlete na tisíciny.

- a) 1,024 5    b) 0,159 1    c) 0,055 5    d) 19,011 1    e) 20,917 5    f) 10,101 0  
g) 0,008 9    h) 1,717 2    i) 5,961 9    j) 0,591 6



13. Zaokrouhlete vždy na nejvyšší možný řád, pokud je to nula, zaokrouhlete na druhý nejvyšší možný řád. Příklad:  $1376,5$  – zaokrouhlíme na tisíce  $\approx 1000$

$0,24$  – zaokrouhlíme na desetiny  $\approx 0,2$

- a) 2 560,5    b) 442,90    c) 17,28    d) 38,2    e) 0,733    f) 0,0472  
g) 0,0082    h) 0,092 1    i) 0,91    j) 0,19    k) 0,0089    l) 0,028  
m) 0,0346    n) 0,987    o) 29,9    p) 199,9    r) 9,9    s) 109,99  
t) 9999,99    u) 0,99



14. Promyslete a vypište:

- a) Která desetinná čísla s jedním desetinným místem zaokrouhlíme na 10?  
b) Která desetinná čísla s dvěma desetinnými místy zaokrouhlíme na 5,6?  
c) Která desetinná čísla s třemi desetinnými místy zaokrouhlíme na 3,12?

15. Zaokrouhlete a odpovězte na otázky:

Letadlo	Délka	rozpětí křídel	Výška
BOEING 747	70,66 m	64,44 m	19,40 m
AIRBUS 340	63,66 m	60,30 m	16,91 m
AIRBUS 320	37,57 m	34,10 m	12,00 m
AIRBUS 300	54,08 m	44,84 m	16,53 m

- a) Zaokrouhlete na desítky.  
b) Které letadlo má rozpětí křídel po zaokrouhlení 30 m?  
c) Která letadla mají výšku po zaokrouhlení 20 m?

### 1.1.1 Výsledky cvičení – Desetinná čísla a zlomky

1. a) 0,5    b) 0,7    c) 0,4    d) 1,2    e) 3,2    f) 1
2. a) 0,05    b) 0,17    c) 0,84    d) 1,01    e) 0,07    f) 0,92
3. a) 0,008    b) 0,045    c) 0,128    d) 0,018    e) 2,003    f) 0,198
4. a) 1,68    b) 2,99    c) 1,406    d) 0,46    e) 7,06    f) 2,805  
g) 12,03    h) 0,4    i) 0,02    j) 0,028    k) 0,065    l) 0,299  
m) 0,03    n) 0,12    o) 0,375    p) 2,40    r) 1,234    s) 0,02
5. a)  $\frac{6}{100}$     b)  $\frac{25}{100}$     c)  $\frac{175}{100}$     d)  $\frac{107}{100}$     e)  $\frac{9205}{1000}$     f)  $\frac{102}{10}$   
g)  $\frac{101}{100}$     h)  $\frac{1}{1000}$     i)  $\frac{20}{100}$     j)  $\frac{324}{100}$     k)  $\frac{102}{1000}$     l)  $\frac{3}{10}$   
m)  $\frac{120}{10}$     n)  $\frac{52}{1000}$     o)  $\frac{1002}{100}$     p)  $\frac{1212}{1000}$     r)  $\frac{6}{100}$     s)  $\frac{1}{10}$
6. a)  $\frac{3}{10}$ ; 0,3    b)  $\frac{5063}{1000}$ ; 5,063    c)  $\frac{350}{100}$ ; 3,50    d)  $\frac{21}{10}$ ; 2,1  
e)  $\frac{80}{1000}$ ; 0,080    f)  $\frac{1}{100}$ ; 0,01    g)  $\frac{130}{10}$ ; 13,0    h)  $\frac{20}{100}$ ; 0,20
7. a) 6,5    b) 24,1    c) 43,85    d) 50,097    e) 5,17    f) 4,08  
g) 50,3    h) 8,508    i) 103,04    j) 2,158    k) 125,006    l) 25,006  
m) 8,62    n) 305,17    o) 0,251    p) 40,31
8. a) 4 J 2 d 8 s    b) 2 D 3 d    c) 8 d 5 s    d) 2 J 5 s  
e) 3 J 4 d 5 s    f) 8 s 2 t    g) 2 J 3 d 8 t    h) 6 d 1 s 4 t  
i) 9 J 8 d 7 s 6 t    j) 1 D 8 d 7 t    k) 7 D 2 J 8 s 2 t    l) 6 J 5 d  
m) 3 J 7 d    n) 1 D 8 J 4 d 5 s    o) 6 J 3 d 8 s    p) 8 d 7 s 2 t  
r) 6 J 7 s 4 t    s) 2 D 5 d 3 t
9. a)  $\approx 535$     b)  $\approx 14$     c)  $\approx 105$     d)  $\approx 47$     e)  $\approx 28$     f)  $\approx 5$   
g)  $\approx 3$     h)  $\approx 4$     i)  $\approx 125$     j)  $\approx 13$     k)  $\approx 4$     l)  $\approx 20$
10. a)  $\approx 8,0$     b)  $\approx 18,6$     c)  $\approx 3,7$     d)  $\approx 0,8$     e)  $\approx 12,9$     f)  $\approx 9,1$   
g)  $\approx 5,0$     h)  $\approx 2,3$     i)  $\approx 11,0$     j)  $\approx 1,1$     k)  $\approx 11,1$     l)  $\approx 0,1$
11. a)  $\approx 4,31$     b)  $\approx 0,56$     c)  $\approx 0,30$     d)  $\approx 3,62$     e)  $\approx 16,01$     f)  $\approx 5,91$   
g)  $\approx 12,00$     h)  $\approx 125,00$     i)  $\approx 0,10$     j)  $\approx 0,02$     k)  $\approx 9,13$     l)  $\approx 0,20$

12. a)  $\approx 1,025$       b)  $\approx 0,159$       c)  $\approx 0,056$       d)  $\approx 19,011$   
 e)  $\approx 20,918$       f)  $\approx 10,101$       g)  $\approx 0,009$       h)  $\approx 1,717$   
 i)  $\approx 5,962$       j)  $\approx 0,592$       k)  $\approx 1,919$       l)  $\approx 12,948$
13. a)  $\approx 3000$       b)  $\approx 400$       c)  $\approx 20$       d)  $\approx 40$   
 e)  $\approx 0,7$       f)  $\approx 0,05$       g)  $\approx 0,008$       h)  $\approx 0,09$   
 i)  $\approx 0,9$       j)  $\approx 0,2$       k)  $\approx 0,009$       l)  $\approx 0,03$   
 m)  $\approx 0,03$       n)  $\approx 1,0$       o)  $\approx 30$       p)  $\approx 200$   
 r)  $\approx 10$       s)  $\approx 100$       t)  $\approx 10\,000$       u)  $\approx 1,0$
14. a) 9,5; 9,6; 9,7; 9,8; 9,9; 10,0; 10,1; 10,2; 10,3; 10,4  
 b) 5,55; 5,56; 5,57; 5,58; 5,59; 5,60; 5,61; 5,62; 5,63; 5,64  
 c) 3,115; 3,116; 3,117; 3,118; 3,119; 3,120; 3,121; 3,122; 3,123; 2,124

15. a)

Letadlo	Délka	rozpětí křídel	výška
BOEING 747	$\approx 70$ m	$\approx 60$ m	$\approx 20$ m
AIRBUS 340	$\approx 60$ m	$\approx 60$ m	$\approx 20$ m
AIRBUS 320	$\approx 40$ m	$\approx 30$ m	$\approx 10$ m
AIRBUS 300	$\approx 50$ m	$\approx 40$ m	$\approx 20$ m

b) AIRBUS 320

c) BOEING 747, AIRBUS 340, AIRBUS 300

## 1.2 Porovnávání desetinných čísel

1. Napište čísla, která jsou o jednu desetinu větší. *Př. : 0,36.....0,46*

- a) 0,7      b) 0,56      c) 0,12      d) 0,81      e) 0,41      f) 0,21  
g) 0,64      h) 0,77      i) 0,94      j) 1,92      k) 0,321      l) 9,91

2. Napište čísla, která jsou o jednu setinu menší. *Př. : 0,32.....0,31*

- a) 0,45      b) 0,69      c) 0,13      d) 0,4      e) 0,22      f) 0,53  
g) 0,77      h) 0,13      i) 0,8      j) 1,24      k) 2,07      l) 1, 321

3. Která čísla jsou o jednu desetinu menší a větší než daná čísla?

- a) 3,5      b) 12,7      c) 7,9      d) 38,1      e) 1,421      f) 9

4. Která čísla jsou o jednu setinu menší a větší než daná čísla?

- a) 3,15      b) 2,26      c) 15,30      d) 19,99      e) 1,457      f) 2,4

5. Zapište tato desetinná čísla jako zlomek a porovnejte. *Př. :  $0,5 = \frac{5}{10} > 0,2 = \frac{2}{10}$*

a)  $0,4 = \frac{\quad}{\quad}$        $0,7 = \frac{\quad}{\quad}$       b)  $0,3 = \frac{\quad}{\quad}$        $0,8 = \frac{\quad}{\quad}$

c)  $0,15 = \frac{\quad}{\quad}$        $0,35 = \frac{\quad}{\quad}$       d)  $0,84 = \frac{\quad}{\quad}$        $0,48 = \frac{\quad}{\quad}$

6. Porovnejte tato desetinná čísla.

- a)  $0,3 \underline{\quad} 0,5$       b)  $0,9 \underline{\quad} 0,6$       c)  $0,18 \underline{\quad} 0,56$   
d)  $0,75 \underline{\quad} 1,1$       e)  $4,8 \underline{\quad} 8,4$       f)  $0,7 \underline{\quad} 0,77$   
g)  $1,05 \underline{\quad} 0,66$       h)  $0,71 \underline{\quad} 0,78$       i)  $3,2 \underline{\quad} 3,02$   
j)  $0,09 \underline{\quad} 0,12$       k)  $0,748 \underline{\quad} 0,74$       l)  $1,43 \underline{\quad} 0,435$   
m)  $0,52 \underline{\quad} 0,25$       n)  $0,5 \underline{\quad} 0,05$       o)  $0,99 \underline{\quad} 0,9$

7. Větší (>) nebo menší (<)?

- a) 0,27 \_\_\_ 0,7                      b) 0,20 \_\_\_ 0,02                      c) 7,28 \_\_\_ 7,84  
d) 19,87 \_\_\_ 19, 876                  e) 9,5 \_\_\_ 9,55                      f) 22,43 \_\_\_ 22,403

8. Doplňte <, >:

- a) 3 desetiny \_\_\_ 24 setin,                      b) 12 desetín \_\_\_ 99 setin,  
c) 35 setin \_\_\_ 5 desetín,                      d) 18 desetín \_\_\_ 85 setin.



9. Seřad'te výsledky sprintu na 60m:

- a) 7,32 s; 7,2 s; 7,03 s; 177,3 s,                      b) 9,05 s; 9,15 s; 9,5 s; 9,1 s,  
c) 6,5 s; 6,03 s; 6,3 s; 6,35 s,                      d) 8,99 s; 8,89 s; 9,07 s; 9,77 s.



10. Seřad'te čísla od nejmenšího po největší:

*Př.: 7,6; 0,76; 7,06...0,76 < 7,06 < 7,6*

- a) 0,5; 0,48; 0,51,                      b) 1,8; 1,08; 1,008,                      c) 6,35; 6,53; 5,63,  
d) 4,6; 4,65; 4,56,                      e) 2,07; 2,077; 2,007,                      f) 11,25; 11,522; 11,252.



11. Seřad'te čísla od nejmenšího po největší:

- a) 2,1; 2,01; 2,101; 2,001,                      b) 3,428; 3,48; 3,824; 3,482,  
c) 5,555; 5,055; 5,505; 5,55,                      d) 11,001; 11,101; 10,001; 11,11.

### 1.2.1 Výsledky cvičení – Porovnávání desetinných čísel

1. a) 0,8      b) 0,66      c) 0,22      d) 0,91      e) 0,51      f) 0,31  
g) 0,74      h) 0,87      i) 1,04      j) 2,02      k) 0,421      l) 10,01
2. a) 0,44      b) 0,68      c) 0,12      d) 0,39      e) 0,21      f) 0,52  
g) 0,76      h) 0,18      i) 0,79      j) 1,23      k) 2,06      l) 1, 311
3. a) 3,4; 3,6      b) 12,6; 12,8      c) 7,8; 8,0      d) 38,0; 38,2  
e) 1,321; 1,521      f) 8,9; 9,1
4. a) 3,14; 3,16      b) 2,25; 2,27      c) 15,29; 15,31      d) 19,98; 20,00  
e) 1,456; 1,458      f) 2,3; 2,5
5. a)  $0,4 = \frac{4}{10} < 0,7 = \frac{7}{10}$       b)  $0,3 = \frac{3}{10} < 0,8 = \frac{8}{10}$   
c)  $0,15 = \frac{15}{100} < 0,35 = \frac{35}{100}$       d)  $0,84 = \frac{84}{100} > 0,48 = \frac{48}{100}$
6. a)  $0,3 < 0,5$       b)  $0,9 > 0,6$       c)  $0,18 < 0,56$       d)  $0,75 < 1,1$   
e)  $4,8 < 8,4$       f)  $0,7 < 0,77$       g)  $1,05 > 0,66$       h)  $0,71 < 0,78$   
i)  $3,2 > 3,02$       j)  $0,09 < 0,12$       k)  $0,748 > 0,74$       l)  $1,43 > 0,435$   
m)  $0,52 > 0,25$       n)  $0,5 > 0,05$       o)  $0,99 > 0,9$
7. a)  $0,27 < 0,7$       b)  $0,20 > 0,02$       c)  $7,28 < 7,84$       d)  $19,87 < 19, 876$   
e)  $9,5 < 9,55$       f)  $22,43 > 22,403$
8. a) 3 desetiny > 24 setin      b) 12 desetin > 99 setin  
c) 35 setin < 5 desetin      d) 18 desetin > 85 setin
9. a)  $7,03 \text{ s} < 7,2 \text{ s} < 7,3 \text{ s} < 7,32 \text{ s}$       b)  $9,05\text{s} < 9,1 \text{ s} < 9,15 \text{ s} < 9,5 \text{ s}$   
c)  $6,03 \text{ s} < 6,3 < 6,35 \text{ s} < 6,5 \text{ s}$       d)  $8,89 \text{ s} < 8,99 \text{ s} < 9,07\text{s} < 9,77 \text{ s}$
10. a)  $0,48 < 0,5 < 0,51$       b)  $1,008 < 1,08 < 1,8$       c)  $5,63 < 6,35 < 6,53$   
d)  $4,56 < 4,6 < 4,65$       e)  $2,007 < 2,07 < 2,077$       f)  $11,25 < 11,252 < 11,52$
11. a)  $2,001 < 2,0 < 2,1 < 2,101$       b)  $3,428 < 3,48 < 3,482 < 3,824$   
c)  $5,055 < 5,505 < 5,55 < 5,555$       d)  $10,001 < 11,001 < 11,101 < 11,11$



### 1.3 Jednotky míry

1. Zapište tuto částku peněz jako desetinné číslo v eurech a poté rozepište do správných cifer. *Př.:* 2 € 30 c = 2,30 € ... 2 J 3 d 0 s (1 € = 100 c)

- a) 5 € 9 c                      b) 4 € 80 c                      c) 18 € 5 c                      d) 22 € 32 c  
e) 40 € 9 c                      f) 85 c                      g) 5 c                      h) 5 € 8 c

2. Zapište tuto částku peněz v eurech a centech. Poté rozepište do správných cifer.

*Př.:* 4,85 € = 4 € 85 c ... 4J 8 d 5 s (1 € = 100 c)

- a) 12,40 €                      b) 0,75 €                      c) 1,05 €                      d) 23,50 €  
e) 47,09 €                      f) 96,26 €                      g) 4,50 €                      h) 2,71 €

3. Doplňte <, >, =. (1 € = 100 c)

- a) 7,6 € \_\_\_ 7 € 6 c                      b) 2,40 € \_\_\_ 204c                      c) 4,10 € \_\_\_ 409c  
d) 5,90 € \_\_\_ 5 € 9 c                      e) 3,5 € \_\_\_ 3 € 5 c                      f) 6,05 € \_\_\_ 650 c  
g) 80c \_\_\_ 8 €                      h) 17 c \_\_\_ 1,70 €                      i) 0,34 € \_\_\_ 34 €  
j) 3,1 € \_\_\_ 3,08 €                      k) 5,1 € \_\_\_ 5,05 €                      l) 1,07 € \_\_\_ 107 c  
m) 260 c \_\_\_ 2,06 €                      n) 3900 c \_\_\_ 30,90 €                      o) 15,22 € \_\_\_ 1 252 c

4. Platidlem ve Velké Británii jsou libry (£) a pence (p). Nejprve zapište jen v £ poté jen v p.

*Př.:* 5 £ 7 p = 5,07 £ = 507 p (1 £ = 100 p)

- a) 3 £ 5 p                      b) 34 £ 30 p                      c) 2 £ 12 p                      d) 5 £ 20 p

5. V USA lidé platí dolary (\$) a centy (¢). Podtrhněte větší částku. (1 \$ = 100 ¢)

*Př.:* 5 \$ 3 ¢; 5,3 \$

- a) 7 \$ 34 ¢; 7,3 \$                      b) 36 ¢; 3 \$ 6 ¢                      c) 1 300 ¢; 130 \$                      d) 5 000 ¢; 5 \$

### 1.3.1 Výsledky cvičení – Jednotky měny

1. a)  $5 \text{ € } 9 \text{ c} = 5,09 \text{ €} \dots 5 \text{ J } 9 \text{ s}$                       b)  $4 \text{ € } 80 \text{ c} = 4,80 \text{ €} \dots 4 \text{ J } 8 \text{ d}$   
c)  $18 \text{ € } 5 \text{ c} = 18,05 \text{ €} \dots 1 \text{ D } 8 \text{ J } 5 \text{ s}$                       d)  $22 \text{ € } 32 \text{ c} = 22,32 \text{ €} \dots 2 \text{ D } 2 \text{ J } 3 \text{ d } 2 \text{ s}$   
e)  $40 \text{ € } 9 \text{ c} = 40,09 \text{ €} \dots 4 \text{ D } 9 \text{ s}$                       f)  $85 \text{ c} = 0,85 \text{ €} \dots 8 \text{ d } 5 \text{ s}$   
g)  $5 \text{ c} = 0,05 \text{ €} \dots 5 \text{ s}$                       h)  $5 \text{ € } 8 \text{ c} = 5,08 \text{ €} \dots 5 \text{ J } 8 \text{ s}$
2. a)  $12,40 \text{ €} = 12 \text{ € } 40 \text{ c} \dots 1 \text{ D } 2 \text{ J } 4 \text{ d}$                       b)  $0,75 \text{ €} = 75 \text{ c} \dots 7 \text{ d } 5 \text{ s}$   
c)  $1,05 \text{ €} = 1 \text{ € } 5 \text{ c} \dots 1 \text{ J } 5 \text{ s}$                       d)  $23,50 \text{ €} = 23 \text{ € } 50 \text{ c} \dots 2 \text{ D } 3 \text{ J } 5 \text{ d}$   
e)  $47,09 \text{ €} = 47 \text{ € } 9 \text{ c} \dots 4 \text{ D } 7 \text{ J } 9 \text{ s}$                       f)  $96,26 \text{ €} = 96 \text{ € } 26 \text{ c} \dots 9 \text{ D } 6 \text{ J } 2 \text{ d } 6 \text{ s}$   
g)  $4,50 \text{ €} = 4 \text{ € } 50 \text{ c} \dots 4 \text{ J } 5 \text{ d}$                       h)  $2,71 \text{ €} = 2 \text{ € } 71 \text{ c} \dots 2 \text{ J } 7 \text{ d } 1 \text{ s}$
3. a)  $7,6 \text{ €} > 7 \text{ € } 6 \text{ c}$                       b)  $2,40 \text{ €} > 204 \text{ c}$                       c)  $4,10 \text{ €} > 409 \text{ c}$   
d)  $5,90 \text{ €} > 5 \text{ € } 9 \text{ c}$                       e)  $3,5 \text{ €} > 3 \text{ € } 5 \text{ c}$                       f)  $6,05 \text{ €} < 650 \text{ c}$   
g)  $80 \text{ c} < 8 \text{ €}$                       h)  $17 \text{ c} < 1,70 \text{ €}$                       i)  $0,34 \text{ €} = 34 \text{ c}$   
j)  $3,1 \text{ €} > 3,08 \text{ €}$                       k)  $5,1 \text{ €} > 5,05 \text{ €}$                       l)  $1,07 \text{ €} = 107 \text{ c}$   
m)  $260 \text{ c} > 2,06 \text{ €}$                       n)  $3900 \text{ c} > 39,90 \text{ €}$                       o)  $15,22 \text{ €} > 1522 \text{ c}$
4. a)  $3 \text{ £ } 5 \text{ p} = 3,05 \text{ £} = 305 \text{ p}$                       b)  $34 \text{ £ } 30 \text{ p} = 34,30 \text{ £} = 3430 \text{ p}$   
c)  $2 \text{ £ } 12 \text{ p} = 2,12 \text{ £} = 212 \text{ p}$                       d)  $5 \text{ £ } 20 \text{ p} = 5,20 \text{ £} = 520 \text{ p}$
5. a) 7 \$ 34 ¢; 7,3 \$                      b) 36 ¢; 3 \$ 6 ¢                      c) 1 300 ¢; 130 \$                      d) 5 000 ¢; 5 \$

## 1.4 Jednotky délky

1. Uveďte délku postupně v mm, cm, dm a m:

*Př.:* 3 dm 4 cm 7 mm = 347 mm = 34,7 cm = 3,47 dm = 0,347 m

- a) 5 dm 8 cm,            b) 3 dm 6 mm,            c) 3 dm 6 cm 2mm,    d) 2 dm 8 cm 5mm,  
e) 9 dm 7 mm,            f) 6 m 3 cm 1 mm,        g) 9 m 24 cm,            h) 48 m 5 cm,  
i) 3 m 4 mm,            j) 11 m 64 mm,            k) 7 m 3 dm 2 mm,    l) 9 m 7 cm.

2. Uveďte délku po řadě v dm, cm a mm: *Př.:* 9,7 m = 97 dm = 910 cm = 9700 mm

- a) 3,5 m,                    b) 4,05 m,                    c) 6,4 m,                    d) 0,7 m,  
e) 4,28 m,                    f) 5,09 m,                    g) 1,05 m,                    h) 0,03 m,  
i) 0,28 m,                    j) 0,506 m,                    k) 4,085 m,                    l) 0,1235 m.

3. Uveďte výšku žáků a učitelů v metrech:

- a) Nejvyšší žák měří 1 m 62 cm, nejvyšší žákyně měří 1 m 54 cm.  
b) Nejmenší žák měří 1 m 4 dm, nejmenší žákyně 1 m 38 cm.  
c) Nejvyšší učitel měří 1 m 98 cm, nejmenší učitel měří 1 m 6 dm.  
d) Nejvyšší učitelka měří 1 m 78 cm, nejmenší učitelka měří 1 m 51 cm.

4. Sandra měří délku pestré stuhy na taneční. Převeďte na cm.

- a) 5,8 m                    b) 4,6 m                    c) 0,9 m                    d) 0,4 m

5. Polička na knížky je vysoká 0,30 m. Které knížky do ní lze postavit? Výška knih je:

- a) kniha A: 255 mm, b) kniha B: 2,68 dm, c) kniha C: 29,7 cm, d) kniha D: 3,5 m.

6. Seřaďte hory podle výšky sestupně, jejich velikosti napište jako desetinné číslo v km.

- a) Sněžka - 1 602 m            b) Plechý - 1 378 m            c) Lysá hora - 1 323 m  
d) Praděd - 1 492 m            e) Ještěd - 1 012 m            f) Klínovec - 1 244 m  
g) Kralický Sněžník – 1423 m



7. Co patří k sobě? Spojte.

- |                                                  |             |
|--------------------------------------------------|-------------|
| a) největší hloubka moře (Mariánský příkop)      | 1) 6 671 km |
| b) nejvyšší hora (Mount Everest)                 | 2) 10 994 m |
| c) nejvyšší vodopád (Salto del Ángel, Venezuela) | 3) 8 848 m  |
| d) nejdelší řeka (Nil)                           | 4) 978 m    |



8. Najděte střed mezi dvěma vzdálenostmi:

- a) 1 m a 2 m,            b) 2,2 m a 2,3 m,            c) 1,6 m a 2,2 m.

### 1.4.1 Výsledky cvičení – Jednotky délky

1. a)  $5 \text{ dm } 8 \text{ cm} = 580 \text{ cm} = 58 \text{ dm} = 5,8 \text{ dm} = 0,58 \text{ m}$   
b)  $3 \text{ dm } 6 \text{ mm} = 306 \text{ mm} = 30,6 \text{ cm} = 3,06 \text{ dm} = 0,306 \text{ m}$   
c)  $3 \text{ dm } 6 \text{ cm } 2\text{mm} = 362 \text{ mm} = 36,2 \text{ cm} = 3,62 \text{ dm} = 0,362 \text{ m}$   
d)  $2 \text{ dm } 8 \text{ cm } 5\text{mm} = 285 \text{ mm} = 28,5 \text{ cm} = 2,85 \text{ dm} = 0,285 \text{ m}$   
e)  $9 \text{ dm } 7 \text{ mm} = 907 \text{ mm} = 90,7 \text{ cm} = 9,07 \text{ dm} = 0,907 \text{ m}$   
f)  $6 \text{ m } 3 \text{ cm } 1 \text{ mm} = 6031 \text{ mm} = 603,1 \text{ cm} = 60,31 \text{ dm} = 6,031 \text{ m}$   
g)  $9 \text{ m } 24 \text{ cm} = 9240 \text{ mm} = 924,0 \text{ cm} = 92,40 \text{ dm} = 9,240 \text{ m}$   
h)  $48 \text{ m } 5 \text{ cm} = 48050 \text{ mm} = 4805,0 \text{ cm} = 480,50 \text{ dm} = 48,050 \text{ m}$   
i)  $3 \text{ m } 4 \text{ mm} = 3004 \text{ mm} = 300,4 \text{ cm} = 30,04 \text{ dm} = 3,004 \text{ m}$   
j)  $11 \text{ m } 64 \text{ mm} = 11064 \text{ mm} = 1106,4 \text{ cm} = 110,64 \text{ dm} = 11,064 \text{ m}$   
k)  $7 \text{ m } 3 \text{ dm } 2 \text{ mm} = 7302 \text{ mm} = 730,2 \text{ cm} = 73,02 \text{ dm} = 7,302 \text{ m}$   
l)  $9 \text{ m } 7 \text{ cm} = 9070 \text{ mm} = 907,0 \text{ cm} = 90,70 \text{ dm} = 9,070 \text{ m}$
2. a)  $3,5 \text{ m} = 35 \text{ dm} = 350 \text{ cm} = 3500 \text{ mm}$   
b)  $4,05 \text{ m} = 40,5 \text{ dm} = 405 \text{ cm} = 4050 \text{ mm}$   
c)  $6,4 \text{ m} = 64 \text{ dm} = 640 \text{ cm} = 6400 \text{ mm}$   
d)  $0,7 \text{ m} = 7 \text{ dm} = 70 \text{ cm} = 700 \text{ mm}$   
e)  $4,28 \text{ m} = 42,8 \text{ dm} = 428 \text{ cm} = 4280 \text{ mm}$   
f)  $5,09 \text{ m} = 50,9 \text{ dm} = 509 \text{ cm} = 5090 \text{ mm}$   
g)  $1,05 \text{ m} = 10,5 \text{ dm} = 105 \text{ cm} = 1050 \text{ mm}$   
h)  $0,03 \text{ m} = 0,3 \text{ dm} = 3 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$   
i)  $0,28 \text{ m} = 2,8 \text{ dm} = 28 \text{ cm} = 280 \text{ mm}$   
j)  $0,506 \text{ m} = 5,06 \text{ dm} = 50,6 \text{ cm} = 506 \text{ mm}$   
k)  $4,085 \text{ m} = 40,85 \text{ dm} = 408,5 \text{ cm} = 4085 \text{ mm}$   
l)  $0,1235 \text{ m} = 1,235 \text{ dm} = 12,35 \text{ cm} = 123,5 \text{ mm}$
3. a)  $1 \text{ m } 62 \text{ cm} = 1,62 \text{ m}; 1 \text{ m } 54 \text{ cm}$   
b)  $1 \text{ m } 4 \text{ dm} = 1,4 \text{ m}; 1 \text{ m } 38 \text{ cm} = 1,38 \text{ m}$   
c)  $1 \text{ m } 98 \text{ cm} = 1,98 \text{ m}; 1 \text{ m } 6 \text{ dm} = 1,6 \text{ m}$   
d)  $1 \text{ m } 78 \text{ cm} = 1,78 \text{ m}; 1 \text{ m } 51 \text{ cm} = 1,51 \text{ m}$
4. a)  $5,8 \text{ m} = 580 \text{ cm}$   
b)  $4,6 \text{ m} = 460 \text{ cm}$   
c)  $0,9 \text{ m} = 90 \text{ cm}$   
d)  $0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$

5. Do poličky se vejdu: a) kniha A:  $255 \text{ mm} = 0,255 \text{ m}$   
 b) kniha B:  $2,68 \text{ dm} = 0,268 \text{ m}$   
 c) kniha C:  $29,7 \text{ cm} = 0,297 \text{ m}$
6. a)  $> d) > g) > b) > c) > f) > e)$   
 Sněžka  $>$  Praděd  $>$  Kralický Sněžník  $>$  Plechý  $>$  Lysá hora  $>$  Klínovec  $>$  Ještěd
- a) Sněžka -  $1\,602 \text{ m} = 1,602 \text{ km}$                       b) Plechý -  $1\,378 \text{ m} = 1,378 \text{ km}$   
 c) Lysá hora -  $1\,323 \text{ m} = 1,323 \text{ km}$                       d) Praděd -  $1\,491 \text{ m} = 1,491 \text{ km}$   
 e) Ještěd -  $1\,012 \text{ m} = 1,012 \text{ km}$                       f) Klínovec -  $1\,244 \text{ m} = 1,244 \text{ km}$   
 g) Kralický Sněžník -  $1\,423 \text{ m} = 1,423 \text{ km}$
7. a) 2                      b) 3                      c) 4                      d) 1
8. a) 1,5 m                      b) 2,25 m                      c) 1,9 m

## 1.5 Jednotky hmotnosti

1. Kolik věcí smíme do tašky vložit, abychom nepřekročili její maximální nosnost, která je 3 kg?

- a) jedna kniha váží 0,64 kg                      b) jeden pomeranč váží 25 dkg  
c) jeden mobil váží 350 g                      d) jeden laptop váží 1 kg 78 dkg

2. Spojte:

- a) kufr                                              1) 725 g  
b) 1 Kč                                              2) 3,5 kg  
c) chléb                                              3) 50 dkg  
d) taška s nákupem                              4) 9 g  
e) kniha                                              5) 19 kg

3. Které jednotky zvolíte: g, dkg, kg, t?

- a) slon                                              b) list papíru                                      c) kalkulačka                                      d) 10 jablek

4. Doplňte správné jednotky:

Můj tatínek váží 92 \_\_\_\_\_. Jezdí osobním automobilem, který váží 1,5 \_\_\_\_\_. Má velmi rád sladké, zvláště čokoládu. Nejvíce jí najednou snědl 250 \_\_\_\_\_.

5. Převed'te na dkg:

- a) 8 g                      b) 25 g                      c) 130 g                      d) 505 g                      e) 10dkg 3 g                      f) 12dkg 6 g

6. Převed'te na t:

- a) 30 kg                      b) 100 kg                      c) 250 kg                      d) 12 t 12 kg                      e) 4 t 3 kg                      f) 8t 650 kg



7. Prázdný šálek váží 0,054 kg.

- a) Kolik g váží prázdný šálek?  
b) Kolik g bude vážit šálek naplněný 150 g vody?

8. Spojte:

- |            |            |
|------------|------------|
| a) 2,008 t | 1) 12500kg |
| b) 12,50 t | 2) 6125 kg |
| c) 0,035 t | 3) 808 kg  |
| d) 6,125 t | 4) 2008 kg |
| e) 0,808 t | 5) 35 kg   |

9. Když na Zemi vážíš 50 kg, máš na dalších nebeských tělesech následující váhu.

Převeď ji na kg.

- a) Pluto: 330 dkg    b) Měsíc: 850 dkg    c) Mars: 1 850 dkg    d) Saturn 5 850 dkg

10. Kdo koupil více?

- a) Šimon koupil na podzim 0,25 t brambor, Karel 25 kg.  
b) Bára koupila 225 g česneku, Saša 30 dkg.  
c) Petr koupil 8 dkg salámu, Bohumil 0,075 kg.  
d) Radim koupil 10,25 kg hovězího masa, Radek 105 dkg.  
e) Milan koupil 7,2 kg jablek, Bořek 750 dkg.



### 1.5.1 Výsledky cvičení – Jednotky hmotnosti

1. a) 4 knihy (2,56 kg)                                      b) 12 pomerančů (3 kg)  
    c) 8 mobilů (2,8 kg)                                    d) 1 laptop váží (1,78 kg)
2. a) 5                                      b) 4                                      c) 3                                      d) 2                                      e) 1
3. a) t                                      b) g                                      c) dkg                                      d) kg
4. Můj tatínek váží 92 kg. Jezdí osobním automobilem, který váží 1,5 t. Má velmi rád sladké, zvláště čokoládu. Nejvíce jí najednou snědl 250 g.
5. a)  $8\text{ g} = 0,8\text{ dkg}$                                       b)  $25\text{ g} = 2,5\text{ dkg}$                                       c)  $130\text{ g} = 13\text{ dkg}$   
    d)  $505\text{ g} = 50,5\text{ dkg}$                                       e)  $10\text{dkg } 3\text{ g} = 10,3\text{ dkg}$                                       f)  $12\text{dkg } 6\text{ g} = 12,6\text{ dkg}$
6. a)  $30\text{ kg} = 0,03\text{ t}$                                       b)  $100\text{ kg} = 0,1\text{ t}$                                       c)  $250\text{ kg} = 0,25\text{ t}$   
    d)  $12\text{ t } 12\text{ kg} = 12,012\text{ t}$                                       e)  $4\text{ t } 3\text{ kg} = 4,003\text{ t}$                                       f)  $8\text{t } 650\text{ kg} = 8,65\text{ t}$
7. a) 54 g      b) 204 g
8. a) 4      b) 1                                      c) 5                                      d) 2                                      e) 3
9. a) Pluto:  $330\text{ dkg} = 3,3\text{ kg}$                                       b) Měsíc:  $850\text{ dkg} = 8,5\text{ kg}$   
    c) Mars:  $1\ 850\text{ dkg} = 18,5\text{ kg}$                                       d) Saturn  $5\ 850\text{ dkg} = 58,5\text{ kg}$
10. a) Šimon      b) Saša                                      c) Petr                                      d) Radim                                      e) Bořek

## 1.6 Jednotky času

1. Hodiny na věži odbíjí v celou hodinu. Za kolik minut uslyšíte hodiny odbíjet, pokud je právě:

- a) 11:30 hod,                    b) 17: 15 hod,                    c) 08:05 hod,                    d) 22:50 hod.

2. Hodina biologie začíná v 10:45 hod.

a) Za kolik minut bude 11 hod?

b) Hodina biologie končí v 11:30. Kolik minut uplyne od 11 hod do 11:30?

c) Jak dlouho trvá hodina biologie?

3. Uveďte čas trvání:

a) od 10 hod do poledne,

b) od poledne do 18:00 hod,

c) od 9 hod do 15 hod,

d) od 17 hod do 22 hod.

4. Lukáš a Anna přišli pozdě do školy. Vyučování začalo v 7:50. Lukáš přišel v 8:10, Anna v 8:25. Kolik minut měl Lukáš a Anna zpoždění?

5. Jak dlouho trvá cesta?

	Odjezd	Příjezd	Doba trvání cesty
a)	8: 10 hod	9:30 hod	
b)	6:05 hod	7:50 hod	
c)	12:35 hod	14:00 hod	

6. Jak dlouho spí Anežčiny sestry?

a) Markéta šla v 19:00 hod do postele a vstávala v 7:00 hod.

b) Daniela šla spát 19:30 hod a vstávala v 6:30hod.

c) Sandra šla do postele v 18:00 hod a čilá byla již v 5:00hod.

7. Několik letadel má zpoždění:

	Plánovaný čas příletu	Skutečný čas příletu	Zpoždění
a)	23:20 hod	00:10 hod	
b)	23:35 hod	01:05 hod	
c)	23:55 hod	00:20 hod	

8. Napiš v sekundách:

- a) 8 min,                      b) 12 min,                      c) 25 min,                      d) 49 min,  
 e) 55 min,                      f) 5 min 20 s,                      g) 20 min 40 s,                      h) 12 min 5 s,  
 i) 25 min 25 s,                      j) 2 h,                      k) 3 h 20 min,                      l) 1 h 5 min 45 s.

9. Napiš v minutách:

- a) 120 s,                      b) 720 s,                      c) 540 s,                      d) 360 s,  
 e) 600 s,                      f) 3 h,                      g) 6 h,                      h) 1 h 18 min,  
 i) 10 h 5 min,                      j) 6 h 56 min,                      k) 3 000 s,                      l) 5 100 s.

10. Napiš v hodinách:

- a) 360 min,                      b) 720 min,                      c) 60 min,                      d) 1 320 min,  
 e) 2 580 min,                      f) 7 d,                      g) 10 d,                      h) 28 d.



11. Napiš v hodinách, minutách a sekundách:

- a) 7 000 s,                      b) 10 000 s,                      c) 5 550 s,                      d) 12 500 s.

12. Spojte stejné časy.

- |        |         |        |         |
|--------|---------|--------|---------|
| a) 5 h | 120 min | b) 9 h | 900s    |
| 2 h    | 3 000 s | 40 min | 360 min |
| 20 min | 300 min | 6 h    | 2 400 s |
| 50 min | 1 200 s | 15 min | 540 min |

## 1.6.1 Výsledky cvičení – Jednotky času

1. a) za 30 min      b) za 45 min      c) za 55 min      d) za 10 min
2. a) za 15 min      b) 30 min      c) 45 min
3. a) 2 h      b) 6 h      c) 6 h      d) 5 h
4. Lukáš přišel o 20 min pozdě. Anna přišla o 35 min pozdě.
- 5.

	Odjezd	Příjezd	Doba trvání cesty
a)	8: 10 hod	9:30 hod	<b>80 min = 1 h 20 min</b>
b)	6:05 hod	7:50 hod	<b>105 min = 1 h 45 min</b>
c)	12:35 hod	14:00 hod	<b>85 min = 1 h 25 min</b>

6. a) 12 h      b) 11 h      c) 11 h
7. a) 50 min      b) 90 min = 1 h 30 min      c) 25 min
8. a) 480 s      b) 720 s      c) 1 500 s      d) 2 940 s  
     e) 3 300 s      f) 320 s      g) 1 240 s      h) 725 s  
     i) 1 525 s      j) 7 200 s      k) 12 000 s      l) 3 945 s
9. a) 2 min      b) 12 min      c) 9 min      d) 6 min  
     e) 10 min      f) 180 min      g) 360 min      h) 78 min  
     i) 605 min      j) 416 min      k) 50 min      l) 85 min
10. a) 6 h      b) 12 h      c) 1 h      d) 22 h  
     e) 43 h      f) 168 h      g) 240 h      h) 672 h
11. a) 1 h 56 min 40 s      b) 2 h 46 min 40 s  
     c) 1 h 32 min 30 s      d) 3 h 28 min 20 s
12. a) 5 h      120 min  
     2 h      3 000 s  
     20 min      300 min  
     50 min      1 200 s
- b) 9 h      900s  
     40 min      360 min  
     6 h      2 400 s  
     15 min      540 min

## 1.7 Sčítání a odčítání desetinných čísel

1. Vypočítejte a porovnejte. Jak těžké jsou nákupní tašky?

$$\begin{array}{r} 145 \text{ dkg} \\ + 275 \text{ dkg} \\ \hline \text{_____ dkg} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,45 \text{ kg} \\ + 2,75 \text{ kg} \\ \hline \text{_____ kg} \end{array}$$

2. Sečtěte, postupujte co nejnvýhodněji: *Př.*:  $2,4 + 3,9 + 1,6 = \underbrace{(2,4 + 1,6)}_{4,0} + 3,9 = 4,0 + 3,9 = 7,9$

a)  $3,5 + 4,7 + 2,5 =$

b)  $9,2 + 11,7 + 6,8 =$

c)  $11,9 + 15,7 + 6,3 =$

d)  $6,8 + 2,7 + 5,2 =$

e)  $9,9 + 6,6 + 4,4 =$

f)  $14,3 + 1,7 + 8,3 =$

3. Sečtěte, nejdříve však vytvořte odhad výsledku: *Odhad.*: 300 *Př.*: 312,50

$$\begin{array}{r} 70 \\ + 10 \\ \hline 380 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64,90 \\ + 8,10 \\ \hline 385,50 \end{array}$$

a)  $67,80$

b)  $143,00$

c)  $59,50$

d)  $402,90$

a)  $15,70$

b)  $88,80$

c)  $39,70$

d)  $115,80$

$$\begin{array}{r} 34,20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54,60 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 73,60 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84,40 \\ \hline \end{array}$$

4. Pavel má různé zboží ve svém nákupním vozíku. V peněžence má 200 Kč.

Zaškrtněte možnost, kdy mu na nákup vystačí peníze. U možnosti, kde mu peníze stačit nebudou, napište, kolik Kč mu chybí:

a) 156,20 Kč; 24,20 Kč; 8,80 Kč

b) 26,80 Kč; 100,90 Kč; 35,90 Kč; 40,40 Kč

c) 58,30 Kč; 28,70 Kč; 98,70 Kč

d) 13,50 Kč; 70,50 Kč; 121 Kč

e) 17,50 Kč; 12,30 Kč; 15,50 Kč; 58,70 Kč; 99 Kč

f) 126,80 Kč; 48,50 Kč; 21,90 Kč

5. Počítejte písemně:

$\begin{array}{r} 50,00 \\ - 17,84 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 20,00 \\ - 8,26 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10,00 \\ - 6,44 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 5,00 \\ - 3,08 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 340,50 \\ - 183,20 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 328,20 \\ - 74,50 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 2\ 830,85 \\ - 644,30 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 3\ 500,00 \\ - 1\ 734,80 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 23,7 \\ - 9,963 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 58,074 \\ - 15,7356 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,423 \\ - 0,18 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,82 \\ - 0,193 \\ \hline \end{array}$

6. Odečtěte menší číslo od většího:

a) 743,87; 5 921,43	b) 5,735; 8,07	c) 14,3; 8,47
d) 305,27; 240,9	e) 0,673; 0,89	f) 0,17; 0,083

7. Odečtěte menší délku od větší:

a) 4,5 m; 78 cm,	b) 6,25 dm; 0,92 m,	c) 8,2 dm; 1,1 m,
d) 15 cm; 2 dm,	e) 3,12 cm; 2,3 mm,	f) 3,5 m; 4,5 dm.



8. Vypočítejte chybějící údaj. Proveďte zkoušku odčítáním.

$\begin{array}{r} 37,48\ mm \\ - \underline{\hspace{2cm}} \\ \hline 12,85\ mm \end{array}$	$\begin{array}{r} \underline{\hspace{2cm}} \\ - 17,85\ m \\ \hline 18,65\ m \end{array}$	$\begin{array}{r} \underline{\hspace{2cm}} \\ - 3,86\ kg \\ \hline 7,14\ kg \end{array}$	$\begin{array}{r} 25,48\ t \\ - \underline{\hspace{2cm}} \\ \hline 17,27\ t \end{array}$
--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

9. Doplňte chybějící cifry:

$\begin{array}{r} 905,62 \\ - 8,5 \\ \hline 18,9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2\ 5\ ,\ \_ \\ - 13\ 69,5 \\ \hline 12\ 402,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 58,34 \\ - 1,7 \\ \hline 27,2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 5\ 2, \_ \\ - 2,1 \\ \hline 477,6 \end{array}$
---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



10. Doplňte správná znaménka <, > nebo =:

a) 45,7 - 17,2 ___ 20,8 - 6,9	b) 240 - 75,7 ___ 462 - 218,3
c) 3,46 - 1,09 ___ 6,65 - 4,28	d) 2,875 - 0,347 ___ 4,192 - 1,664



11. Spočítejte dvěma způsoby:

$$23,4 + 5,36 = \underline{\quad}$$

a)  $4,2 + 24,6 = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$$12,7 + 9,34 = \underline{\quad}$$

c)  $8,2 + 23,1 = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$$16,85 + 5,72 + 23,5 = \underline{\quad}$$

b)  $9,45 + 12,83 + 8,12 = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$$3,9 + 14,07 + 8,26 = \underline{\quad}$$

d)  $26,16 + 9,09 + 17,37 = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

12. Vypočítejte. Hledaná čísla získáte pomocí obrácených operací:

- a) Které číslo musíme přičíst k 8,4, abychom získali součet 14,9?
- b) Které číslo musíme odečíst od 38,1, abychom získali rozdíl 14,5?
- c) Od kterého čísla budeme odčítat 17,9, abychom získali rozdíl 21,3?
- d) Které číslo musíme přičíst k 7,3, abychom získali součet 12,6?
- e) Které číslo musíme odečíst od 7,9, abychom získali rozdíl 2,55?
- f) Které číslo musíme přičíst k 9,3, abychom získali součet 14,6?



13. Pro která čísla platí:

- a) Součet dvou čísel je 5. Rozdíl je 0.
- b) Součet dvou čísel je 11,4. Rozdíl je 1.



14. Pro která čísla platí tato tvrzení. Uveďte tři možnosti:

- a) Rozdíl dvou čísel je 5,7.
- b) Součet tří čísel je 12,9. Jedno z nich je 3,7.
- c) Součet dvou čísel je 5,5.
- d) Rozdíl dvou čísel je 7,1.
- e) Součet tří čísel je 14,2. Jedno z nich je 4,5.

### 1.7.1 Výsledky cvičení – Sčítání a odčítání s desetinnými čísly

1. 420 dkg; 4,2 kg

2. a)  $(3,5 + 2,5) + 4,7 = 10,7$

b)  $(9,2 + 6,8) + 11,7 = 27,7$

c)  $11,9 + (15,7 + 6,3) = 33,9$

d)  $(6,8 + 5,2) + 2,7 = 14,7$

e)  $9,9 + (6,6 + 4,4) = 20,9$

f)  $14,3 + (1,7 + 8,3) = 24,3$

3. a) *Odhad.*:  $\begin{array}{r} 70 \quad 67,80 \\ 20, \quad 15,70 \\ \hline 30 \quad 34,20 \\ 120 \quad 117,70 \end{array}$

b) *Odhad.*:  $\begin{array}{r} 140 \quad 143,00 \\ 90, \quad 88,80 \\ \hline 50 \quad 54,60 \\ 280 \quad 286,40 \end{array}$

c) *Odhad.*:  $\begin{array}{r} 60 \quad 59,50 \\ 40, \quad 39,70 \\ \hline 70 \quad 73,60 \\ 170 \quad 172,80 \end{array}$

d) *Odhad.*:  $\begin{array}{r} 400 \quad 402,90 \\ 120, \quad 115,80 \\ \hline 80 \quad 84,40 \\ 600 \quad 603,10 \end{array}$

4. a) 189,20 Kč

b) 204 Kč, Pavlovi chybí 4 Kč

c) 185,70 Kč

d) 205 Kč, Pavlovi chybí 5 Kč

e) 203 Kč, Pavlovi chybí 3 Kč

f) 197,20 Kč

5. a) 32,16

b) 11,74

c) 10,56

d) 1,92

e) 157,30

f) 253,70

g) 2 186,55

h) 1 765,20

i) 13,737

j) 42,3384

k) 0,243

l) 0,627

6. a)  $5\,921,43 - 743,87 = 5\,177,56$

b)  $8,07 - 5,735 = 2,335$

c)  $14,3 - 8,47 = 5,83$

d)  $305,27 - 240,9 = 64,37$

e)  $0,89 - 0,673 = 0,217$

f)  $0,17 - 0,083 = 0,087$

7. a)  $4,5 \text{ m} - 0,78 \text{ m} = 3,72 \text{ m}$

b)  $0,92 \text{ m} - 0,625 \text{ m} = 0,295$

c)  $1,1 \text{ m} - 0,82 \text{ m} = 0,28 \text{ m}$

d)  $2 \text{ dm} - 1,5 \text{ dm} = 0,5 \text{ dm}$

e)  $3,12 \text{ cm} - 0,23 \text{ cm} = 2,89 \text{ cm}$

f)  $3,5 \text{ m} - 0,45 \text{ m} = 3,05 \text{ m}$

8. a) 24,63 mm; zkouška:  $37,48 \text{ mm} - 24,63 \text{ mm} = 12,85 \text{ mm}$

b) 36,5 m; zkouška:  $36,5 \text{ m} - 17,85 \text{ m} = 18,65 \text{ m}$

c) 11 kg; zkouška:  $11,00 \text{ kg} - 3,86 \text{ kg} = 7,14 \text{ kg}$

d) 8,24 t; zkouška:  $25,48 \text{ t} - 17,27 \text{ t} = 8,24 \text{ t}$



9. a)  $905,62 - 87,53 = 818,09$       b)  $25\,572,0 - 13\,169,5 = 12\,402,5$   
 c)  $58,34 - 31,07 = 27,27$       d)  $502,7 - 25,1 = 417,6$
10. a)  $28,5 > 13,9$       b)  $164,3 < 243,7$       c)  $2,37 = 2,37$       d)  $2,528 = 2,528$   
 $23,4 + 5,36 = \underline{28,76}$        $16,85 + 5,72 + 23,5 = \underline{46,07}$
11. a)  $\underline{4,2 + 24,6 = 28,8}$       b)  $\underline{9,45 + 12,83 + 8,12 = 30,4}$   
 $\underline{27,6 + 29,96 = 57,56}$        $\underline{26,3 + 18,55 + 31,62 = 76,47}$
- $12,7 + 9,34 = \underline{22,04}$        $3,9 + 14,07 + 8,26 = \underline{26,23}$   
 c)  $\underline{8,2 + 23,1 = 31,3}$       d)  $\underline{26,16 + 9,09 + 17,37 = 52,6}$   
 $\underline{20,9 + 32,44 = 53,34}$        $\underline{30,06 + 23,16 + 25,63 = 78,83}$
12. a)  $8,4 + x = 14,9; x = 6,5$       b)  $38,1 - x = 14,5; x = 23,6$   
 c)  $x - 17,9 = 21,3; x = 39,2$       d)  $7,3 + x = 12,6; x = 5,3$   
 e)  $7,9 - x = 2,55; x = 5,35$       f)  $9,3 + x = 14,6; x = 5,3$
13. a)  $2,5 + 2,5 = 5; 2,5 - 2,5 = 0$       b)  $6,2 + 5,2 = 11,4; 6,2 - 5,2 = 1$
14. a) např.:  $6,7 - 1 = 5,7; 10 - 4,3 = 5,7; 8,8 - 3,1 = 5,7$   
 b) např.:  $5 + 4,2 + 3,7 = 12,9; 7,5 + 1,7 + 3,7 = 12,9; 4 + 5,2 + 3,7 = 12,9$   
 c) např.:  $2 + 2,5 = 5,5; 1 + 4,5 = 5,5; 2,3 + 2,2 = 5,5$   
 d) např.:  $12,4 - 5,3 = 7,1; 7,2 - 0,1 = 7,1; 17,1 - 10 = 7,1$   
 e) např.:  $4,5 + 2,8 + 6,9 = 14,2; 4,5 + 4 + 5,7 = 14,2; 4,5 + 8 + 1,7 = 14,2$

## 1.8 Násobení desetinných čísel

1. Zapište správně desetinnou čárku do výsledku, použijte odhad.

Odhad:  $4 \cdot 6 = 24$ ; *Př.*:  $3,6 \cdot 6 = 0021600$

$$= 0021,600 = 21,6$$

a)  $2,85 \cdot 7 = 00199500$       b)  $0,88 \cdot 6 = 00052800$       c)  $22,8 \cdot 3 = 00684000$

d)  $19,2 \cdot 8 = 00153600$       e)  $0,5 \cdot 7 = 0003500$       f)  $18,4 \cdot 4 = 00073600$

2. Počítejte písemně:

a)  $7,6 \cdot 30 =$       b)  $4,56 \cdot 80 =$       c)  $8,39 \cdot 500 =$       d)  $3,7 \cdot 60 =$

e)  $12,7 \cdot 600 =$       f)  $2,56 \cdot 400 =$       g)  $1,03 \cdot 500 =$       h)  $7,5 \cdot 200 =$



3. Počítejte písemně:

a)  $2,8 \cdot 4,15 =$       b)  $40 \cdot 0,2 =$       c)  $300 \cdot 0,7 =$       d)  $0,2 \cdot 0,1 =$

e)  $0,4 \cdot 0,9 =$       f)  $0,6 \cdot 0,05 =$       g)  $82,3 \cdot 7,2 =$       h)  $6,75 \cdot 6,4 =$

i)  $15,9 \cdot 2,8 =$       j)  $275,3 \cdot 0,81 =$       k)  $9,54 \cdot 0,68 =$       l)  $429,3 \cdot 0,17 =$

m)  $215,7 \cdot 0,28 =$       n)  $34,82 \cdot 0,25 =$       o)  $8,731 \cdot 0,34 =$       p)  $241,2 \cdot 0,7 =$

4. Vypočítejte:

a) 5 pohledů stojí 27,5 Kč. Kolik korun stojí 20 pohledů?

b) 10 krabic jablečného džusu stojí 360 Kč. Kolik korun stojí 50 krabic?

c) 3 m látky stojí 225 Kč. Kolik stojí 15 m?

5. Krabice sušenek váží 1,25 kg. Kolik kg váží různý počet krabic?

a) 30 krabic

b) 50 krabic

c) 100 krabic

d) 200 krabic

6. Turista ujde 1,2 m za jednu sekundu. Kolik km turista ujde:

a) za 1 min,

b) za 1 h,

c) za  $\frac{1}{2}$  h?

7. Stroj na papír vyrobí 0,022 km papíru za jednu sekundu. Kolik km papíru vyrobí

- a) za 1 min,                      b) za 1 h,                      c) za  $\frac{1}{4}$  h?



8. Novinový papír váží 45 g/m<sup>2</sup>, knižní papír 88 g/m<sup>2</sup>, tapeta 112 g/m<sup>2</sup>. Kolik g váží:

- a) učebnice matematiky: 6,4 m<sup>2</sup>,                      b) slovník: 37 m<sup>2</sup>,  
c) plocha stěny: 22,8 m<sup>2</sup>,                      d) deník: 4,8 m<sup>2</sup>.



9. Počítejte ve větších jednotkách:

- a) 7m 18 cm · 6,5 = \_\_\_ m    b) 12 m 6 cm · 3,7 = \_\_\_ m    c) 5 m 314 mm · 8,4 = \_\_\_m  
d) 4 kg 25 dkg · 0,8 = \_\_\_ kg e) 7 t 63 kg · 0,6 = \_\_\_ t    f) 9 t 8 kg · 7,5 = \_\_\_ t



10. Počítejte ve větších jednotkách. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa:

- a) 7 kg 34 dkg · 2,9 =                      b) 12 m 8 cm · 7,5 =                      c) 5 kg 46 dkg · 3,4 =  
d) 8 m 65 cm · 6,5 =                      e) 5 kg 65 dkg · 0,71 =                      f) 2 kg 7 dkg · 0,85 =  
g) 1 kg 80 g · 0,7 =                      h) 4 kg 3 dkg · 0,32 =                      i) 12 m 25 cm · 3,6 =  
j) 6 m 48 mm · 1,23 =                      k) 7 m 3 cm · 4,28 =                      l) 14 m 58 mm · 2,2 =



11. Doplňte <, > nebo =.

- a)  $8 \cdot 3,7$  \_\_\_  $16,1 \cdot 1,5$                       b)  $4,5 \cdot 3,2$  \_\_\_  $2,3 \cdot 6,2$   
c)  $0,6 \cdot 4,5$  \_\_\_  $0,3 \cdot 9$                       d)  $7,5 \cdot 5,9$  \_\_\_  $15,4 \cdot 3,4$

12. Zkontrolujte a chybný výsledek opravte

- a)  $3,6 \cdot 6,9 = 248,4$                       b)  $5,89 \cdot 0,12 = 0,070\ 68$   
c)  $85,6 \cdot 0,2 = 171,2$                       d)  $6,24 \cdot 0,17 = 10,608$

### 1.8.1 Výsledky cvičení – Násobení desetinných čísel

1. a) Odhad:  $3 \cdot 7 = 21$ ; 19,95                      b) Odhad:  $1 \cdot 6 = 6$ ; 5,28  
c) Odhad:  $20 \cdot 3 = 6$ ; 68,4                      d) Odhad:  $20 \cdot 8 = 160$ ; 153,6  
e) Odhad:  $1 \cdot 7 = 7$ ; 3,5                      f) Odhad:  $20 \cdot 4 = 80$ ; 73,6
2. a) 228      b) 364,8      c) 4 195      d) 222      e) 7 620      f) 1 024  
g) 5,15      h) 1 600
3. a) 11,62    b) 8              c) 210      d) 0,02      e) 0,36      f) 0,03  
g) 592,56    h) 43,2      i) 44,52      j) 222,993    k) 6,4872      l) 72,981  
m) 60,396    n) 8,705      o) 2,96854    p) 168,84
4. a) 20 pohledů stojí 110Kč.  
b) 50 krabic jablkového džusu stojí 1800 Kč  
c) 15 m látky stojí 1125 Kč.
5. a) 37,5 kg      b) 62,5 kg      c) 125kg      d) 250 kg
6. a) 0,072 km      b) 4,32 km      c) 2,16 km
7. a) 1,32 km      b) 79,2 km      c) 19,8 km
8. a) 563,2 g      b) 3 256 g      c) 2 553,6 g      d) 216 g
9. a) 46,67 m      b) 44,622 m      c) 44,637 6 m      d) 3,4 kg  
e) 4,237 8 t      f) 67,56 t
10. a) 21,286 kg  $\approx$  21,29 kg                      b) 90,60 m  
c) 18,564 kg  $\approx$  18,56 kg                      d) 56,225 m  $\approx$  56,23 m  
e) 4,0115 kg  $\approx$  4,01 kg                      f) 1,759 5 kg  $\approx$  1,7 kg  
g) 0,756 kg  $\approx$  0,76 kg                      h) 1,289 6 kg  $\approx$  1,29 kg  
i) 44,10 m                      j) 7,439 04 m  $\approx$  7,44 m  
k) 30,088 4 m  $\approx$  30,09 m                      l) 30,927 6 m  $\approx$  30,93 m
11. a)  $29,6 > 24,15$     b)  $14,4 > 14,26$     c)  $2,7 = 2,7$                       d)  $44,25 < 52,36$
12. a) 24,84                      b) 0,706 8                      c) 17,12                      d) 1,060 8

## 1.9 Dělení desetinných čísel

1. Zapište správně desetinnou čárku do výsledku, použijte odhad.

Odhad:  $140 : 20 = 7$ ; *Př.*:  $142,5 : 25 = 00570$

$$= 005,70 = 5,7$$

- a)  $33,6 : 24 = 01400$       b)  $151,8 : 46 = 03300$       c)  $869,4 : 18 = 04830$   
d)  $34,8 : 58 = 06000$       e)  $40,16 : 251 = 01600$       f)  $11,596 : 52 = 02230$

2. Počítejte písemně a proveďte zkoušku:

- a)  $39,93 : 11 =$       b)  $110,6 : 14 =$       c)  $55,08 : 17 =$       d)  $218,12 : 41 =$   
e)  $467,04 : 56 =$       f)  $121,945 : 29 =$       g)  $12,72 : 24 =$       h)  $16,74 : 93 =$



3. Počítejte písemně:

- a)  $137,7 : 3,4 =$       b)  $13,11 : 5,7 =$       c)  $57,5 : 2,5 =$       d)  $455 : 6,5 =$   
e)  $0,288 : 0,12 =$       f)  $1,242 : 0,23 =$       g)  $7,072 : 1,04 =$       h)  $5,75 : 0,25 =$   
i)  $12,48 : 0,78 =$       j)  $29,7 : 0,66 =$       k)  $0,474 : 0,316 =$       l)  $1,285 : 0,514 =$   
m)  $0,162 : 0,036 =$       n)  $0,729 : 0,405 =$       o)  $17,276 : 0,617 =$       p)  $0,738 : 1,23 =$

4. Vypočítejte cenu jednoho kusu:

- a) 40 pohledů stojí 220 Kč,      b) 24 triček stojí 6852 Kč,  
c) 50 sešitů stojí 1145 Kč,      d) 500 listů papíru stojí 100 Kč,

5. Vypočítejte:

- a) 285 kg jablek je rozděleno do sáčků po 1,50 kg. Kolik sáčků potřebujeme?  
b) 4 děti rozbily míčem okno. Oprava stojí 650 Kč. Jaká částka připadá na jedno dítě?



6. Děti z 6. třídy vyrábějí malé přívěsky z hlíny na akci „Světlo v temnotě“. Mají k dispozici 4,50 kg hlíny. Kolik přívěsků mohou vyrobit, spotřebují-li na jeden 9 dkg hlíny?



7. Zelené osobní auto ujelo za 3,3 h 278,1 km, červené osobní auto ujelo za 2,7 h 319,2 km a modrý autobus za 2,6 h 252,2 km. Které z těchto uvedených dopravních prostředků má vyšší průměrnou rychlost?



8. Počítejte písemně na 3 desetinná místa a запиšte zbytek. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa:

Př.:  $83,920 m : 23 = 3,648 m \approx 3,65 m$

149

112

200

*zbytek* : 16

a)  $380 m : 78 =$

b)  $52,5 m : 34 =$

c)  $85,03 m : 27 =$

d)  $59 K\check{c} : 32 =$

e)  $178 K\check{c} : 35 =$

f)  $81,90 K\check{c} : 38 =$

g)  $362 kg : 56 =$

h)  $64,5 kg : 47 =$

i)  $177,2 kg : 32 =$



9. Vypočítejte spotřebu benzínu na 100 km. (Zaokrouhlete na 1 desetinné místo)

	a)	b)	c)	d)	e)
Spotřeba	35,5 l	51 l	15,6 l	40,8 l	29,7 l
Vzdálenost	380 km	357 km	285 km	426 km	305 km



10. Doplň správného dělitele:

a)  $4 : \underline{\quad} = 0,2$

b)  $12 : \underline{\quad} = 0,3$

c)  $6 : \underline{\quad} = 0,2$

d)  $15 : \underline{\quad} = 0,05$

e)  $20 : \underline{\quad} = 0,5$

f)  $3 : \underline{\quad} = 0,15$



11. Doplňte < nebo >:

a)  $1,35 : 0,15 \underline{\quad} 34,4 : 4,3$

b)  $495,9 : 3,6 \underline{\quad} 71,3 : 0,23$

c)  $6,29 : 1,7 \underline{\quad} 3,91 : 0,68$

d)  $347,5 : 27,8 \underline{\quad} 3,75 : 0,25$

12. Zkontrolujte, chybný výsledek opravte:

a)  $8,69 : 3,16 = 27,5$

b)  $10,99 : 0,628 = 175$

c)  $46,4 : 0,125 = 37,12$

d)  $106,02 : 3,72 = 2,85$

### 1.9.1 Výsledky cvičení – Dělení desetinných čísel

1. a) Odhad:  $30 : 20 = 15$ ; 1,4  
c) Odhad:  $900 : 20 = 45$ ; 48,3  
e) Odhad:  $40 : 250 = 0,16$ ; 0,16
2. a) 3,63    b) 7,9    c) 3,24  
g) 0,53    h) 0,18
3. a) 40,5    b) 2,3    c) 23  
g) 6,8    h) 23    i) 16  
m) 4,5    n) 1,8    o) 28
4. a) 5,50 Kč    b) 285,50 Kč  
c) 22,90 Kč    d) 0,2 Kč
5. a) 190 sáčků    b) 162,50 Kč
6. 50 přívěsků
7. červené osobní auto  $\approx 118$  km/h
8. a) 4,871 m (zb.: 62);  $\approx 4,87$  m  
c) 3,149 m (zb.: 7);  $\approx 3,15$  m  
e) 5,085 Kč (zb.: 25);  $\approx 5,09$  Kč  
g) 6,464 kg (zb.: 16); 6,46 kg  
i) 5,537 kg (zb.: 16);  $\approx 5,54$  kg  
b) 1,544 m (zb.: 4);  $\approx 1,54$  m  
d) 1,843 Kč (zb.: 24);  $\approx 1,84$  Kč  
f) 2,155 Kč (zb.: 10); 2,16 Kč  
h) 1,372 kg (zb.: 16);  $\approx 1,37$  kg
9. a) 9,6 l/100 km    b) 14,3 l/100km  
c) 5,5 l/100 km    d) 9,6 l/100 km  
e) 9,7 l/100 km
10. a) 20    b) 40    c) 30  
d) 300    e) 40    f) 20
11. a)  $9 > 8$     b)  $137,75 < 310$     c)  $3,7 < 5,75$     d)  $12,5 < 15$
12. a) 2,75    b) 17,5    c) 371,2    d) 28,5

## 1.10 Spojení základních početních operací

1. Vypočítejte:

a)  $7,2 - 1,3 + 2,5 =$

b)  $6,5 + 4,9 - 0,7 =$

c)  $5,7 + 1,8 - 0,3 =$

d)  $10,4 - 8,7 + 1,5 =$

e)  $9,5 - (2,3 + 3,4) =$

f)  $173,56 - (63,11 + 49,02) =$



2. Vypočítejte (pozor na závorky):

a)  $70,4 + (38,6 + 15,9) =$

b)  $8,6 - 2,4 - 4,2 =$

$(70,4 + 38,6) + 15,9 =$

$8,6 - (2,4 + 4,2) =$

c)  $24,8 - 6,5 - 13,4 =$

d)  $42,5 - 14,8 - 9,7 =$

$24,8 - (6,5 + 13,4) =$

$42,5 - (14,8 + 9,7) =$

e)  $4,5 \cdot 5 + 1,2 \cdot 5 =$

f)  $14 \cdot 6 - 3,8 \cdot 6 =$

$(4,5 + 1,2) \cdot 5 =$

$(14 - 3,8) \cdot 6 =$

g)  $4,5 : 5 + 1,5 : 5 =$

h)  $18 : 6 - 3,6 : 6 =$

$(4,5 + 1,5) : 5 =$

$(18 - 3,6) : 6 =$

3. Vypočítejte:

a)  $3,8 + 2,5 \cdot 1,4 =$

b)  $2,8 \cdot 5 - 6,2 =$

c)  $12,2 \cdot 0,6 + 3,4 =$

d)  $24 - 3,6 \cdot 1,5 =$

e)  $4,5 + 2,5 \cdot 0,5 =$

f)  $10,2 - 8,2 \cdot 0,2 =$

g)  $3,8 : 4 + 2,5 =$

h)  $28,5 - 16,2 : 9 =$

i)  $1,8 : 1,2 + 3,4 =$

j)  $5,3 + 3,15 : 1,5 =$

k)  $14,8 - 7,7 : 3,5 =$

l)  $16,2 : 3,6 - 1,9 =$

4. Zkontrolujte a špatné výsledky opravte.

a)  $5,5 \cdot 3,4 - 2,9 = 2,75$

b)  $7,4 - 4,48 : 1,6 = 4,6$

c)  $32,2 : (5,3 + 13 \cdot 0,3) = 3,5$

d)  $25,4 + 3,2 \cdot (7,2 - 3,5) = 105,82$

e)  $(38,7 - 14,2 \cdot 2,56) \cdot 4 + 12 = 37,568$

f)  $(3,4 \cdot 5 - 12,6) : (1,7 - 0,9) = 5,5$

5. Které dva z uvedených příkladů mají stejný výsledek?

A  $7,2 : 3 + 1,5 : 3 =$

B  $(7,2 : 3 + 1,5) : 3 =$

C  $7,2 : (3 + 1,5 : 3) =$

D  $7,2 : (3 + 1,5) : 3 =$

E  $(7,2 + 1,5) : 3 =$





6. Filip má na dovolenou ušetřeno 12 000 Kč. Na kolik dní mu tyto peníze vystačí, když celkové výlohy za jízdné činí 1328,50 Kč a denní výdaje jsou 720 Kč. Který z uvedených příkladů popisuje správné řešení?

A  $12\,000 : 720 - 1328,50 =$

B  $590 - 42,50 : 49 =$

C  $(12\,000 - 1328,50) : 720 =$

D  $12\,000 : (720 - 1328,50) =$



7. V pekárně se za jeden den prodalo 135 kg bílého chleba, 190 kg černého chleba, 295 housek a 321 rohlíků. Vypočítejte denní tržbu.

1 kg chleba ..... 27 Kč

1 kg černého chleba ..... 35 Kč

1 houska ..... 1,20 Kč

1 rohlík ..... 1,50 Kč

8. Pan Novák koupil 7 lístků do kina. Jeden lístek stál 119,90 Kč. Kolik mu bylo vráceno, jestliže platil tisíci korunou? (konečná cena lístků je zaokrouhlena na jednotky)

### 1.10.1 Výsledky cvičení – Spojení základních početních operací

1. a) 8,4    b) 10,7    c) 7,2    d) 3,2    e) 3,8    f) 61,43
2. a) 124,9    b) 2    c) 4,9    d) 18    e) 28,5    f) 61,2  
g) 1,2    h) 2,4
3. a) 7,3    b) 7,8    c) 10,72    d) 18,6    e) 5,75    f) 8,56  
g) 3,45    h) 26,7    i) 4,9    j) 7,4    k) 12,6    l) 2,6
4. a) 15,8    b) správný výsledek    c) správný výsledek    d) 37,24  
e) 21,392    f) správný výsledek
5. příklad A a E
6. příklad C:  $(12\ 000 - 1328,50) : 720 = 14,821 \dots$  14 dní
7. 11 130,50 Kč
8. 119,90 Kč

## 2 DĚLITELNOST

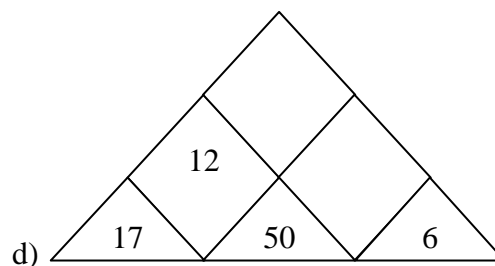
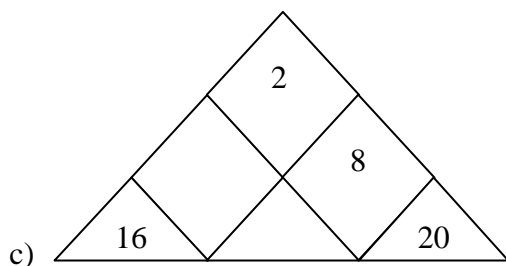
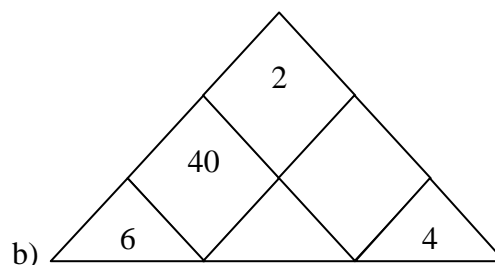
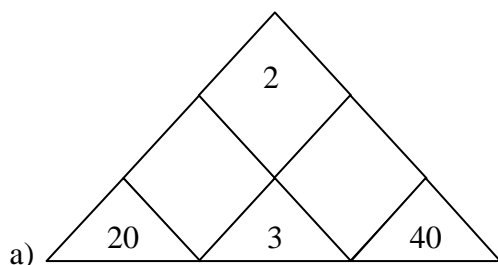
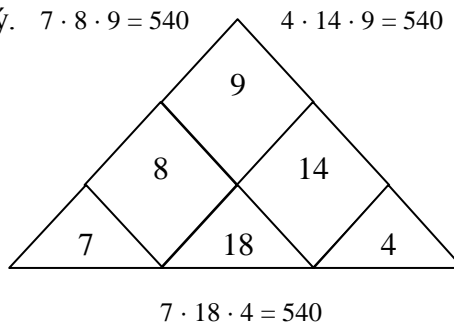
### 2.1 Násobek a dělitel



1. Trojúhelník na obrázku se nazývá magický.  $7 \cdot 8 \cdot 9 = 540$

Co se stane, když vynásobíš čísla napsaná po stranách trojúhelníku? Magické číslo, které dostaneme, je 504.

Doplň následující obrázky tak, aby vzniklé trojúhelníky byly magické.



2. Magický čtverec. Do čtverce o devíti polích vepište číslice 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tak, aby součty v řádcích, sloupcích i obou úhlopříčkách byly sobě rovné.


3. Napište alespoň 5 násobků čísla:

a) 5, b) 7, c) 12, d) 13, e) 18, f) 25.

4. Doplňte tabulku tak, aby byla splněná rovnice  $60 = b \cdot x$  ( $b, x$  jsou přirozená čísla):

$x$	1	3					15	16
$b$	60		15	12				
$60 = b \cdot x$	$60 \cdot 1$				$10 \cdot 6$	$12 \cdot 5$		

5. Vyjmenováním prvků запиšte množinu  $A$  všech přirozených čísel  $a$ , pro které platí:

$$A = \{a, a = 8 \cdot x, a < 61\}.$$

6. Zjistěte, které z čísel 216, 264, 332, 540, 620, 900 jsou násobkem čísla:

a) 4,                      b) 5,                      c) 9.

7. Určete číslo, jehož:

a) pětinásobek je 100,                      b) sedminásobek je 91,                      c) dvojnásobek je 118.

8. Zjistěte, zda dané číslo je násobkem čísel uvedených v závorce:

a) 30 (2, 3, 5, 6, 8),                      b) 56 (2, 3, 4, 7, 9),                      c) 43 (2, 3, 4, 5, 11),

d) 100 (2, 3, 5, 20, 25),                      e) 135 (2, 3, 5, 9, 15),                      f) 432 (2, 4, 6, 8, 9).

9. Doplňte správná znaménka /,  $\neq$ :

a)  $4 \underline{\quad} 36$ ,                      b)  $8 \underline{\quad} 28$ ,                      c)  $3 \underline{\quad} 35$ ,                      d)  $7 \underline{\quad} 84$ ,

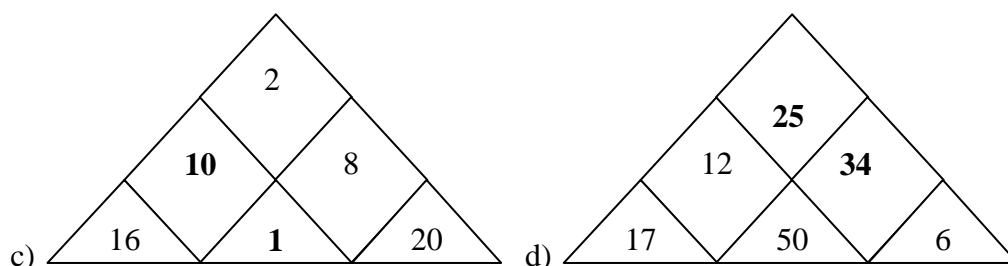
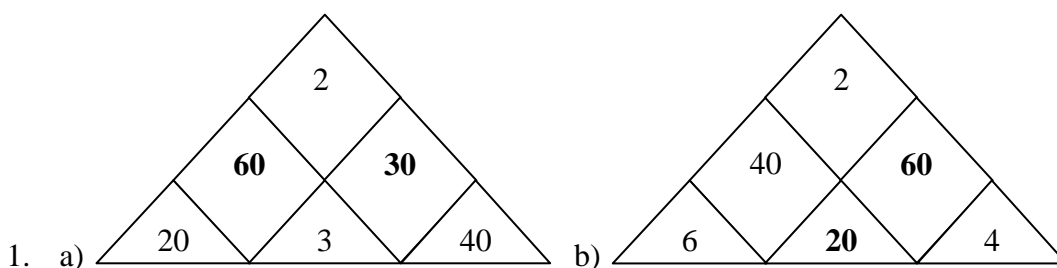
e)  $12 \underline{\quad} 48$ ,                      f)  $25 \underline{\quad} 25$ ,                      g)  $21 \underline{\quad} 21$ ,                      h)  $16 \underline{\quad} 80$ .

10. Je tento výrok pravdivý nebo nepravdivý?

a)  $4 / 46$                       b)  $5 \neq 70$                       c)  $6 / 46$                       d)  $11 \neq 55$

e)  $7 \neq 63$                       f)  $5 / 105$                       g)  $99 / 99$                       h)  $11 \neq 111$

## 2.1.1 Výsledky cvičení – násobek a dělitel



2. Jeden z možných výsledků je:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

3. a) 5, 10, 15, 20, 25, ...    b) 7, 14, 21, 28, 35, ...    c) 12, 24, 36, 48, 60, ...  
 d) 13, 26, 39, 52, 65, ...    e) 18, 36, 54, 72, 90, ...    f) 25, 50, 75, 100, 25, ...

4.

$x$	1	3	4	5	6	12	15	30
$b$	60	20	15	12	10	5	4	2
$60 = b \cdot x$	$60 \cdot 1$	$20 \cdot 3$	$15 \cdot 4$	$12 \cdot 5$	$10 \cdot 6$	$12 \cdot 5$	$4 \cdot 15$	$2 \cdot 30$

5.  $A = \{8, 16, 24, 36, 42, 48, 56\}$

6. a) 216, 264, 332, 540, 620, 900

b) 540, 620, 900

c) 216, 540, 900

7. a) 20

b) 13

c) 59

8. a) všech s výjimkou 8

b) všech s výjimkou 3 a 9

c) žádného

d) všech s výjimkou 3

e) všech s výjimkou 2

f) všech

9. a)  $4/36$

b)  $8 \nmid 28$

c)  $3 \nmid 35$

d)  $7/84$

e)  $12/48$

f)  $25/25$

g)  $21/21$

h)  $16/80$

10. a)  $4/46 \rightarrow$  ne  $4 \nmid 46$

b)  $5 \nmid 70 \rightarrow$  ne  $5 \nmid 70$

c)  $6/46 \rightarrow$  ne  $6 \nmid 46$

d)  $11 \nmid 55 \rightarrow$  ne  $11 \nmid 55$

e)  $7 \nmid 63 \rightarrow$  ne  $7 \nmid 63$

f)  $5/105 \rightarrow$  ano

g)  $99/99 \rightarrow$  ano

h)  $11 \nmid 111 \rightarrow$  ne  $11 \nmid 111$

## 2.2 Vlastnosti dělitelnosti

1. Napiš tři čísla, která:

- a) jsou dělitelná 10,
- b) nejsou dělitelná 10,
- c) jsou dělitelná 5,
- d) nejsou dělitelná 5,
- e) jsou dělitelná 2,
- f) nejsou dělitelná 2.

2. Kolik dělitelů mají tato čísla? Uveďte všechny dělitele:

- a) 12, b) 13, c) 14, d) 15, e) 16, f) 18, g) 21, h) 25.



3. Doplňte správná znaménka  $/$ ,  $\neq$  a odůvodněte své rozhodnutí. Použijte k odůvodnění součet nebo pravidlo  $t / a \rightarrow t \neq (a + b)$ .

Př.:  $4 \text{ ___ } 102$ :  $4 \neq 102$ , protože  $4 / 100$ , ale  $4 \neq 2 \rightarrow 4 \neq (100 + 2)$

- a)  $6 \text{ ___ } 126$
- b)  $8 \text{ ___ } 816$
- c)  $7 \text{ ___ } 351$
- d)  $5 \text{ ___ } 255$
- e)  $3 \text{ ___ } 309$
- f)  $9 \text{ ___ } 183$
- g)  $4 \text{ ___ } 802$
- h)  $4 \text{ ___ } 804$

4. Která z těchto čísel

52, 324, 487, 555, 665, 1 250, 2 112, 5 945, 10 455, 11 000, 12 380, 25 242 jsou:

- a) dělitelná 2,
- b) dělitelná 5,
- c) dělitelná 10?

5. Která z těchto čísel

87, 144, 243, 412, 546, 801, 1 458, 1 944, 2 304, 3 000, 5 802, 25 242 jsou:

- a) dělitelná 2,
- b) dělitelná 3,
- c) dělitelná 9?

6. Rozhodněte, jsou-li tato čísla dělitelná číslem 72:

- a) 9 432,
- b) 16 622,
- c) 947 718 621.



7. Doplň dvojciferné číslo, aby součet:

- a)  $132 + 34 + \text{ ___ } + 71 + 26$  byl dělitelný pěti,
- b)  $45 + \text{ ___ } + 55$  byl dělitelný sedmi,
- c)  $42 + \text{ ___ } + 43 + 100$  byl dělitelný jedenácti.

8. Doplněk některou z číslic 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tak, aby číslo bylo dělitelné 3.

Napiš všechny možnosti:

a) 8 2\_3,      b) 10 \_26,      c) 765 \_81,      d) \_12 345,      e) 987 65\_,      f) 2 \_51 827.

9. Doplněk některou z číslic 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tak, aby číslo bylo dělitelné 9.

Napiš všechny možnosti:

a) 8 2\_3,      b) 10 \_26,      c) 765 \_81,      d) \_12 345,      e) 987 65\_,      f) 2 \_51 827.



10. Doplněk některou z číslic 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tak, aby číslo:

a) 1\_1 bylo dělitelné třemi,      b) 59 0\_4 bylo dělitelné čtyřmi,

c) \_33 390 bylo dělitelné šesti,      d) 65 678 \_25 bylo dělitelné patnácti.

## 2.2.1 Výsledky cvičení – vlastnosti dělitelnosti

1. a) 10, 20, 30 ...    b) 2, 45, 78 ...    c) 10, 15, 30 ...    d) 16, 31, 48 ...  
e) 4, 6, 8 ...    f) 7, 15, 31 ...
2. a) 12 – 6 dělitelů (1, 2, 3, 4, 6, 12)    b) 13 – 2 dělitele (1, 13)  
c) 14 – 4 dělitele (1, 2, 7, 14)    d) 15 – 4 dělitele (1, 3, 5, 15)  
e) 16 – 6 dělitelů (1, 2, 4, 6, 8, 16)    f) 18 – 6 dělitelů (1, 2, 3, 6, 9, 18)  
g) 21 – 4 dělitele (1, 3, 7, 21)    h) 25 – 3 dělitele (1, 3, 25)
3. a)  $6 \mid 126$ , protože  $6 \mid 120$  a  $6 \mid 6 \rightarrow 6 \mid (100 + 6)$   
b)  $8 \mid 816$ , protože  $8 \mid 800$  a  $8 \mid 16 \rightarrow 8 \mid (800 + 16)$   
c)  $7 \nmid 351$ , protože  $7 \mid 350$ , ale  $7 \nmid 1 \rightarrow 7 \nmid (350 + 1)$   
d)  $5 \mid 255$ , protože  $5 \mid 250$  a  $5 \mid 5 \rightarrow 5 \mid (250 + 5)$   
e)  $3 \mid 309$ , protože  $3 \mid 300$  a  $3 \mid 9 \rightarrow 3 \mid (300+9)$   
f)  $9 \nmid 183$ , protože  $9 \mid 180$ , ale  $9 \nmid 3 \rightarrow 9 \nmid (180 + 3)$   
g)  $4 \nmid 802$ , protože  $4 \mid 800$ , ale  $4 \nmid 2 \rightarrow 4 \nmid (800 + 2)$   
h)  $4 \mid 804$ , protože  $4 \mid 800$  a  $4 \mid 4 \rightarrow 4 \mid (800 + 4)$
4. a) 52, 324, 1 250, 2 112, 11 000, 12 380, 25 242  
b) 55, 665, 1 250, 5 945, 10 455, 11 000, 12 380    c) 1 250, 11 000, 12 380
5. a) 144, 412, 546, 1 458, 1 944, 2 304, 3 000, 5 802, 25 242  
b) 144, 546, 1 458, 1 944, 2 304, 3 000, 5 802, 25 242  
c) 144, 1 458, 1 944, 2 304
6. a) ano    b) ne    c) ne
7. a) 16 nebo 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96  
b) 12 nebo 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68, 75, 82, 89, 96  
c) 13 nebo 24, 35, 46, 57, 68, 79, 90
8. a) 8 253, 8 283    b) 10 026, 10 326, 10 626, 10 926  
c) 765 081, 765 381, 765 681, 765 981    d) 312 345, 612 345, 912 345  
e) 987 651, 987 654, 987 657    f) 2 251 827, 2 551 827, 2 851 827
9. a) 8 253    b) 10 026, 10 926    c) 765 081, 765 981  
d) 312 345    e) 987 651    f) 2 251 827
10. a) 111, 141, 171    b) 59 004, 59 044, 59 084  
c) 333 390, 633 390, 933 390    d) 65 678 025, 65 678 325, 65 678 625, 65 678 925



## 2.3 Prvočísla a čísla složená

1. Najděte a podtrhněte 5 prvočísel:

a) 1, 13, 43, 38, 59, 49, 39, 28, 20, 27 17, 61,

b) 96, 89, 79, 99, 101, 97, 92, 75, 84, 76, 87, 83,

c) 153, 143, 136, 134, 135, 151, 131, 159, 137, 129, 139, 149.



2. Napište všechny dvojice prvočísel od 1 do 50 lišící se o 2.

3. Rozložte na prvočinitele:

a) 12,            b) 48,            c) 50,            d) 64,            e) 72,            f) 96,  
g) 225,          h) 250,          i) 420,          j) 500,          k) 625,          l) 720,  
m) 1 080,        n) 1 152,        o) 6 048,        p) 6 720.

4. Napište:

a) všechna prvočísla menší než 30,

b) všechna prvočísla větší než 30 a menší než 50,

c) všechna složená čísla menší než 35,

d) všechna složená čísla větší než 50 a menší než 70.

5. Máme zadán prvočíselný rozklad neznámého čísla. Uveďte alespoň čtyři jeho dělitele, aniž byste toto neznámé číslo předem vypočítali:

*Př.:*  $2 \cdot 2 \cdot 3$     1)  $2 / (2 \cdot 2 \cdot 3)$                       2)  $3 / (2 \cdot 2 \cdot 3)$

3)  $(2 \cdot 2) / (2 \cdot 2 \cdot 3)$                       4)  $(2 \cdot 3) / (2 \cdot 2 \cdot 3)$

a)  $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$ ,                      b)  $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$ ,                      c)  $2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7$ ,

d)  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$ ,                      e)  $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ .

6. Rozložte číslo 30:

a) na dva činitele,

b) na tři činitele,

c) na součin prvočísel.

7. Číslo 17 je prvočíslo. Záměnou jeho číslic dostanete číslo 71, které je rovněž prvočíslo. Najděte další dvojčiferná čísla, která mají tuto vlastnost.

8. Každé sudé přirozené číslo  $n \geq 4$  je možno zapsat jako součet dvou prvočísel (někdy i více způsoby). Napište jako součet dvou prvočísel následující čísla:

8, 18, 20, 38, 40, 80 (Najděte pokaždé aspoň jeden takový zápis)



9. Rok Dantova narození je násobkem prvočísel 5, 11 a 23. Rok jeho úmrtí je prvočíslo, které leží mezi prvočísly 1 319 a 1 327. Určete rok narození a rok úmrtí slavného básníka.



10. Napište jako součet tří prvočísel čísla<sup>1</sup>:

a) 30,            b) 31,            c) 32.

---

<sup>1</sup> Podle Golbachovy hypotézy je možno libovolné přirozené číslo větší než 5 zapsat jako součet tří prvočísel.



## 2.4 Nejmenší společný násobek a největší společný dělitel

1. Určete nejmenší společný násobek těchto čísel:

- a) 4, 5, 12,    b) 7, 3, 8,    c) 6, 8, 2,    d) 3, 8, 14,    e) 14, 2, 7,    f) 7, 5, 9,  
g) 50, 4, 10,    h) 3, 12, 4,    i) 6, 9, 15,    j) 7, 8, 10,    k) 2, 8, 6,    l) 30, 18, 45.

2. Z daných čísel vyberte všechna čísla navzájem soudělná a určete jejich největšího společného dělitele:

- a) 9, 12, 15,    b) 10, 21, 27,    c) 15, 18, 24,    d) 16, 17, 32,    e) 21, 26, 44,    f) 11, 12, 14,  
g) 54, 62, 70,    h) 36, 55, 63,    i) 14, 24, 34,    j) 48, 66, 78,    k) 35, 49, 84,    l) 32, 64, 96.

3. Doplňte tabulku nejmenšího společného násobku:

<b>n</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>a) 4</b>									
<b>b) 5</b>									
<b>c) 6</b>									

4. Doplňte tabulku největšího společného dělitele:

<b>D</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>a) 30</b>									
<b>b) 31</b>									
<b>c) 32</b>									

5. Obkládačky mají rozměr 21 cm  $\times$  12 cm a lepí se na zeď tak, aby delší strana byla vodorovně. Jaký nejmenší čtverec můžete těmito kachlíky obložit?

6. Jaký je nejmenší počet stejně velkých krychlových kostek, které vyplní beze zbytku krabici o rozměrech 5 dm  $\times$  6 dm  $\times$  7 dm?

7. Martin chodí běhat každý čtvrtý den, Monika každý šestý. Dnes se potkali. Jaký den se znovu při běhání potkají? Který den v týdnu to bude, když dnes je pátek?

8. V květinářství dostali 72 bílých a 96 červených růží. Kolik kytic nejvýše mohou svázat ze všech těchto růží, jestliže každá kytice má mít stejný počet bílých růží a stejný počet červených růží?

9. Při veřejném vystoupení se cvičenci postupně zařazují do trojstupu, čtyřstupu, šestistupu a osmistupu. Při každém takovém seskupení jsou všechny řady plné a žádný cvičenec nepřebývá. Kolik nejméně cvičenců se musí zúčastnit?



10. Při rozdělování mandarinek do balíčků po 8 jedna mandarinka zbyla. Při rozdělování po 10 zase jedna zůstala. Kolik bylo mandarinek, jestliže víte, že jich bylo víc než 250 a méně než 300?



11. Klempíři mají rozřezat plech s rozměry 220 cm a 308 cm na stejně velké čtverce tak, aby čtverce byly co největší a plech byl použit beze zbytku.

a) Kolik takových čtverců nařezou?

b) Určete stranu tohoto čtverce.

## 2.4.1 Výsledky cvičení – nejmenší společný násobek a největší společný dělitel

1. a) 60      b) 168      c) 24      d) 168      e) 14      f) 315  
     g) 100     h) 12      i) 90      j) 280     k) 24      l) 90
2. a)  $D(9, 12, 15) = 3$       b)  $D(21, 27) = 3$       c)  $D(15, 18, 24) = 3$   
     d)  $D(16, 32) = 16$       e)  $D(26, 44) = 2$       f)  $D(12, 14) = 2$   
     g)  $D(54, 62, 70) = 2$       h)  $D(36, 63) = 9$       i)  $D(14, 24, 34) = 2$   
     j)  $D(48, 66, 78) = 6$       k)  $D(35, 49, 84) = 7$       l)  $D(32, 64, 96) = 32$
- 3.

<b>n</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>a) 4</b>	20	44	12	52	28	60	16	68	36
<b>b) 5</b>	20	55	60	65	70	15	80	85	90
<b>c) 6</b>	30	66	12	78	84	30	48	102	18

4.

<b>D</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>a) 30</b>	10	3	2	1	6	5	2	3	2
<b>b) 31</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>c) 32</b>	4	1	2	1	8	1	2	1	4

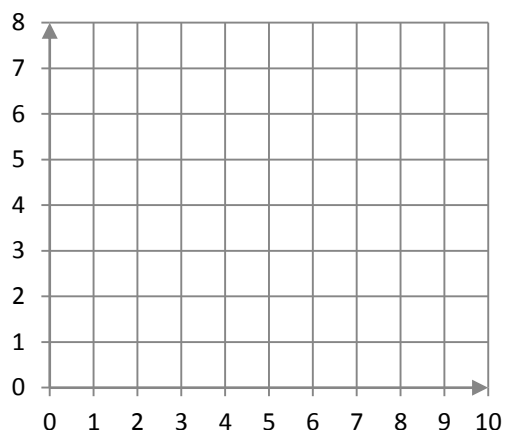
5. Čtverec o straně 84 cm, ( $n(12, 21) = 84$ )  
 6. 210 ( $D(5, 6, 7) = 1$ )  
 7. středa za 12 dní  
 8. 24  
 9. 24  
 10. 281  
 11. a) 35      b) 20

## 3 GRAFY A DIAGRAMY

### 3.1 Čtvercová síť

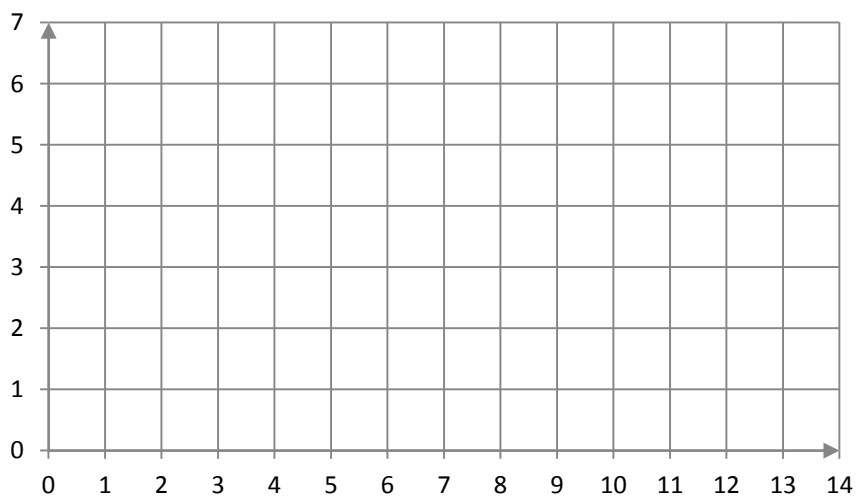
1. Zakreslete body do souřadnic a spojte abecedně. Poslední bod  $O$  zase spojte s bodem  $A$ . Jaký získáme obrázek?

$A [0; 1],$        $B [2; 3],$        $C [1; 3],$   
 $D [3; 5],$        $E [2; 5],$        $F [4; 7],$  ,  
 $G [6; 5],$        $H [5; 5],$        $I [7; 3],$   
 $J [6; 3],$        $K [8; 1],$        $L [5; 1],$   
 $M [5; 0],$        $N [3; 0],$        $O [3; 1].$



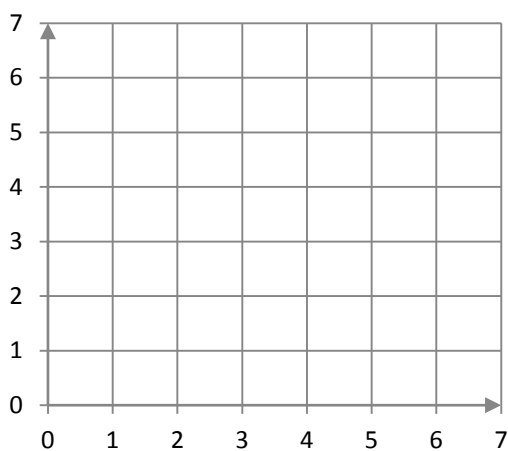
2. Máme zadané souřadnice 4 písmen. Zakreslete je do systému souřadnic a spojte abecedně. Které slovo získáme?

1. písmeno:  $A [1; 1], B [1; 6], C [3; 6], D [3; 3], E [1; 3],$
2. písmeno:  $F [4; 6], G [4; 1], H [6; 1],$
3. písmeno:  $I [7; 6], J [7; 1], K [9; 1], L [9; 6],$
4. písmeno:  $M [10; 1], N [13; 2], O [13; 3], P [10; 4], Q [10; 5], R [13; 6].$



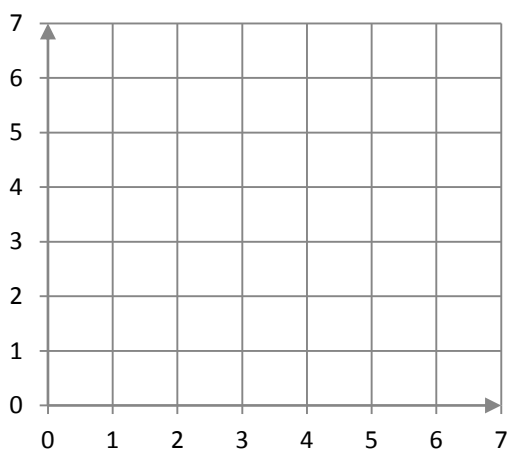
3. Zakreslete rovnoběžník  $ABCD$ . Jaké souřadnice má bod  $C$ ?

$A [1; 1]$ ,  $B [4; 1]$ ,  $D [1; 5]$



4. Zakreslete čtverec  $ABCD$ . Jaké souřadnice mají body  $C$  a  $D$ ?

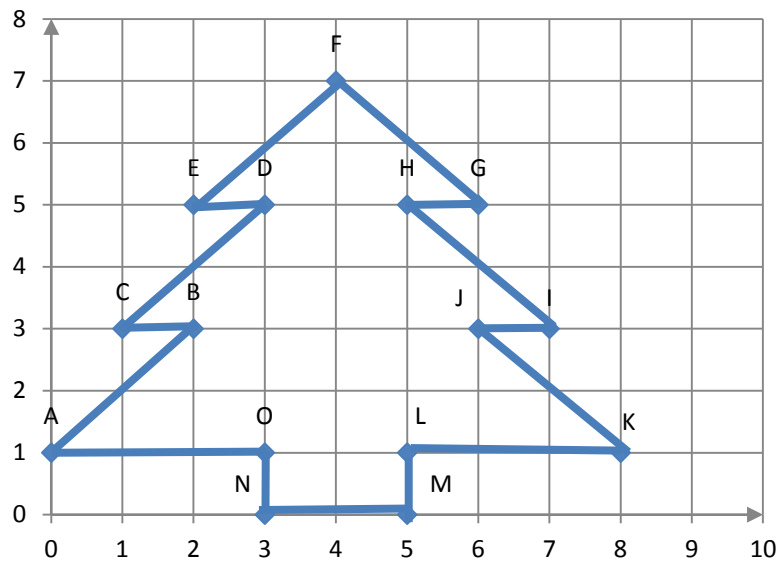
$A [0,5; 3,5]$ ,  $B [3; 0]$



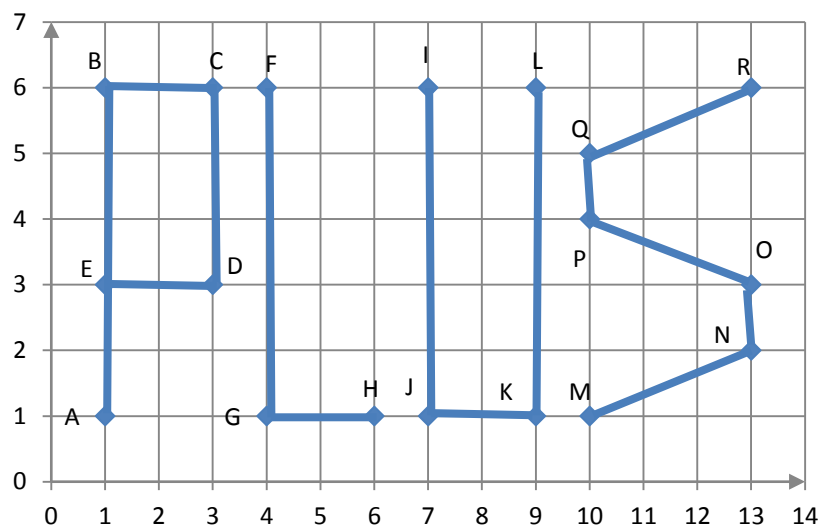


### 3.1.1 Výsledky cvičení – čtvercová síť

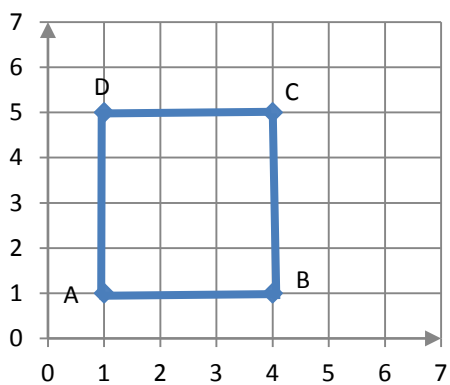
1.



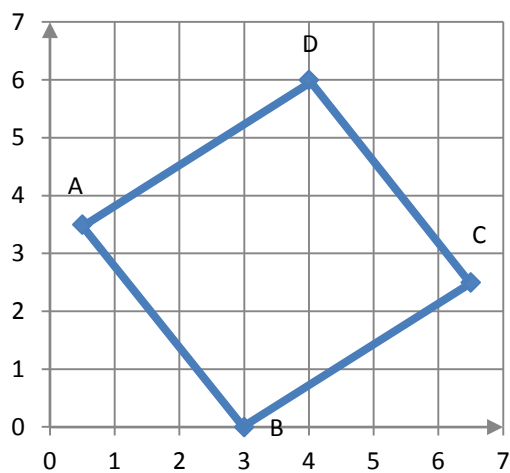
2.



3.  $C[4; 5]$



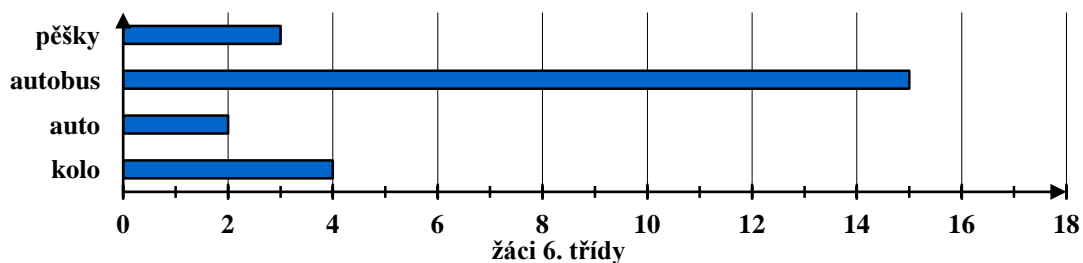
4.  $C [6,5; 2,5], D [4; 6]$



## 3.2 Čtení, sestrojení grafu a diagramu

1. Žáci 6. třídy jezdí do školy autobusem, autem, na kole nebo chodí pěšky.

Prohlédněte si tento diagram a odpovězte na dané otázky:



a) Kolik žáků dojíždí do školy autobusem?

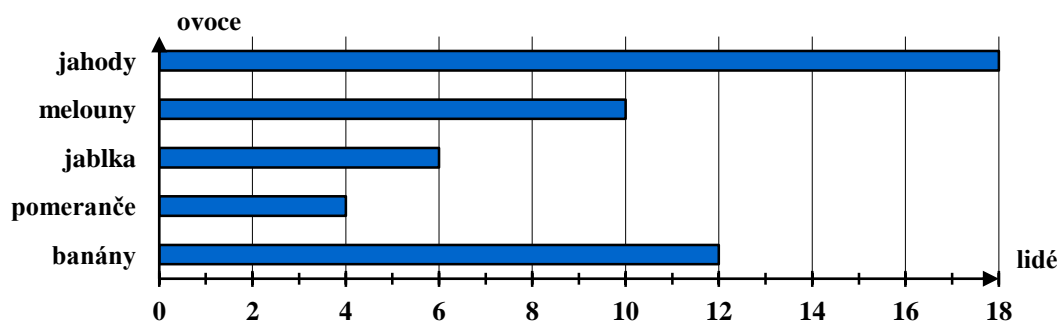
b) Kolik žáků dojíždí do školy autem?

c) Kolik žáků dojíždí do školy na kole?

d) Kolik žáků chodí do školy pěšky?

e) Kolik je celkem žáků v 6. třídě?

2. Tento diagram popisuje oblíbenost ovoce. Které dvě z uvedených výpovědí odpovídají diagramu?



A: Nejméně oblíbeným ovocem jsou jablka.

B: Své oblíbené ovoce uvedlo celkem 50 osob.

C: Nejoblíbenějším ovocem jsou banány.

D: Melouny jsou oblíbenější než banány.

E: Jahody jsou nejoblíbenější.

3. Zde vidíte známky minulého testu:

3, 4, 1, 5, 3, 2, 3, 1, 4, 2, 3, 4, 5, 3, 1, 2, 3, 4, 2, 3, 5, 1, 3, 2, 3

a) Vytvořte tabulku dle četnosti známek.

b) Seřad'te četnost známek sestupně.

c) Seřad'te četnost známek vzestupně.

d) Vypoč'tete průměr.

e) Vytvořte sloupcový diagram.

4. Policisté kontrolují rychlost dopravních prostředků. Zde jsou výsledky:

rychlost v km/h	do 40	mezi 40 a 50	mezi 50 a 60	mezi 60 a 70	přes 70
počet dopravních prostředků	5	92	66	13	4

Zakreslete do kruhového (koláčového) a sloupcového grafu.

### 3.2.1 Výsledky cvičení – čtení a sestavení grafu a diagramu

1. a) 15      b) 2      c) 4      d) 3      e) 24  
 2. B, E  
 3. a)

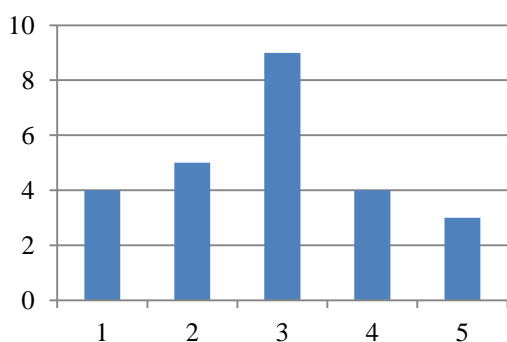
známka	četnost
1	4
2	5
3	9
4	4
5	3

b) známka 3 (9krát), 2 (5krát), 1 (4krát), 4 (4krát), 5 (3 krát)

c) známka 5 (3krát), 4 (4krát), 1 (4krát), 2 (5krát), 3 (9 krát)

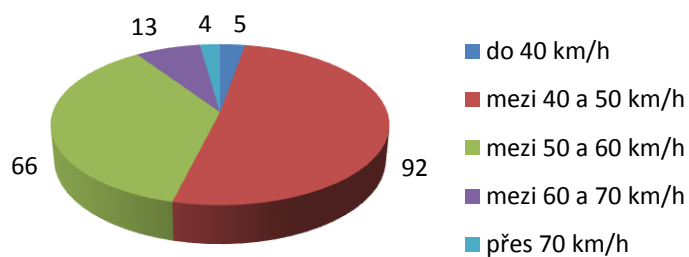
d) 2,88

e)

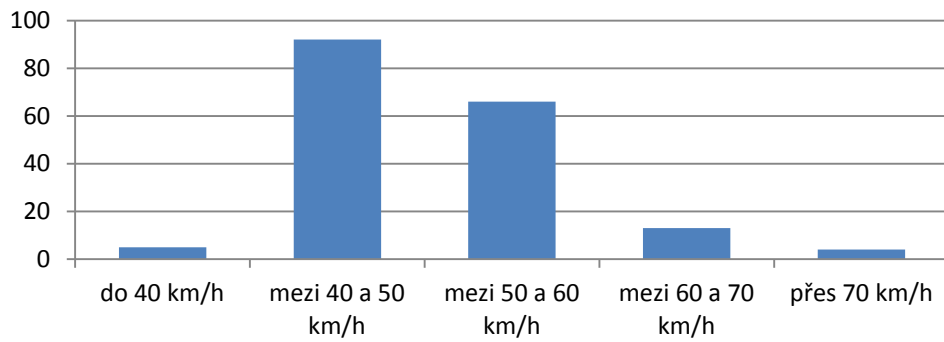


4.

#### Rychlost dopravních prostředků v obcích



### Rychlost dopravních prostředků v obcích



# 4 GEOMETRICKÉ ÚTVARY

## 4.1 Body, úsečky, přímky a polopřímky

1. Narýsujte úsečky:

- a)  $\overline{AB} = 4 \text{ cm}$ ,                      b)  $\overline{AB} = 7 \text{ cm}$ ,                      c)  $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$ .

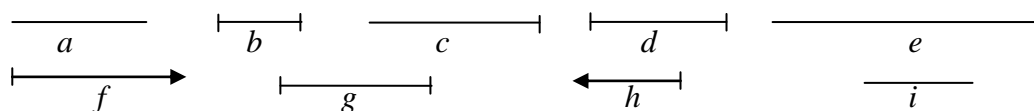
2. Nakreslete 4 body  $A, B, C, D$ , které neleží na přímce:

- a) Narýsujte všechny úsečky, které spojují právě dva body.  
b) Narýsujte všechny přímky, které procházejí právě dvěma body.  
c) Narýsujte všechny polopřímky s počátečním bodem  $D$ , které protínají další body.

3. Jsou zadány úsečky s délkami,  $a = 4 \text{ cm}$ ,  $b = 3 \text{ cm}$ ,  $c = 2 \text{ cm}$ . Spočítejte a graficky znázorněte.

- a)  $a + b + c$                       b)  $a + 2 \cdot c$                       c)  $2 \cdot b + c$                       d)  $a + 3 \cdot c$   
e)  $2 \cdot b + 2 \cdot c$                       f)  $2 \cdot b - a$                       g)  $2 \cdot b - c$                       h)  $2 \cdot a - b - c$

4. Uveďte, jedná-li se o přímku, úsečku nebo polopřímku a u úseček změřte jejich délku.



5. Narýsujte úsečku  $FG$  a polopřímku  $FX$ , která má jeden společný bod s úsečkou  $FG$ .

Znázorni:

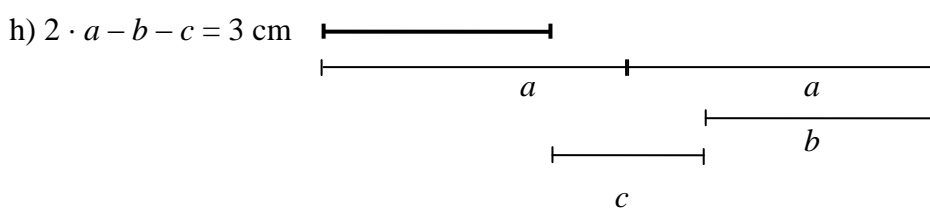
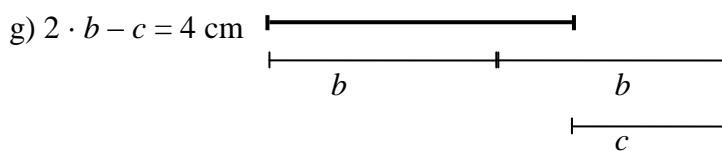
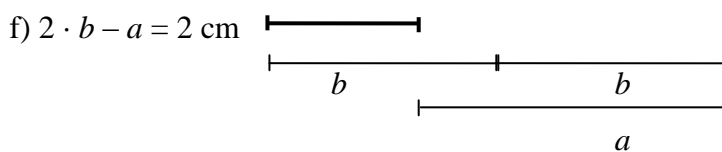
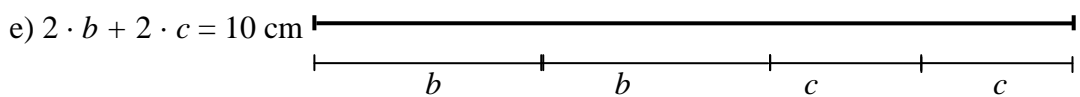
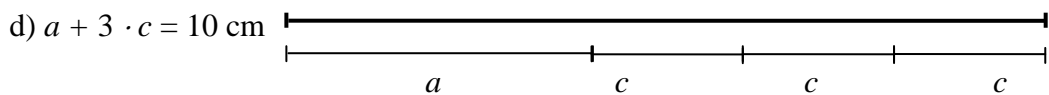
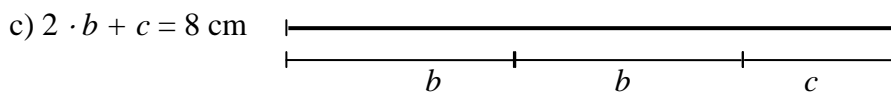
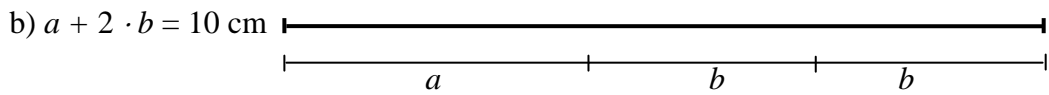
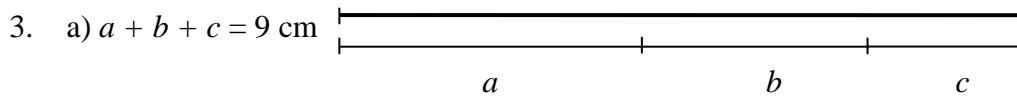
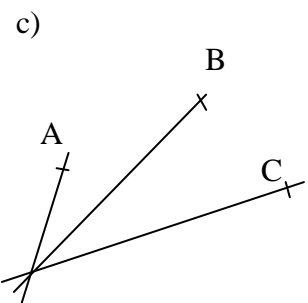
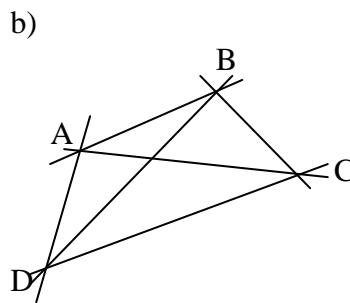
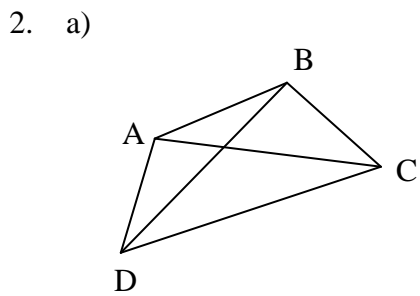
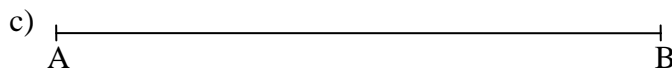
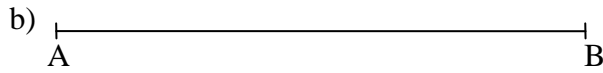
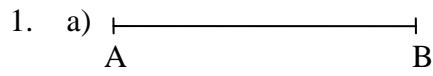
- a) bod  $B \in \overline{FG}$ ,                      b) bod  $C \in \text{přímka } FX$ ,                      c) bod  $D \notin \text{přímka } FX, D \notin \overline{FG}$ .



6. Na přímce leží pět různých bodů  $K, L, M, N, O$ . Bod  $K$  leží mezi body  $M$  a  $N$ ,  $M$  leží mezi body  $K$  a  $O$ ,  $O$  leží mezi body  $L$  a  $M$ .

- a) Leží bod  $O$  mezi body  $K$  a  $L$ ?                      b) Leží bod  $K$  mezi body  $L$  a  $M$ ?  
c) Který bod leží mezi body  $K$  a  $M$ ?

### 4.1.1 Výsledky cvičení – body, úsečky, přímky, polopřímky

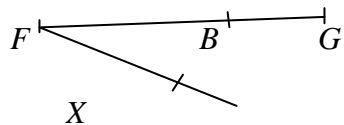




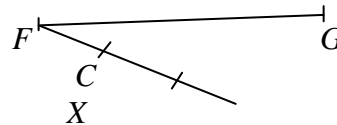
4. přímky:  $a, e, i$  polopřímky:  $c, f, h$

úsečky:  $b = 11 \text{ mm}, d = 18 \text{ mm}, g = 20 \text{ mm}$

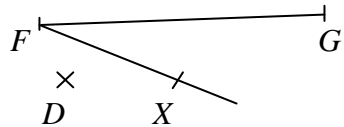
5. a)



b)



c)



6. a) ano    b) ne    c) žádný bod

## 4.2 Kruh a kružnice

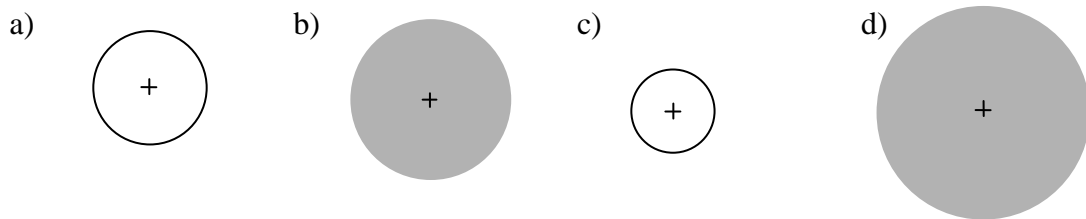
1. Narýsujte kružnici o poloměru a průměru:

- a)  $r = 23 \text{ mm}$ ,      b)  $r = 3 \text{ cm } 6 \text{ mm}$ ,      c)  $d = 48 \text{ mm}$ ,      d)  $d = 5 \text{ cm } 2 \text{ mm}$ .

2. Narýsujte kruh o poloměru a průměru:

- a)  $r = 29 \text{ mm}$ ,      b)  $r = 1 \text{ cm } 7 \text{ mm}$ ,      c)  $d = 54 \text{ mm}$ ,      d)  $d = 1 \text{ cm } 8 \text{ mm}$ .

3. Změřte poloměr kružnice či kruhu a uveďte délku průměru.



4. Doplňte znaménko  $\in$  nebo  $\notin$  a jedno ze znamének  $<$ ,  $>$  nebo  $=$  tak, abyste vytvořili pravý výrok:

Př.:  $B \in k, \overline{BS} = r$

$F \notin K, \overline{FS} > r$

a)  $A \underline{\quad} k, \overline{AS} \underline{\quad} r,$

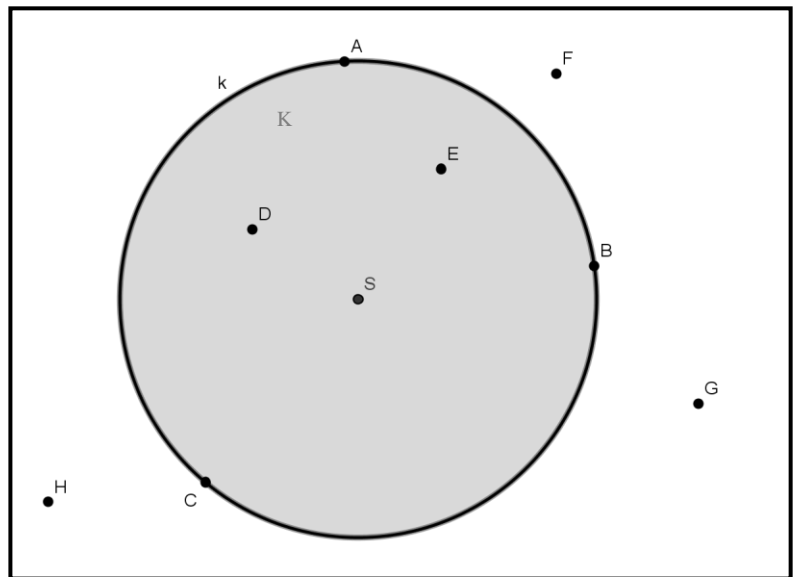
b)  $H \underline{\quad} k, \overline{HS} \underline{\quad} r,$

c)  $E \underline{\quad} K, \overline{ES} \underline{\quad} r,$

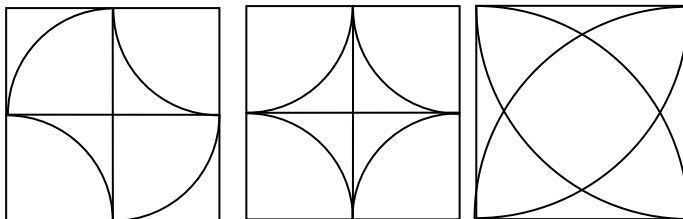
d)  $C \underline{\quad} k, \overline{CS} \underline{\quad} r,$

e)  $D \underline{\quad} K, \overline{DS} \underline{\quad} r,$

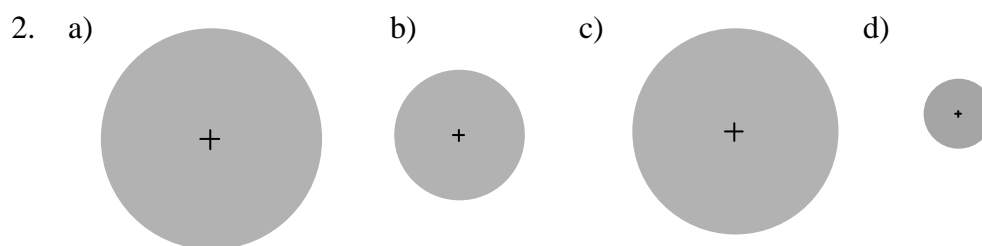
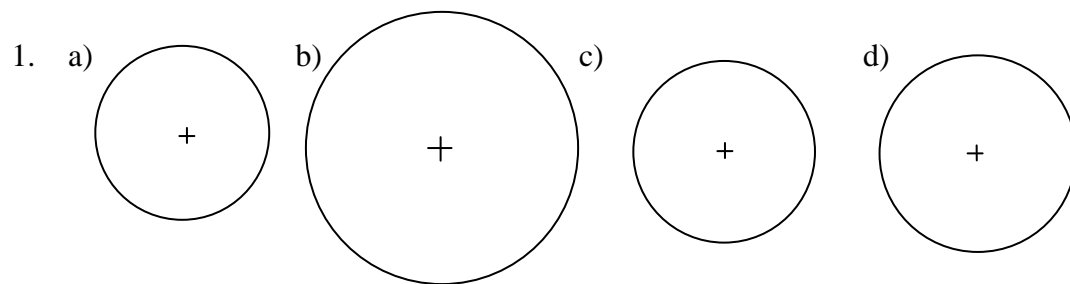
f)  $G \underline{\quad} k, \overline{GS} \underline{\quad} r.$



5. Překreslete tyto obrazce do čtverce o hraně 5 cm.



### 4.2.1 Výsledky cvičení – Kruh a kružnice



3. a)  $r = 1,5 \text{ cm}$     b)  $r = 2,1 \text{ cm}$     c)  $r = 1,1 \text{ cm}$     d)  $r = 2,8 \text{ cm}$

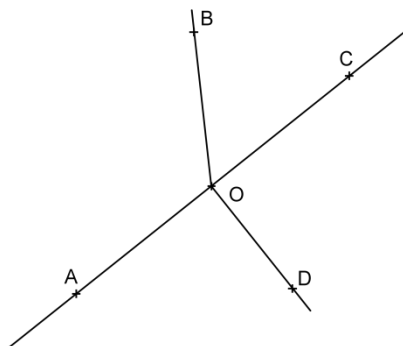
4. a)  $A \in k, \overline{AS} = r$     b)  $H \notin k, \overline{HS} > r$     c)  $E \in K, \overline{ES} < r$

d)  $C \in k, \overline{CS} = r$     e)  $D \in K, \overline{DS} < r$     f)  $G \notin k, \overline{GS} > r$

## 4.3 Úhel

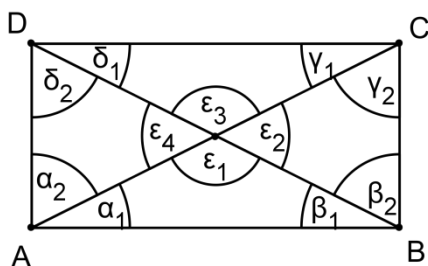
1. Jaké úhly určené polopřímkami  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$ ,  $OD$  jsou na obrázku?

- a) pravé      b) ostré      c) tupé      d) přímé



2. Obdélník  $ABCD$  na obrázku má úhlopříčky  $AC$ ,  $BD$  a  $|\sphericalangle CAB| = 27^\circ 20'$ .

- a) Vypište všechny dvojice vedlejších úhlů.  
 b) Vypočítejte velikosti všech dvojic vyznačených střídavých úhlů.  
 c) Vypočítejte velikosti všech dvojic vyznačených vrcholových úhlů.



3. Narýsuj úhel  $\sphericalangle XYZ$ :

- a) pravý,                      b)  $30^\circ$ ,                      c)  $45^\circ$ ,                      d)  $27^\circ$ ,  
 e)  $187^\circ$ ,                      f)  $240^\circ$ ,                      g) přímý,                      h)  $60^\circ$ .

4. Úhel  $\alpha = 52^\circ$  a  $\beta = 76^\circ$ . Pomocí těchto úhlů narýsujte:

- a)  $\alpha + \alpha + \beta$ ,              b)  $\beta + \beta + \beta + \alpha$

5. Převed'te na minuty.

- a)  $2^\circ$               b)  $10^\circ$               c)  $100^\circ$               d)  $3^\circ 10'$               e)  $5^\circ 26'$               f)  $9^\circ 06'$   
 g)  $0,3^\circ$               h)  $0,6^\circ$               i)  $15^\circ 12'$               j)  $80^\circ 59'$               k)  $2,6^\circ$               l)  $102^\circ 12'$

6. Převed'te na stupně a minuty.

- a) 100'      b) 250'      c) 700'      d) 1 000'      e) 2 300'      f) 235'  
 g) 347'      h) 873'      i) 1 568'      j) 2 567'      k) 82'      l) 145'



7. Vypočítejte:

- a)  $24^\circ 13' + 32^\circ 27' =$       b)  $135^\circ 46' + 29^\circ 38' =$       c)  $67^\circ 52' + 53^\circ 18' =$   
 d)  $96^\circ 13' - 52^\circ 27' =$       e)  $124^\circ 53' - 32^\circ 57' =$       f)  $264^\circ 18' - 196^\circ 39' =$



8. Vypočítejte:

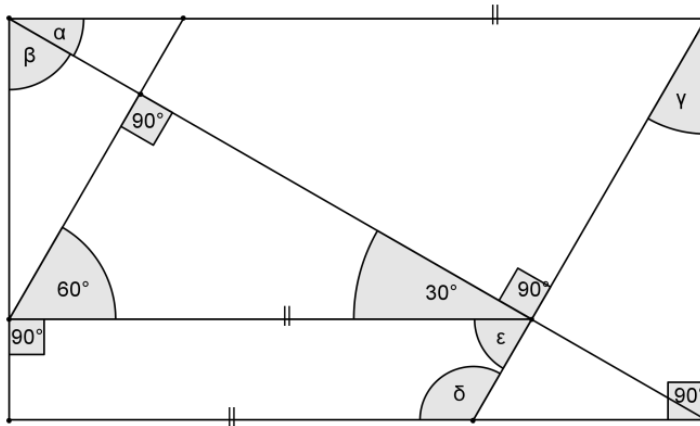
- a)  $35^\circ 49' + 58^\circ 21' + 92^\circ 06' =$       b)  $192^\circ 38' + 76^\circ 47' - 59^\circ 57' =$   
 c)  $360^\circ - 96^\circ 10' + 106^\circ 54' =$       d)  $180^\circ - (73^\circ 53' + 10^\circ 45') =$



9. Vypočítejte:

- a)  $9^\circ 08' \cdot 10 =$       b)  $21^\circ 43' \cdot 16 =$       c)  $32^\circ 07' \cdot 25 =$       d)  $41^\circ 41' \cdot 30 =$   
 e)  $36^\circ : 8 =$       f)  $41^\circ : 2 =$       g)  $53^\circ : 3 =$       h)  $119^\circ : 4 =$   
 i)  $34^\circ 10' : 5 =$       j)  $79^\circ 04' : 4 =$       k)  $92^\circ 06' : 9 =$       l)  $105^\circ 48' : 12 =$

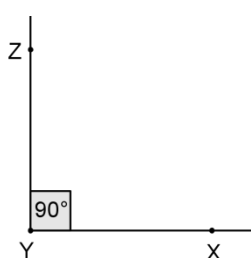
10. Jak velké jsou tyto úhly  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\varepsilon$ :



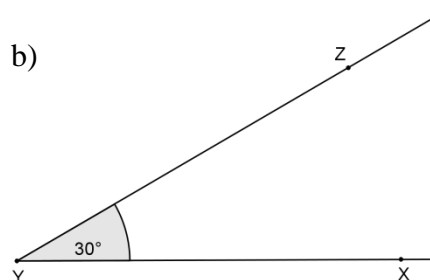
### 4.3.1 Výsledky cvičení

1. a)  $\sphericalangle AOD, \sphericalangle COD$     b)  $\sphericalangle BOC$     c)  $\sphericalangle AOB, \sphericalangle BOD$   
 d) přímý úhel  $AOC$  v polorovině  $ACD$ , přímý úhel  $AOC$  v polorovině  $ACB$
2. a)  $(\varepsilon_1, \varepsilon_2), (\varepsilon_2, \varepsilon_3), (\varepsilon_3, \varepsilon_4), (\varepsilon_4, \varepsilon_1)$   
 b)  $\alpha_1 = \gamma_1 = 27^\circ 20', \alpha_2 = \gamma_2 = 62^\circ 40', \beta_1 = \delta_1 = 27^\circ 20', \beta_2 = \delta_2 = 62^\circ 40'$   
 c)  $\varepsilon_1 = \varepsilon_3 = 125^\circ 20', \varepsilon_2 = \varepsilon_4 = 54^\circ 40'$

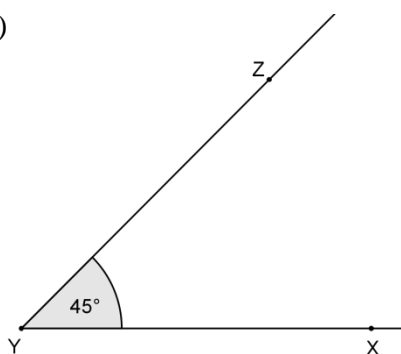
3. a)



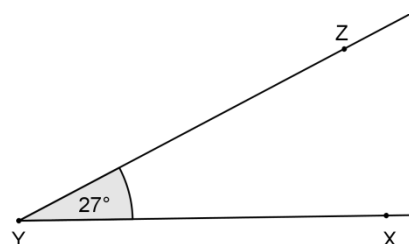
b)



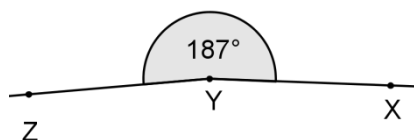
c)



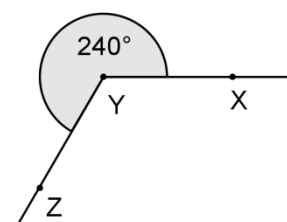
d)



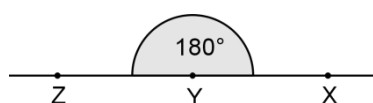
e)



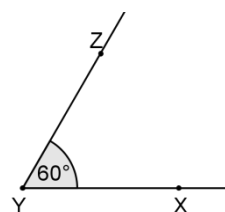
f)



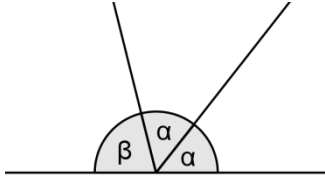
g)



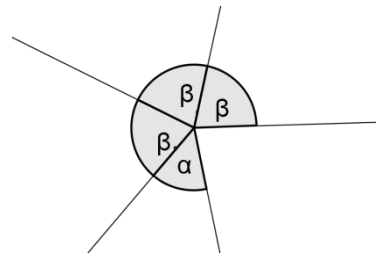
h)



4. a)



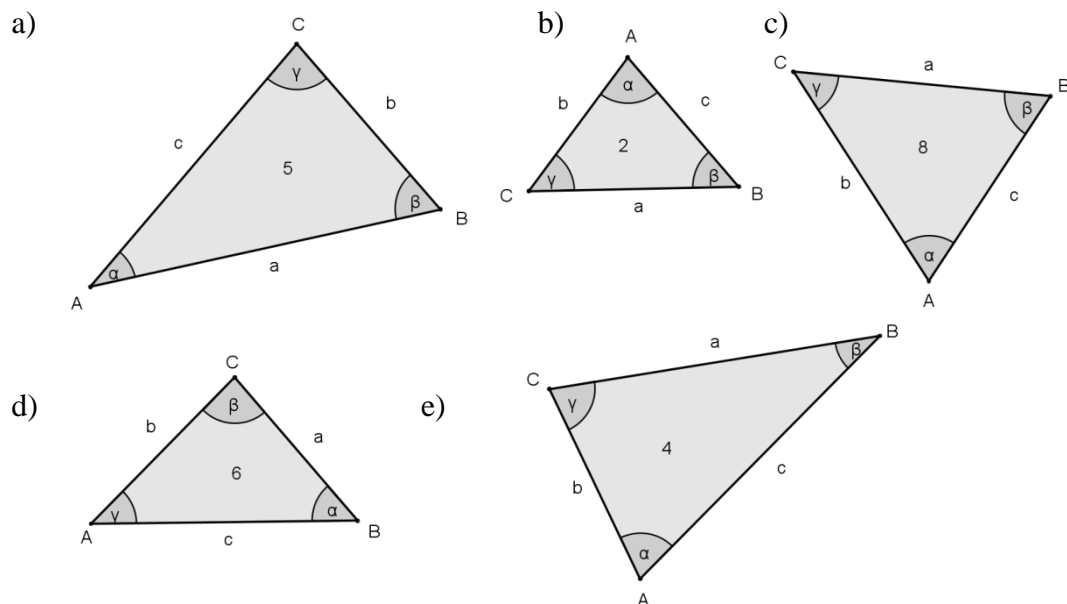
b)



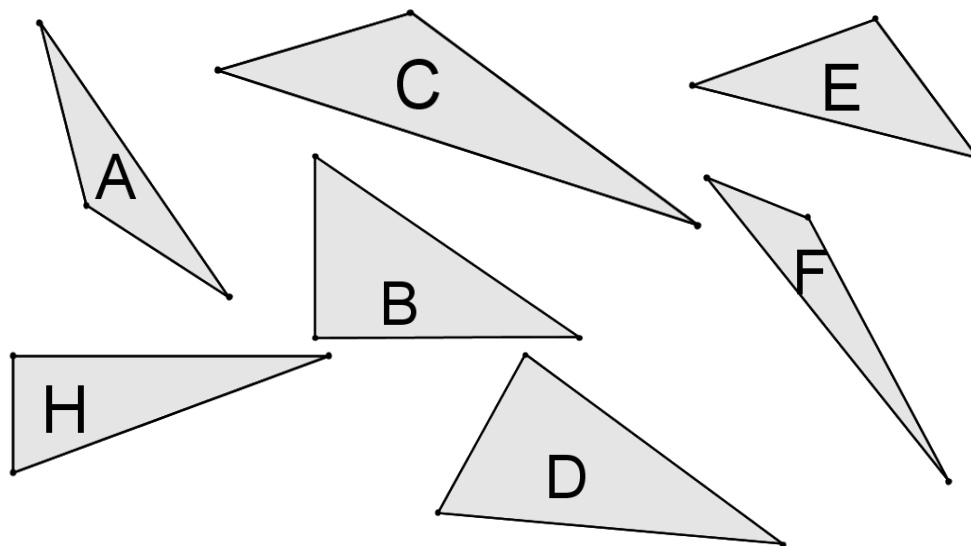
5. a) 120'    b) 600'    c) 6000'    d) 190'    e) 326'    f) 546'  
 g) 558'    h) 36'    i) 912'    j) 4 859'    k) 156'    l) 7 212'
6. a) 1° 40'    b) 4° 10'    c) 11° 40'    d) 16° 40'    e) 38° 20'    f) 3° 55'  
 g) 5° 47'    h) 14° 33'    i) 26° 8'    j) 42° 47'    k) 1° 22'    l) 2° 35'
7. a) 56° 40'    b) 165° 24'    c) 121° 10'    d) 43° 46'    e) 91° 56'    f) 67° 9'
8. a) 186° 16'    b) 55° 50'    c) 370° 44'    d) 95° 37'
9. a) 91° 10'    b) 347° 28'    c) 802° 55'    d) 1250° 30'  
 e) 4° 30'    f) 20° 30'    g) 17° 40'    h) 29° 45'  
 i) 6° 50'    j) 19° 46'    k) 10° 14'    l) 8° 49'
10.  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ ,  $\gamma = 30^\circ$ ,  $\delta = 120^\circ$ ,  $\varepsilon = 60^\circ$

## 4.4 Trojúhelník

1. Které trojúhelníky jsou správně popsány? Jaký je součet čísel ve správně popsáných trojúhelnících?



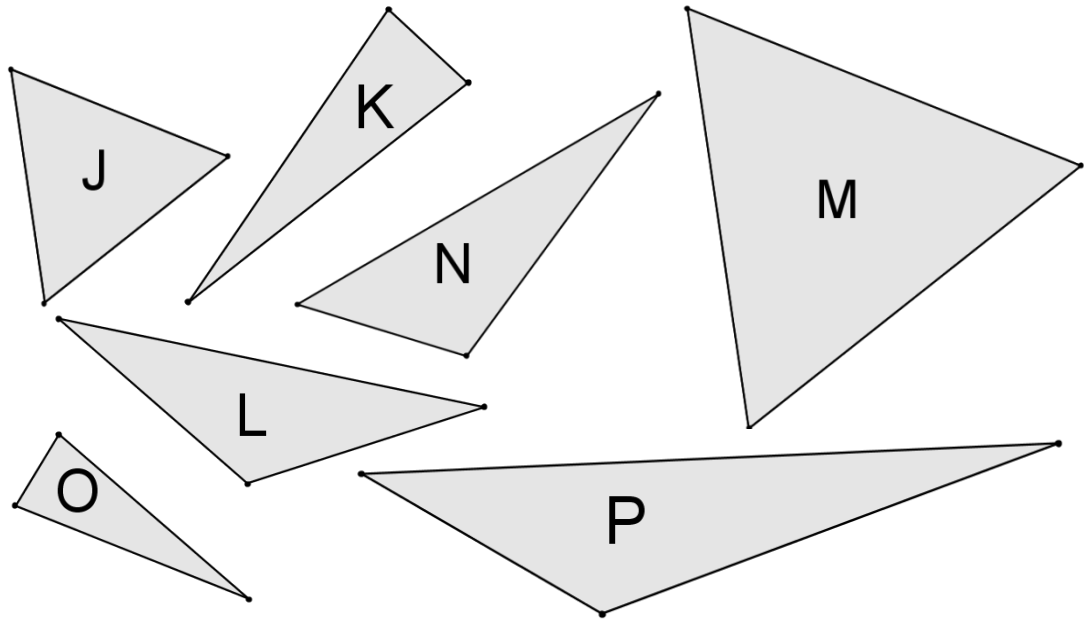
2. Rozdělte trojúhelníky na ostroúhlé, tupoúhlé a pravoúhlé. Zapište do tabulky písmena trojúhelníků.



Ostroúhlý trojúhelník	
Tupoúhlý trojúhelník	
Pravoúhlý trojúhelník	



3. Rozdělte trojúhelníky na rovnoramenné, rovnostranné a obecné. Zapište do tabulky písmena trojúhelníků.



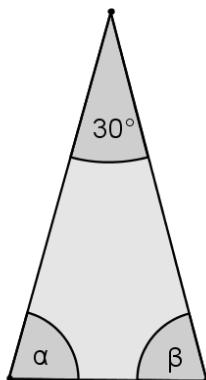
Rovnoramenný trojúhelník	
Rovnostranný trojúhelník	
Obecný trojúhelník	

4. Rozhodněte, zda platí trojúhelníková nerovnost:

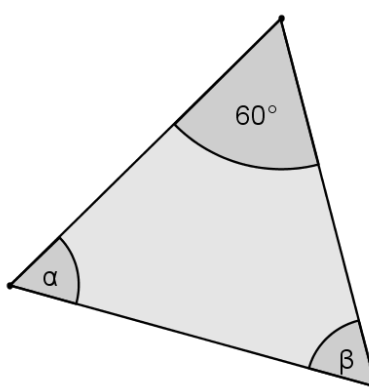
- a)  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $b = 6 \text{ cm}$ ,  $c = 5 \text{ cm}$ ,      b)  $a = 9,5 \text{ cm}$ ,  $b = 2,5 \text{ cm}$ ,  $c = 4 \text{ cm}$ ,  
 c)  $a = 4,4 \text{ cm}$ ,  $b = 8 \text{ cm}$ ,  $c = 3,6 \text{ cm}$ ,      d)  $a = 47 \text{ mm}$ ,  $b = 71 \text{ mm}$ ,  $c = 23 \text{ mm}$ ,  
 e)  $a = 9,2 \text{ cm}$ ,  $b = 5,3 \text{ cm}$ ,  $c = 3,9 \text{ cm}$ ,      f)  $a = 1,9 \text{ cm}$ ,  $b = 6,8 \text{ cm}$ ,  $c = 5,6 \text{ cm}$ .

5. Doplňte chybějící úhly v těchto trojúhelnících:

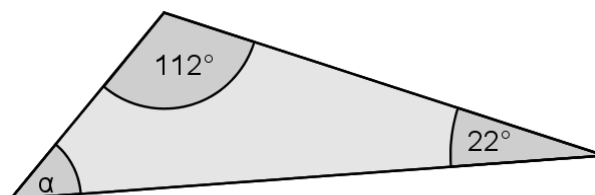
a)  $\alpha = \underline{\hspace{1cm}}$ ,  $\beta = \underline{\hspace{1cm}}$ ,



b)  $\alpha = \underline{\hspace{1cm}}$ ,  $\beta = \underline{\hspace{1cm}}$ ,

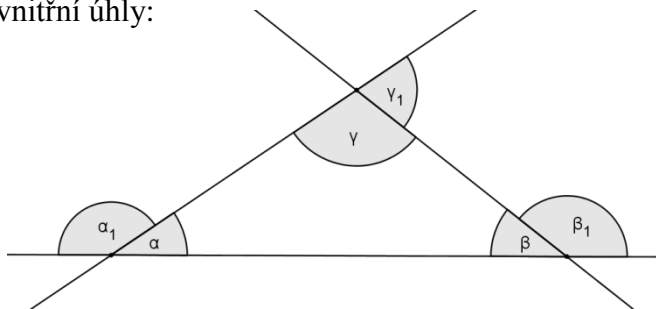


c)  $\alpha = \underline{\hspace{1cm}}$ .



6. Dopačítejte chybějící vnější a vnitřní úhly:

úhel	a)	b)	c)
$\alpha$		$45^\circ$	
$\alpha_1$	$120^\circ$		
$\beta$			$54^\circ$
$\beta_1$	$130^\circ$		
$\gamma$			$93^\circ$
$\gamma_1$		$112^\circ$	



7. Sestrojte trojúhelníky a popište je:

- $b = 7 \text{ cm}$ ,  $c = 5 \text{ cm}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,
- $a = 6 \text{ cm}$ ,  $b = 4 \text{ cm}$ ,  $c = 7 \text{ cm}$ ,
- $c = 5 \text{ cm}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 40^\circ$ ,
- $b = 5 \text{ cm}$ ,  $c = 4 \text{ cm}$ ,  $\beta = 75^\circ$ .

#### 4.4.1 Výsledky cvičení – Trojúhelník

1. Správně popsané trojúhelníky jsou: a, e

Součet čísel: 12

2.

Ostroúhlý trojúhelník	D, E
Tupoúhlý trojúhelník	A, C, F
Pravoúhlý trojúhelník	B, H

3.

Rovnoramenný trojúhelník	K, O, L
Rovnostranný trojúhelník	J, M
Obecný trojúhelník	N, P

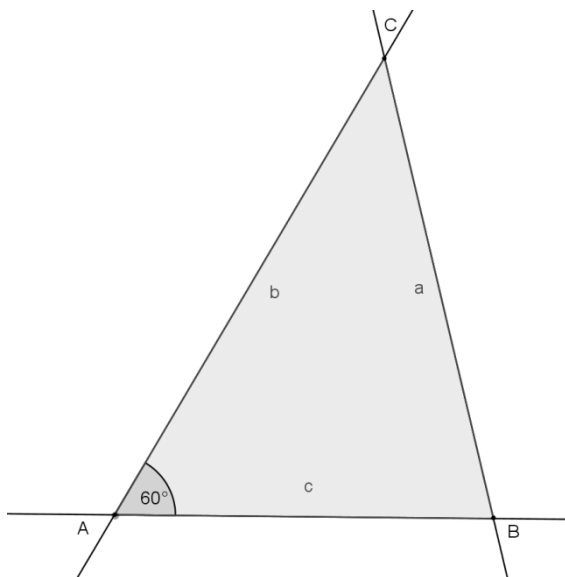
4. a) platí    b) neplatí    c) neplatí    d) neplatí    e) neplatí    f) platí

5. a)  $\alpha = 75^\circ, \beta = 75^\circ$     b)  $\alpha = \beta = 60^\circ$     c)  $\alpha = 46^\circ$

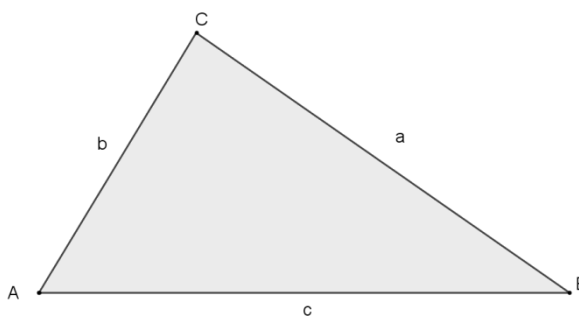
6.

úhel	a)	b)	c)
$\alpha$	$60^\circ$	$45^\circ$	$33^\circ$
$\alpha_1$	$120^\circ$	$135^\circ$	$147^\circ$
$\beta$	$50^\circ$	$67^\circ$	$54^\circ$
$\beta_1$	$130^\circ$	$113^\circ$	$126^\circ$
$\gamma$	$70^\circ$	$68^\circ$	$93^\circ$
$\gamma_1$	$110^\circ$	$112^\circ$	$87^\circ$

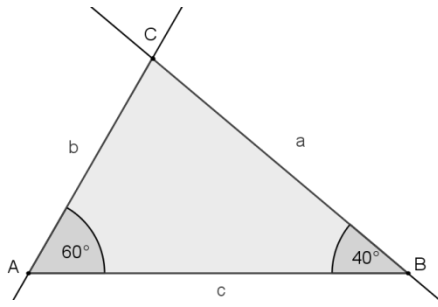
7. a)



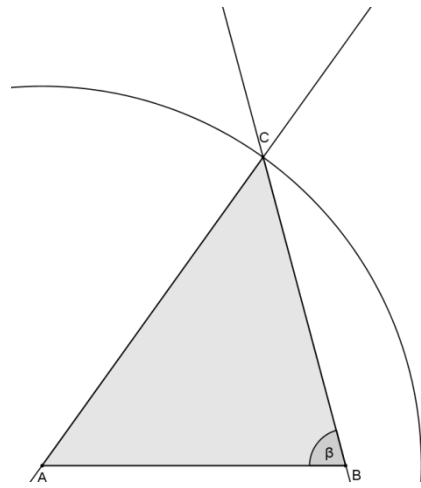
b)



c)



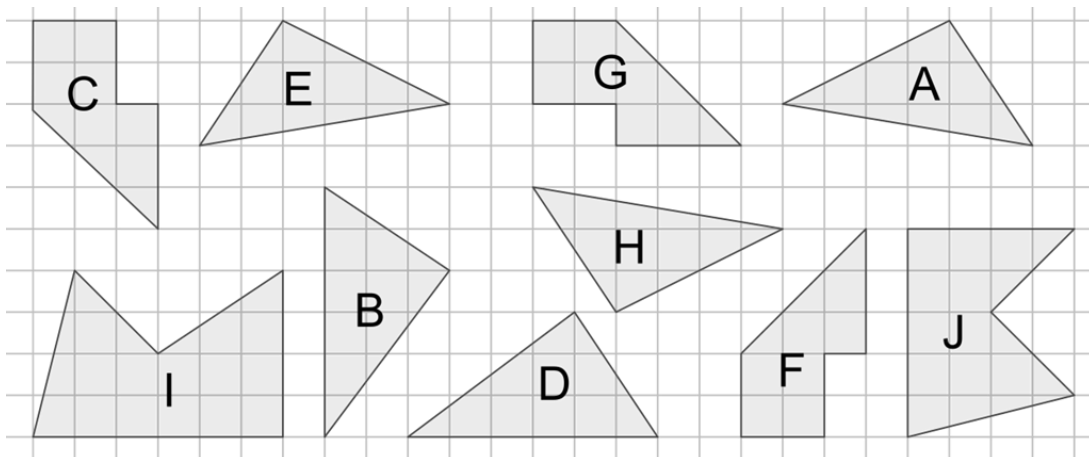
d)



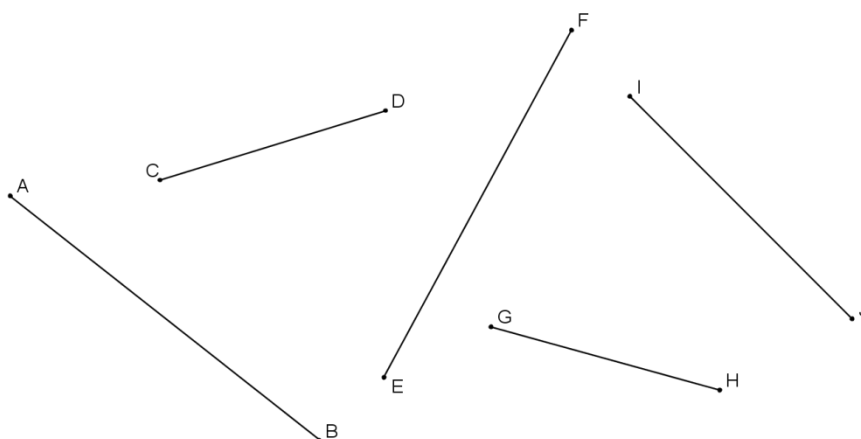
# 5 SHODNOST

## 5.1 Shodné útvary

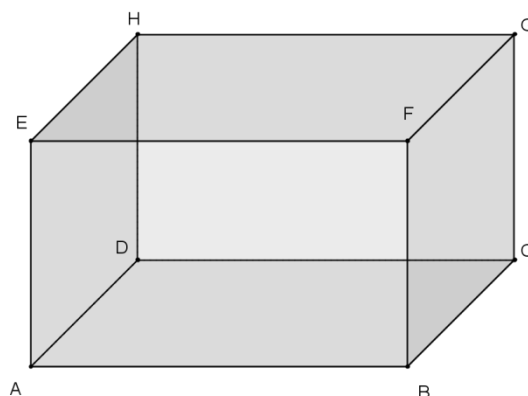
1. Najděte shodné obrazce a zapište je.



2. Najděte shodné úsečky a zapište je.



3. Je dán kvádr  $ABCDEFGH$ . Vypište dvojice shodných obdélníků, které tvoří stěny tohoto kváдру.



### 5.1.1 Výsledky cvičení – Shodnost

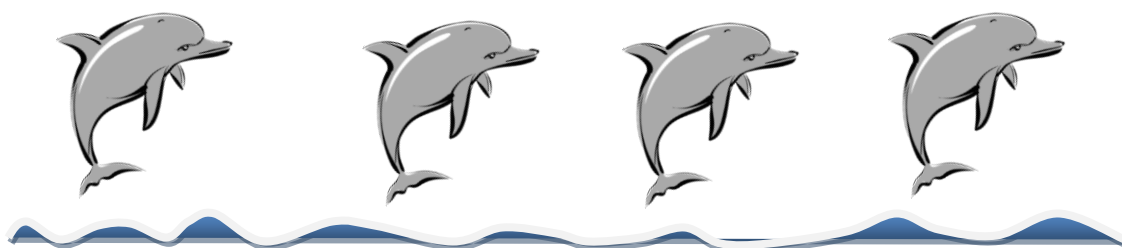
1.  $F \cong G$ ; F, G jsou nepřímo shodné s C (zrcadlově shodné)  
A  $\cong$  H; A, H jsou nepřímo shodné s E (zrcadlově shodné)  
B je nepřímo shodný s D (zrcadlově shodné)
2.  $\overline{AB} \cong \overline{EF}$ ,  $\overline{CD} \cong \overline{GH}$
3.  $ABCD \cong EFGH$ ,  $ABEF \cong DCGH$ ,  $BCFH \cong ADEH$

# 6 OSOVÁ SOUMĚRNOST

## 6.1 Vlastnosti a konstrukce



1. Prohlédněte si obrázek a uveďte, která z možností zobrazuje správný odraz delfína ve vodě.



a)



b)



c)

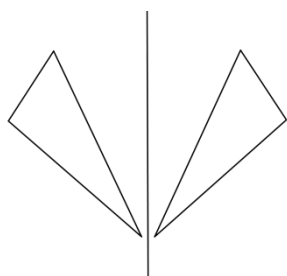


d)

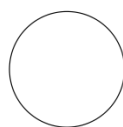


2. Určete, které dvojice útvarů jsou osově souměrné podle dané osy.

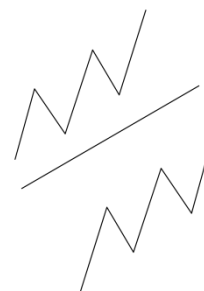
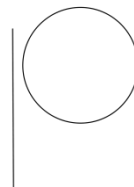
a)



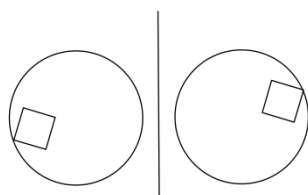
b)



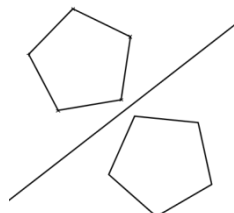
c)



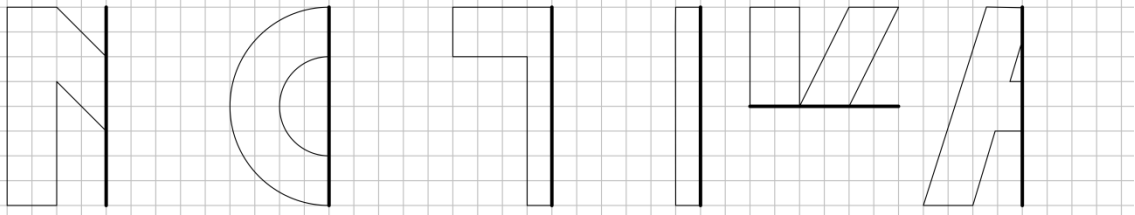
d)



e)



3. Dokreslete osově souměrná písmena. Jaké nám vznikne slovo?



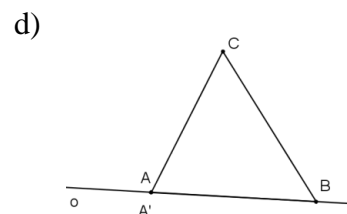
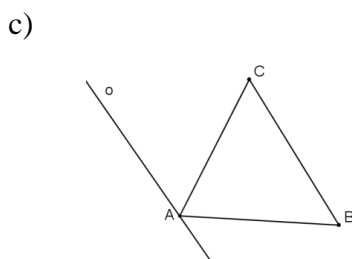
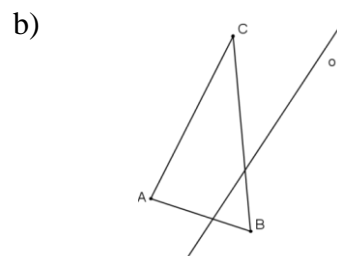
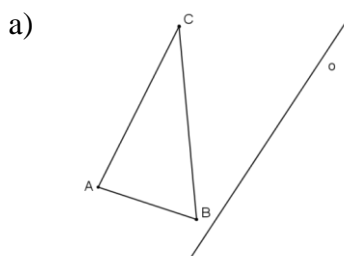
4. Sestrojte obraz přímky  $p$  v osově souměrnosti s osou  $o$ :

- přímka  $p$  a osa  $o$  jsou rovnoběžné,
- přímka  $p$  a osa  $o$  jsou různoběžné,
- přímka  $p$  je kolmá na přímku  $o$ .

5. Narýsujte dvě různoběžné přímky  $p, q$ . Sestrojte obraz:

- přímky  $p$  v osově souměrnosti podle přímky  $q$ ,
- přímky  $q$  v osově souměrnosti podle přímky  $p$ .

6. Sestrojte trojúhelník  $A'B'C'$  osově souměrný s trojúhelníkem  $ABC$ , podle osy souměrnosti. Osu souměrnosti volte podle obrázku.



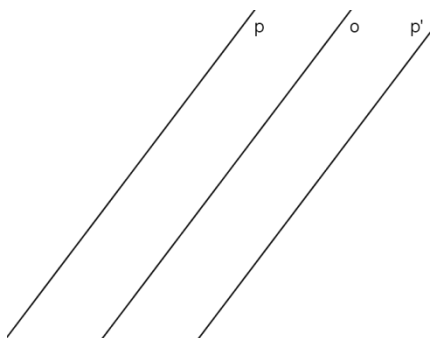
7. Sestrojte obraz kružnice  $k$  ( $S, 27\text{mm}$ ) v osově souměrnosti podle osy  $o$ . Osu  $o$  volte tak, aby:

- $o \cap k = \emptyset$
- $o \cap k = \{M, N\}$
- $S \in o$

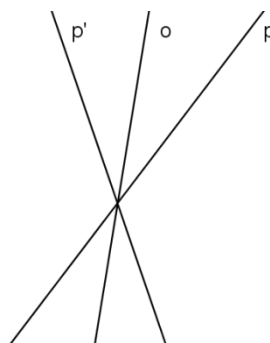


### 6.1.1 Výsledky cvičení – vlastnosti a konstrukce

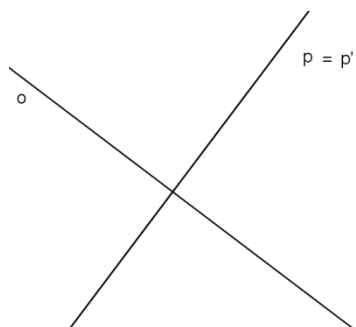
1. c
2. a, e
3. MOTIKA
4. a)



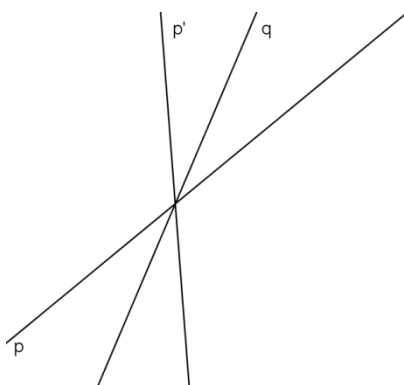
b)



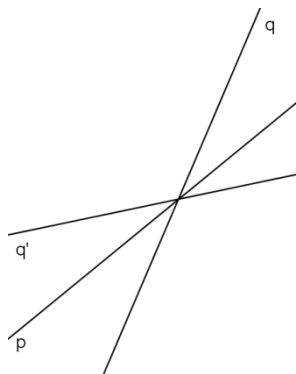
c)



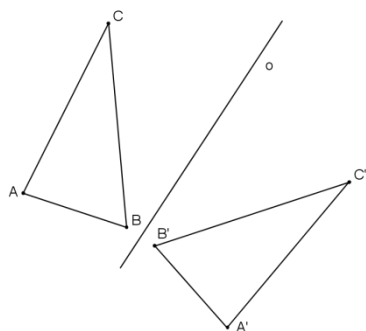
5. a)



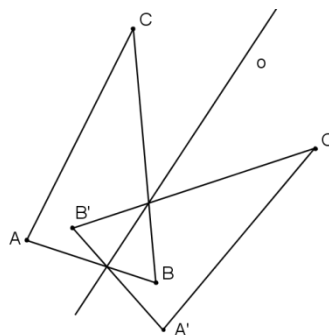
b)



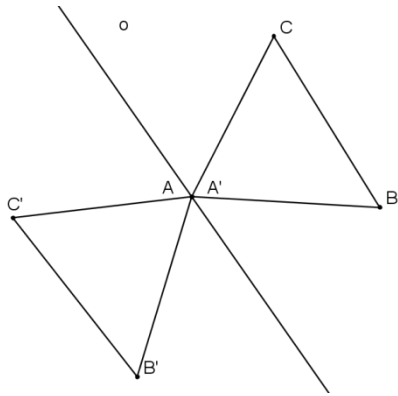
6. a)



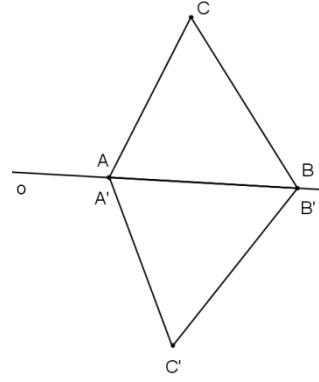
b)



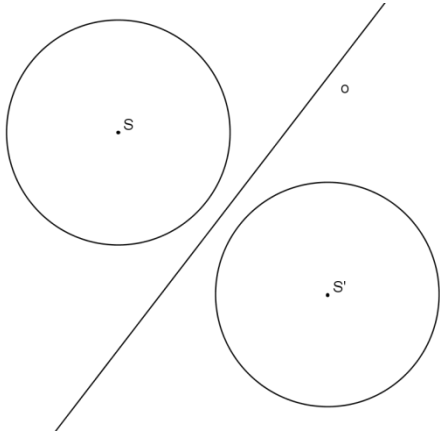
c)



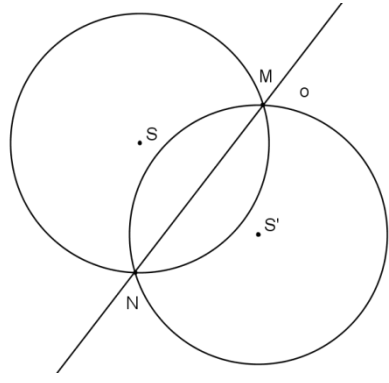
d)



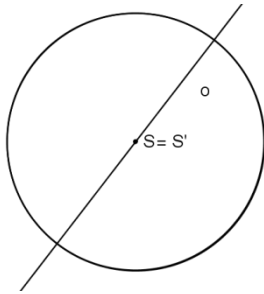
7. a)



b)



c)



## 6.2 Umístění osy souměrnosti

1. Napište všechna velká tiskací písmena naší abecedy, která mají jednu, dvě nebo více os souměrnosti.

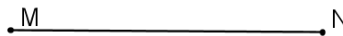
2. Doplňte do tabulky počet os souměrnosti daných mnohoúhelníků:

Mnohoúhelníky	Počet os souměrnosti
Rovnoramenný trojúhelník	
Rovnostranný trojúhelník	
Čtverec	
Kosočtverec	
Kvadr	
Kosodélník	
Rovnoramenný lichoběžník	
Pravidelný pětiúhelník	
Pravidelný šestiúhelník	



3. Najděte osy souměrnosti těchto rovinných útvarů:

a) úsečka  $MN$ ,



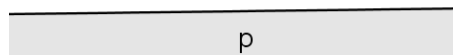
b) polopřímka  $PQ$ ,



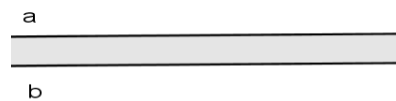
c) přímka  $p$ ,



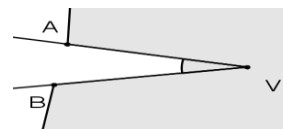
d) polorovina  $pM$ ,



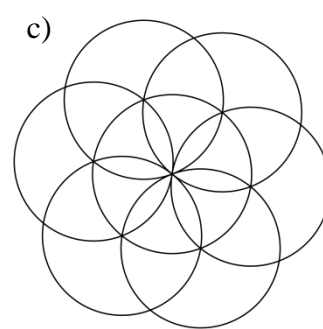
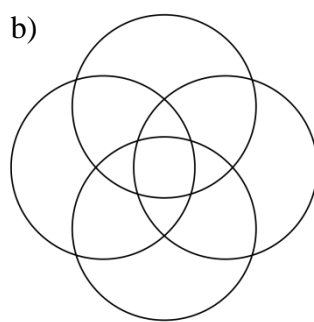
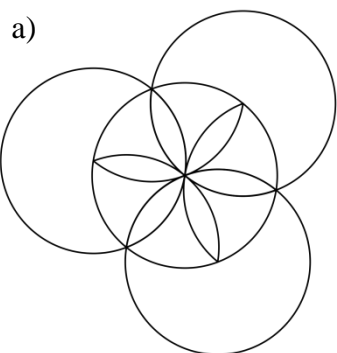
e) pás ohraničený rovnoběžkami  $a, b$ ,



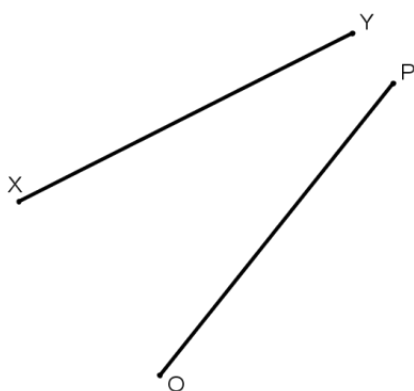
f) úhel  $AVB$ .



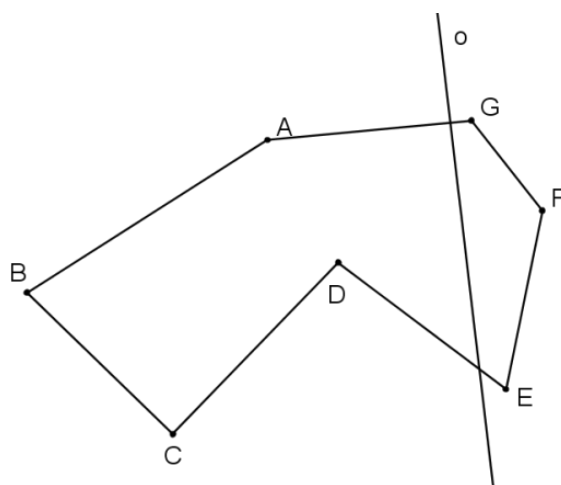
4. Nakreslete všechny možné osy souměrnosti. Kolik jich je?



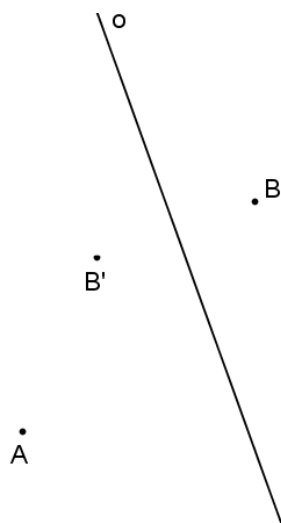
5. Narýsuj osu  $o$ , podle které jsou úsečky  $XY$  obrazem úsečky  $OP$ .



6. Sestroj obraz sedmiúhelníku  $ABCDEFGG$  v osové souměrnosti.



7. Na obrázku jsou znázorněny body  $A$ ,  $B$  a  $B'$ . Sestroj rovnostranné trojúhelníky  $ABC$  a  $A'B'C'$ , které jsou osově souměrné podle osy  $o$ .



## 6.2.1 Výsledky cvičení – umístění osy souměrnosti

1.  $A, B, C, D, E, H, I, K, M, O, T, U, V, W, X, Y$

2.

Mnohoúhelníky	Počet os souměrnosti
Rovnoramenný trojúhelník	1
Rovnostranný trojúhelník	3
Čtverec	4
Kosočtverec	2
Kvadr	2
Kosodélník	0
Rovnoramenný lichoběžník	1
Pravidelný pětiúhelník	5
Pravidelný šestiúhelník	6

3. a) osa úsečky  $MN$  a přímka  $MN$

b) přímka  $PQ$

c) přímka  $p$  a libovolná přímka  $k \perp p$

d) libovolná přímka  $k \perp p$

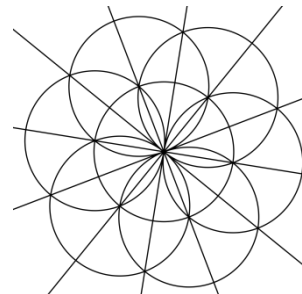
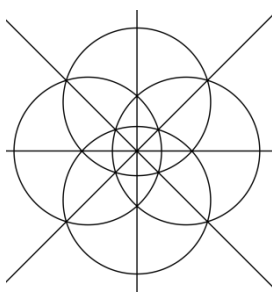
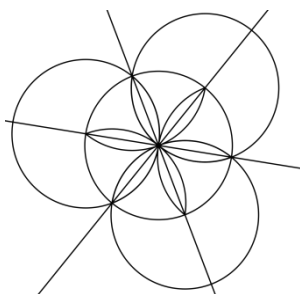
e) osa pásu a libovolná přímka  $k \perp p$

f) osa úhlu  $AVB$

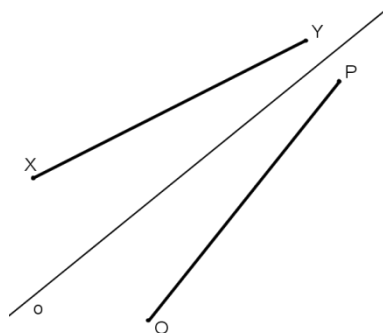
4. a) 3

b) 4

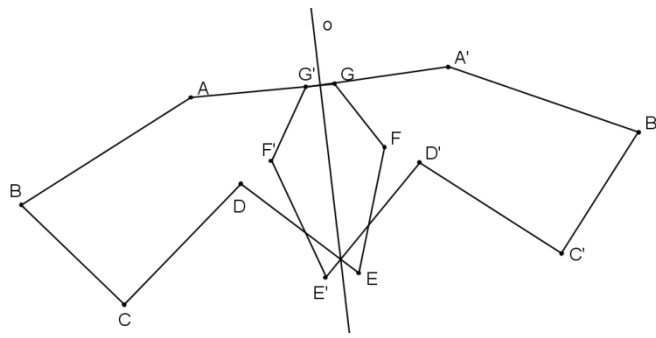
c) 6



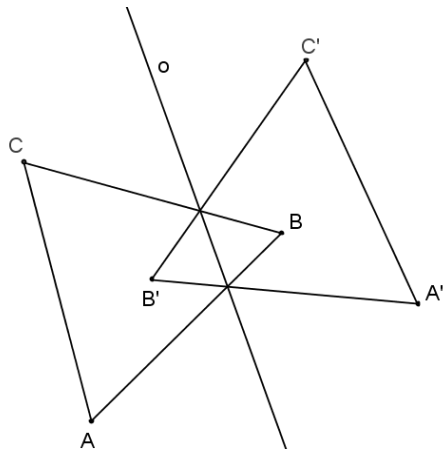
5.



6.



7.

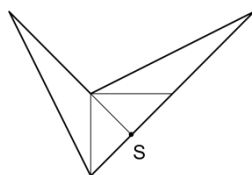


# 7 STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST

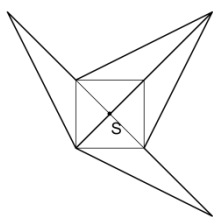
## 7.1 Souměrnost podle bodu, konstrukce



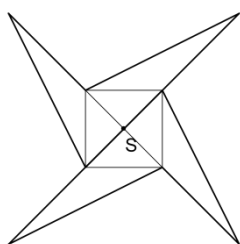
1. Prohlédněte si obrázek a uveďte, která z možností zobrazuje správně zakreslenou středovou souměrnost.



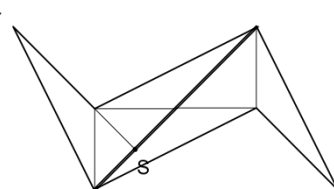
a)



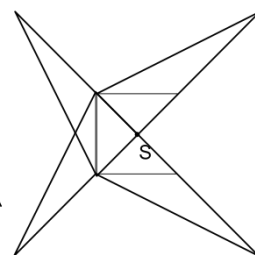
b)



c)

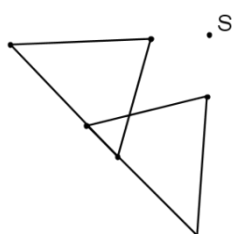


d)

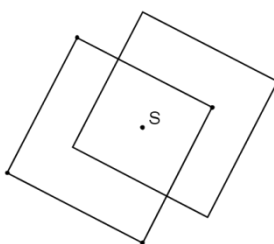


2. Určete, které dvojice útvarů jsou středově souměrné podle bodu S.

a)



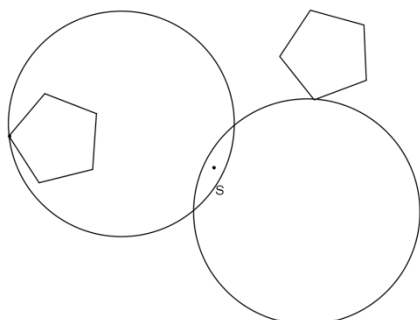
b)



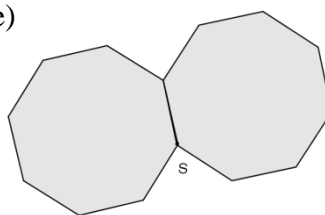
c)



d)

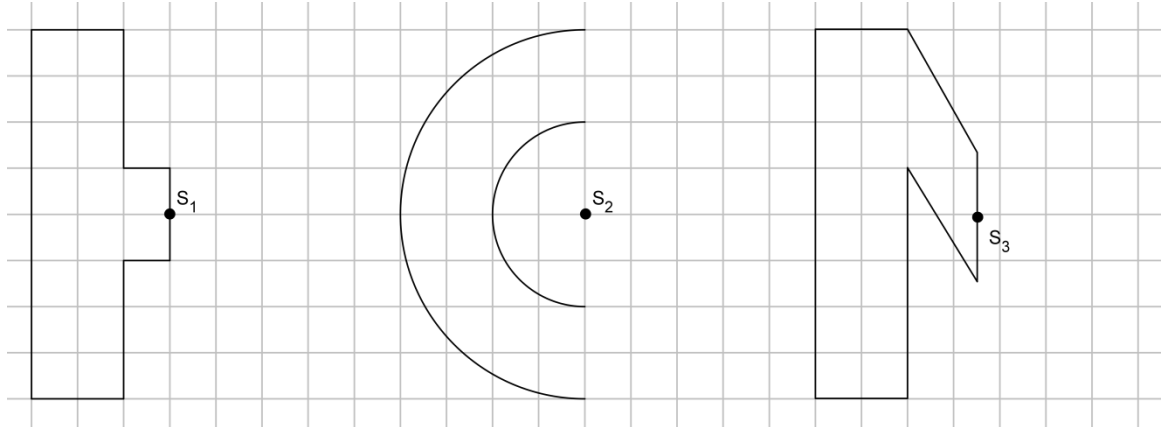


e)





3. Dokreslete středově souměrná písmena. Jaké nám vznikne slovo?



4. Sestrojte obraz úsečky  $AB$  ve středové souměrnosti se středem  $S$ :

- a) bod  $S$  patří úsečce  $AB$ , ale není jejím středem,
- b) bod  $S$  nepatří úsečce  $AB$  a patří přímce  $AB$ ,
- c) bod  $S$  je jedním krajním bodem úsečky  $AB$ ,
- d) bod  $S$  je středem úsečky  $AB$ ,
- e) bod  $S$  nepatří úsečce  $AB$ .

5. Narýsujte kružnici  $l$  ( $O$ , 27 mm). Sestrojte obraz kružnice  $l$  ve středové souměrnosti se středem  $S$ :

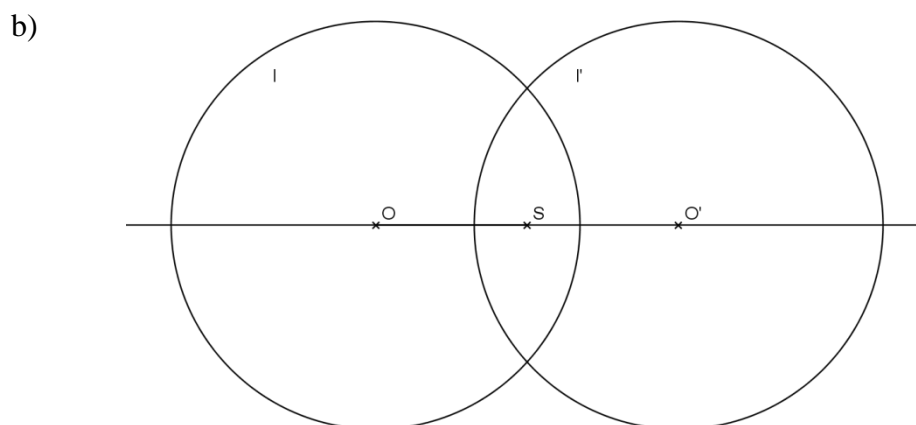
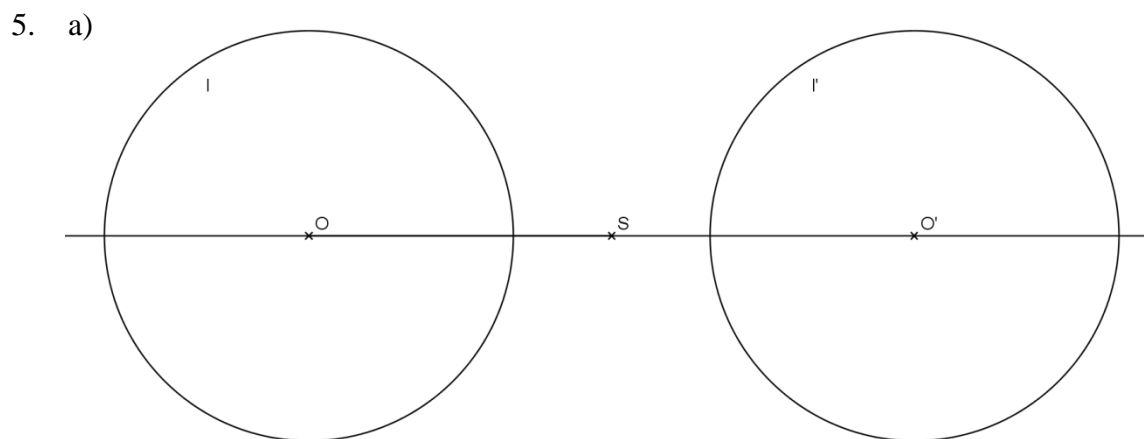
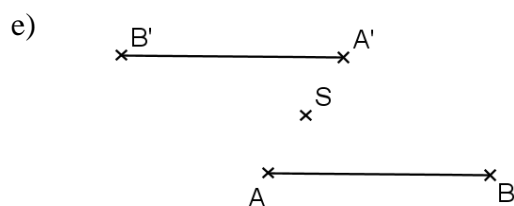
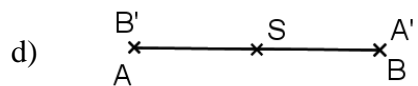
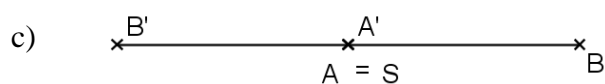
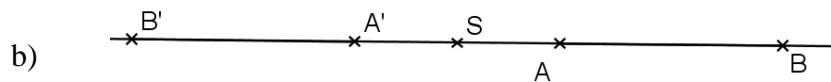
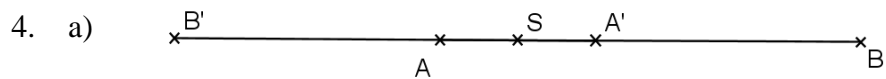
- a)  $|OS| = 4$  cm,
- b)  $|OS| = 2$  cm,
- c)  $|OS| = 27$  mm,
- d)  $O = S$ .

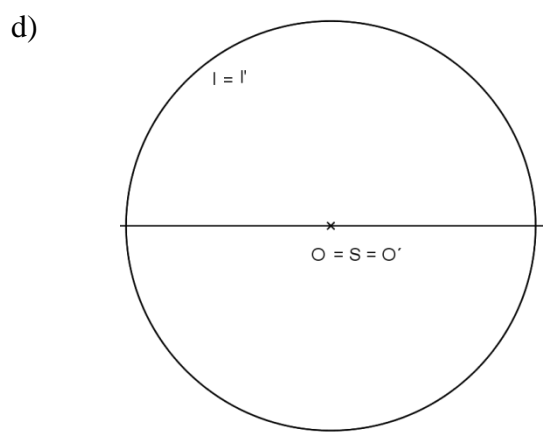
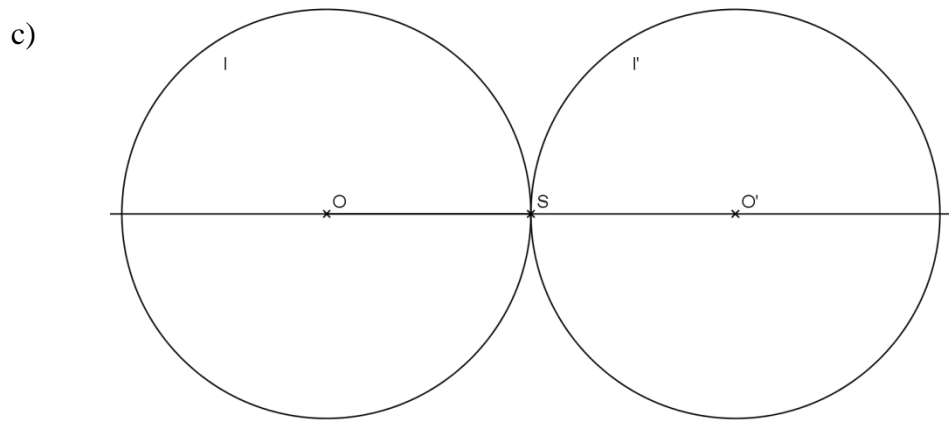
6. Narýsujte libovolný tupouhlý trojúhelník  $ABC$  a sestrojte jeho obraz  $A'B'C'$  v souměrnosti podle středu  $S$ :

- a) bod  $S$  nepatří trojúhelníku  $ABC$ ,
- b) bod  $S$  je jeden z hraničních bodů trojúhelníku  $ABC$ ,
- c) bod  $S$  patří úsečce  $AB$ .

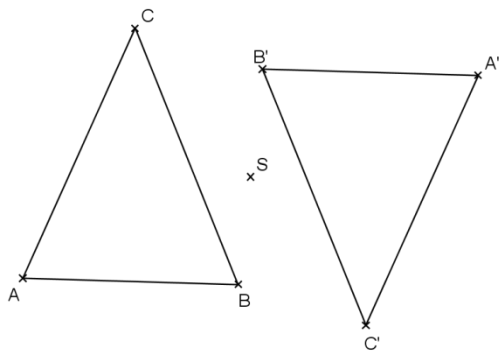
### 7.1.1 Výsledky cvičení – souměrnost podle bodu, konstrukce

1. b)
2. b, c
3. HON

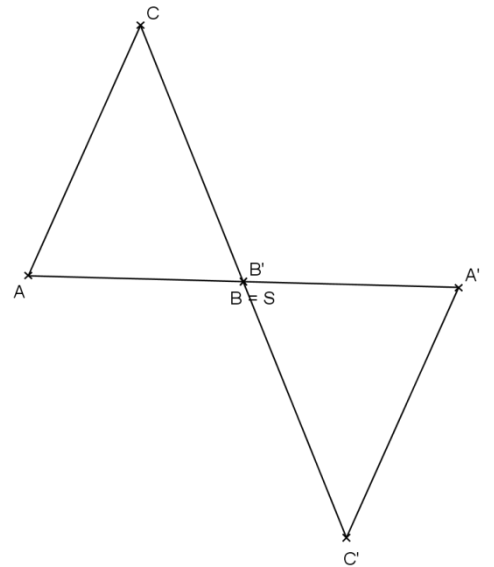




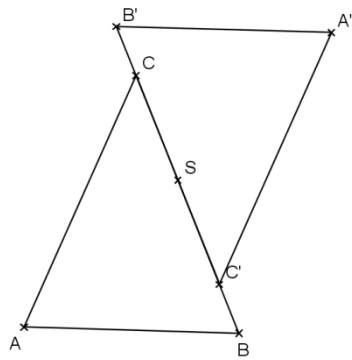
6. a)



b)



c)



## 7.2 Hledání středu souměrnosti

1. Zapište všechna velká tiskací písmena naší abecedy, která jsou středově souměrná:

2. Doplňte do tabulky, zda mají dané mnohoúhelník střed souměrnosti:

Mnohoúhelníky	Střed souměrnosti
Rovnoramenný trojúhelník	
Rovnostranný trojúhelník	
Čtverec	
Kosočtverec	
Kvádr	
Kosodélník	
Rovnoramenný lichoběžník	
Pravidelný pětiúhelník	
Pravidelný šestiúhelník	



3. Najděte středy souměrnosti těchto rovinných útvarů:

a) úsečka  $MN$ ,



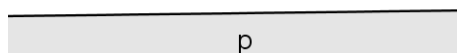
b) polopřímka  $PQ$ ,



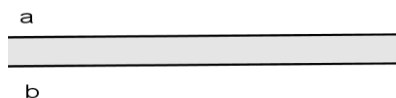
c) přímka  $p$ ,



d) polorovina  $pM$ ,

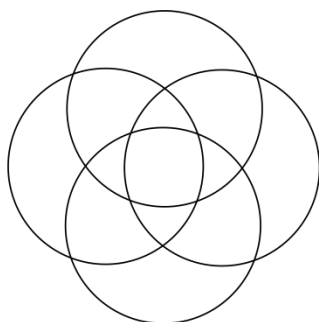


e) pás ohraničený rovnoběžkami  $a, b$ ,

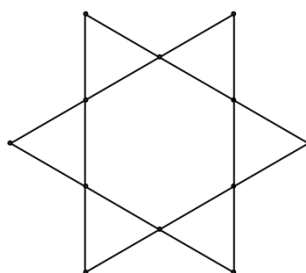


4. Vyznačte střed souměrnosti:

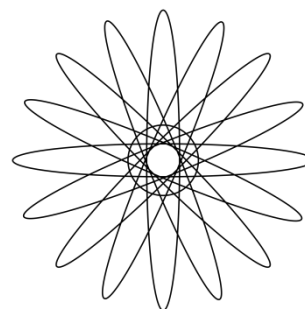
a)



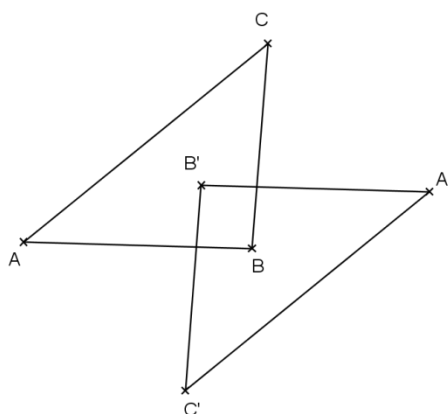
b)



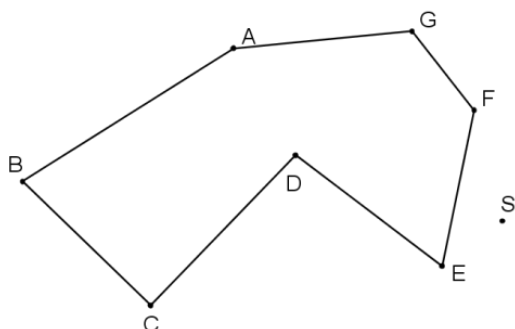
c)



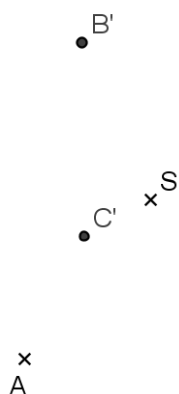
5. Vyznač střed  $S$ , podle kterého jsou úsečky  $XY$  obrazem úsečky  $OP$ :



6. Sestroj obraz sedmiúhelníku  $ABCDEFGG$  ve středové souměrnosti:

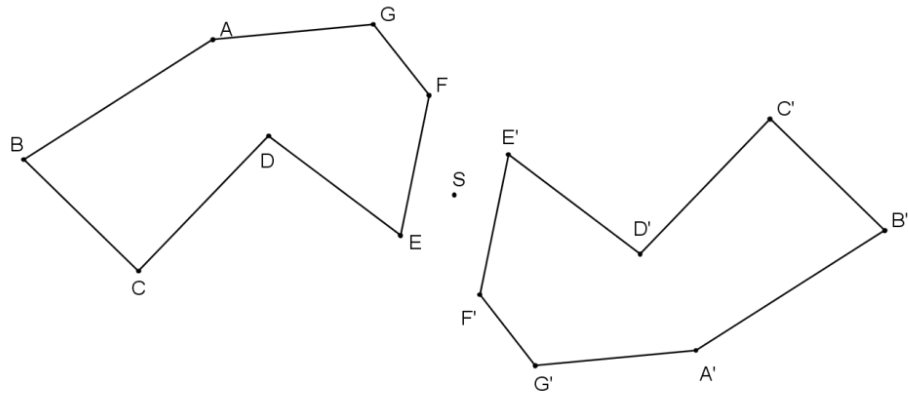


7. Na obrázku jsou znázorněny body  $A, B'$  a  $C'$ . Sestrojte čtverec  $ABCD$  a jeho obraz  $A'B'C'D'$  který je středově souměrný podle bodu  $S$ .

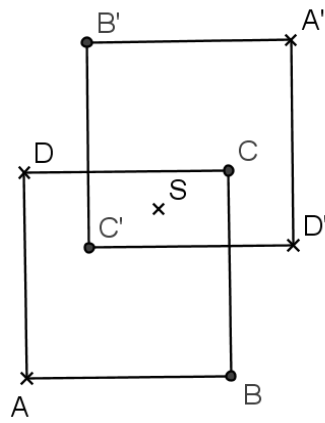




6.



7.

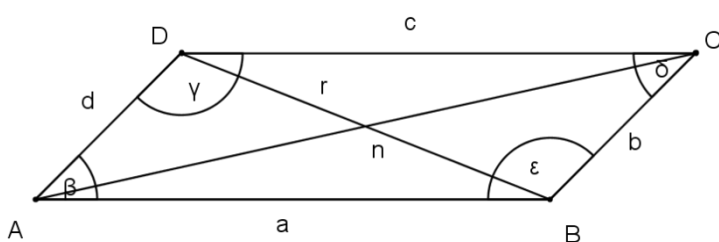


# 8 MNOHOÚHELNÍKY A HRANOLY

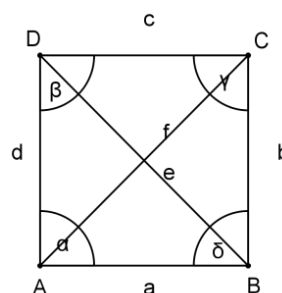
## 8.1 Čtyřúhelníky

1. Které čtyřúhelníky jsou správně popsány? Jak se nazývají?

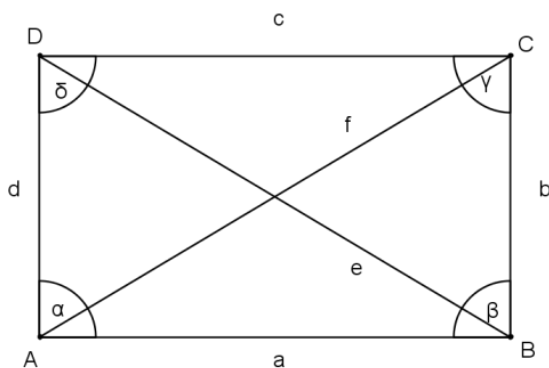
a)



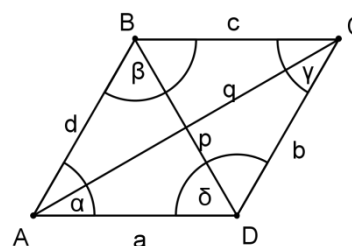
b)



c)



d)



2. Které čtyřúhelníky mají tyto vlastnosti? Doplňte do tabulky „ano“, „ne“:

vlastnosti	čtverec	obdélník	kosočtverec	kosodélník
všechny strany jsou stejně dlouhé				
všechny úhly jsou kolmé				
úhlopříčky jsou navzájem kolmé				
dvě a dvě strany jsou stejně dlouhé				
dva a dva stejně velké úhly				
dvě a dvě strany jsou rovnoběžné				





11. Sestrojte kosočtverec  $ABCD$ , je-li dáno:

- a)  $\overline{AB} = 4 \text{ cm}$ ,  $\overline{AC} = 7 \text{ cm}$ ,
- b)  $\overline{AB} = 5 \text{ cm}$ ,  $|\sphericalangle BAD| = 40^\circ$ ,
- c)  $a = 7 \text{ cm}$ ,  $v = 4 \text{ cm}$ ,
- d)  $a = 4,5 \text{ cm}$ ,  $\gamma = 112^\circ$ .



12. Sestrojte rovnoběžník  $ABCD$ , je-li dáno:

- a)  $a = 34 \text{ mm}$ ,  $b = 53 \text{ mm}$ ,  $\alpha = 140^\circ$ ,
- b)  $a = 77 \text{ mm}$ ,  $b = 46 \text{ mm}$ ,  $e = 95 \text{ mm}$ ,
- c)  $a = 38 \text{ mm}$ ,  $f = 45 \text{ mm}$ ,  $\alpha = 65^\circ$ ,
- d)  $a = 77 \text{ mm}$ ,  $e = 56 \text{ mm}$ ,  $\gamma = 100^\circ$ ,
- e)  $e = 40 \text{ mm}$ ,  $f = 88 \text{ mm}$ ,  $|\sphericalangle ASD| = 66^\circ$ ,
- f)  $b = 95 \text{ mm}$ ,  $e = 64 \text{ mm}$ ,  $\beta = 40^\circ$  (2 řešení).

### 8.1.1 Výsledky cvičení – Čtyřúhelníky

1. a – lichoběžník, b – deltoid, c – kosodélník, d – čtverec, e – obdélník, f - kosočtverec  
správně popsane čtyřúhelníky: a, e

chybně popsane čtyřúhelníky: b, c, d, f

2.

vlastnosti	čtverec	obdélník	kosočtverec	kosodélník
všechny strany jsou stejně dlouhé	ano	ne	ano	ne
všechny úhly jsou kolmé	ano	ano	ne	ne
úhlopříčky jsou navzájem kolmé	ano	ne	ano	ne
dvě a dvě strany jsou stejně dlouhé	ne	ano	ne	ano
dva a dva stejně velké úhly	ne	ne	ano	ano
dvě a dvě strany jsou rovnoběžné	ano	ano	ano	ano

3.

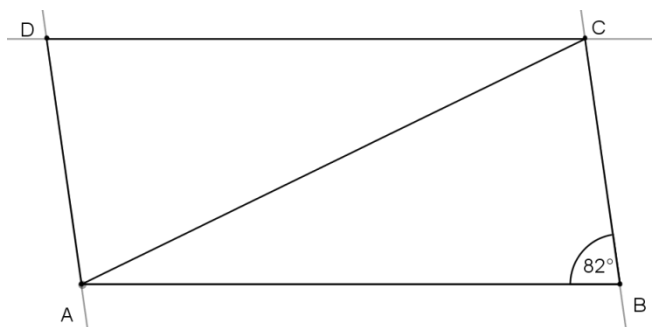
rovnoběžník				kosočtverec			
$\alpha = 30^\circ$	$\beta = 150^\circ$	$\gamma = 30^\circ$	$\delta = 150^\circ$	$\alpha = 128^\circ$	$\beta = 52^\circ$	$\gamma = 128^\circ$	$\delta = 52^\circ$
$\alpha = 48^\circ$	$\beta = 132^\circ$	$\gamma = 48^\circ$	$\delta = 132^\circ$	$\alpha = 24^\circ$	$\beta = 156^\circ$	$\gamma = 24^\circ$	$\delta = 156^\circ$
$\alpha = 154^\circ$	$\beta = 26^\circ$	$\gamma = 154^\circ$	$\delta = 26^\circ$	$\alpha = 101^\circ$	$\beta = 79^\circ$	$\gamma = 101^\circ$	$\delta = 79^\circ$
$\alpha = 133^\circ$	$\beta = 47^\circ$	$\gamma = 133^\circ$	$\delta = 47^\circ$	$\alpha = 67^\circ$	$\beta = 113^\circ$	$\gamma = 67^\circ$	$\delta = 113^\circ$

4.  $63^\circ, 117^\circ, 63^\circ, 117^\circ$

5. a) ne

b) ano

6.



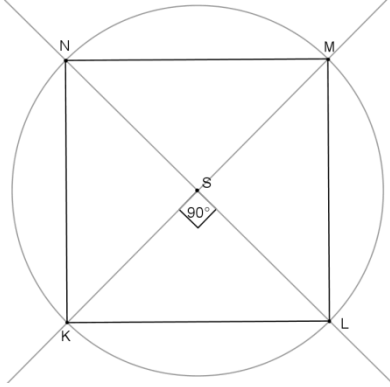
7. kosočtverec

8. obdélník

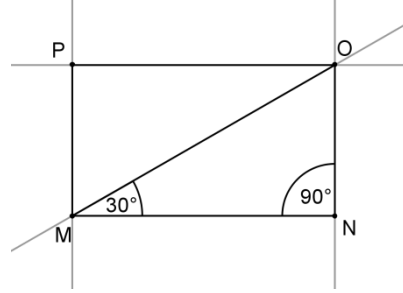
9. a) není

b) je

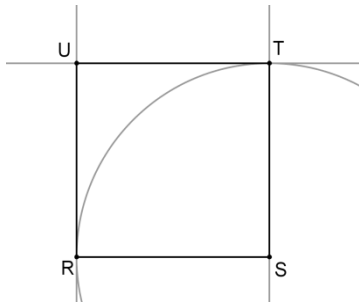
10. a)



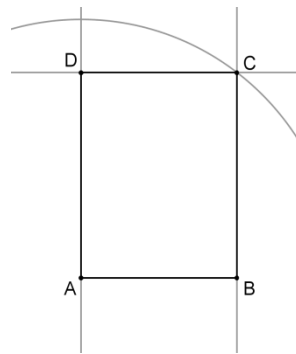
b)



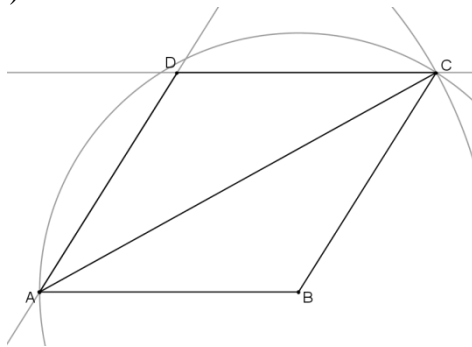
c)



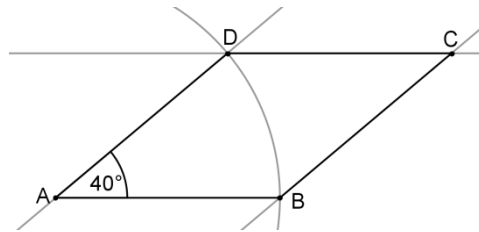
d)



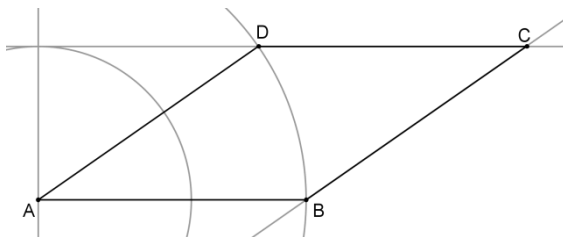
11. a)



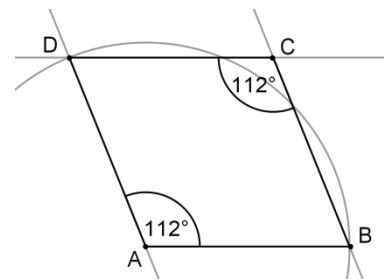
b)



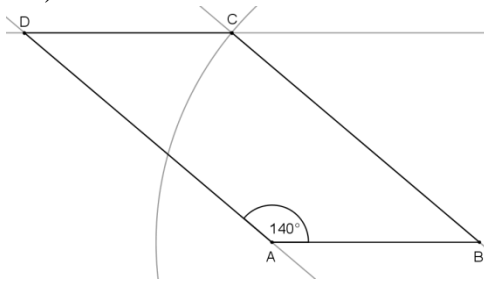
c)



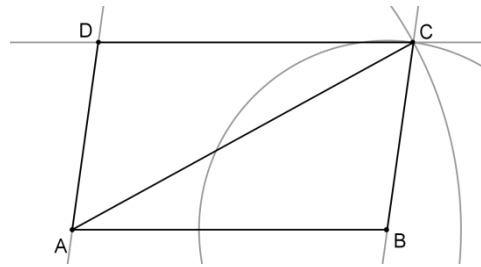
d)



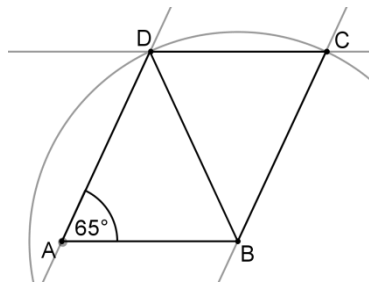
12. a)



b)

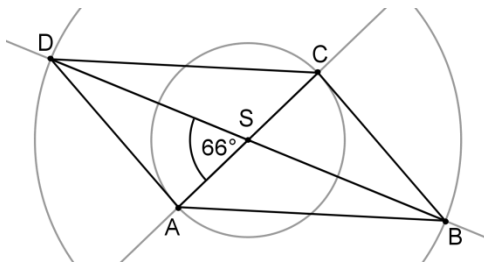


c)

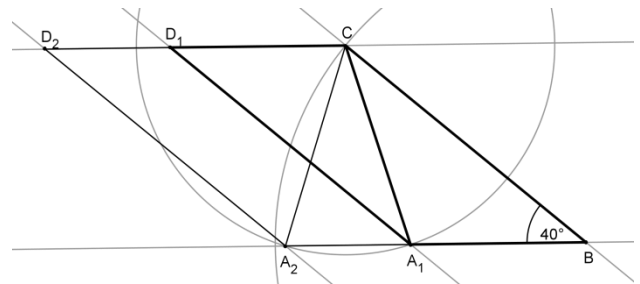


d) nemá řešení

e)



f)



## 8.2 Obsah čtverce a obdélníku

1. Převed'te:

- a) 13 cm = \_\_\_ m,                      b) 321 dm = \_\_\_ mm,                      c) 22 mm = \_\_\_ m,  
d) 72 dm = \_\_\_ m,                      e) 42 km = \_\_\_ m,                      f) 6 m = \_\_\_ km,  
g) 13 m = \_\_\_ cm,                      h) 134 mm = \_\_\_ dm,                      i) 350 m = \_\_\_ dm,  
j) 72 m = \_\_\_ mm,                      k) 980 cm = \_\_\_ dm,                      l) 240 mm = \_\_\_ cm.

2. Převed'te:

- a)  $9 \text{ m}^2 = \text{___ dm}^2$ ,                      b)  $2,8 \text{ cm}^2 = \text{___ mm}^2$ ,                      c)  $0,6 \text{ m}^2 = \text{___ cm}^2$ ,  
d)  $3800 \text{ mm}^2 = \text{___ cm}^2$ ,                      e)  $0,095 \text{ dm}^2 = \text{___ cm}^2$ ,                      f)  $12\,500 \text{ dm}^2 = \text{___ m}^2$ ,  
g)  $10,8 \text{ cm}^2 = \text{___ mm}^2$ ,                      h)  $58 \text{ cm}^2 = \text{___ dm}^2$ ,                      i)  $694 \text{ mm}^2 = \text{___ cm}^2$ ,  
j)  $0,012 \text{ m}^2 = \text{___ cm}^2$ ,                      k)  $396 \text{ mm}^2 = \text{___ cm}^2$ ,                      l)  $433 \text{ cm}^2 = \text{___ dm}^2$ .

3. Doplňte tabulku

<b>čtverec</b>	a)	b)	c)	d)
strana $a$			7,2 mm	
obvod	5,2 dm			
obsah		81 dm <sup>2</sup>		35 cm <sup>2</sup>

4. Doplňte tabulku:

<b>obdélník</b>	a)	b)	c)	d)
strana $a$	70 mm	65 cm		
strana $b$				
obvod		16 m	12 cm	22 cm
obsah	24,5 cm <sup>2</sup>		8 cm <sup>2</sup>	10 cm <sup>2</sup>

5. Fotbalové hřiště má délku 100 m a šířku 75 m. Kolik volejbalových hřišť (18 m  $\times$  9 m) se může na něj postavit?

6. Paní Hajná má dva pozemky. Jeden obdélníkový a jeden čtvercový.

Pozemek č. 1:  $a = 25,6 \text{ m}$ ,  $b = 39,5 \text{ m}$

Pozemek č. 2:  $a = 31,7 \text{ m}$

- a) Oba pozemky budou nově oploceny. Kolik metrů plotu bude potřebovat paní Hajná?  
b) Který pozemek je větší?

7. Sedlová střecha se skládá ze dvou obdélníků o rozměrech (12,8 m  $\times$  8,2 m).  
Vypočítejte celkovou plochu střechy.

8. Stavební parcela má plochu 2 491 m<sup>2</sup>. Délka jedné strany je 26,5 m. Vypočítejte  
obvod stavební parcely.



9. Stavební pozemek má tvar obdélníku s délkou 53 m a šířkou 35 m. Na něm se má  
postavit dům tvaru čtverce s délkou strany 19 m. Zbytek pozemku se rozdělí tak, aby  
jedna čtvrtina připadla na dvůr a tři čtvrtiny na zahradu. Vypočítejte výměru dvora a  
zahrady.

10. Asfaltová silnice široká 8 m musela být v délce 200 m opravena. Kolik tun asfaltu  
bylo třeba na nový povrch opravovaného úseku, když na 1 m<sup>2</sup> se spotřebuje 9 kg asfaltu?

## 8.2.1 Výsledky cvičení – Obsah čtverce a obdélníků

1. a)  $13 \text{ cm} = 0,13 \text{ m}$       b)  $321 \text{ dm} = 32\,100 \text{ mm}$       c)  $22 \text{ mm} = 0,022 \text{ m}$   
 d)  $72 \text{ dm} = 7,2 \text{ m}$       e)  $42 \text{ km} = 42\,000 \text{ m}$       f)  $6 \text{ m} = 0,006 \text{ km}$   
 g)  $13 \text{ m} = 1\,300 \text{ cm}$       h)  $134 \text{ mm} = 1,34 \text{ dm}$       i)  $350 \text{ m} = 3\,500 \text{ dm}$   
 j)  $72 \text{ m} = 72\,000 \text{ mm}$       k)  $980 \text{ cm} = 98 \text{ dm}$       l)  $240 \text{ mm} = 24 \text{ cm}$
2. a)  $9 \text{ m}^2 = 900 \text{ dm}^2$       b)  $2,8 \text{ cm}^2 = 280 \text{ mm}^2$       c)  $0,6 \text{ m}^2 = 6\,000 \text{ cm}^2$   
 d)  $3800 \text{ mm}^2 = 38 \text{ cm}^2$       e)  $0,095 \text{ dm}^2 = 9,5 \text{ cm}^2$       f)  $12\,500 \text{ dm}^2 = 125 \text{ m}^2$   
 g)  $10,8 \text{ cm}^2 = 1\,080 \text{ mm}^2$       h)  $58 \text{ cm}^2 = 0,58 \text{ dm}^2$       i)  $694 \text{ mm}^2 = 6,94 \text{ cm}^2$   
 j)  $0,012 \text{ m}^2 = 120 \text{ cm}^2$       k)  $396 \text{ mm}^2 = 3,96 \text{ cm}^2$       l)  $433 \text{ cm}^2 = 4,33 \text{ dm}^2$

3.

<b>čtverec</b>	a)	b)	c)	d)
strana <i>a</i>	1,3 dm	9 dm	7,2 mm	6 cm
obvod	5,2 dm	36 dm	28,8 mm	24 cm
obsah	1,69 dm <sup>2</sup>	81 dm <sup>2</sup>	51,84 mm <sup>2</sup>	36 cm <sup>2</sup>

4.

<b>obdélník</b>	a)	b)	c)	d)
strana <i>a</i>	70 mm	65 cm	2 cm	1 cm
strana <i>b</i>	3,5 cm	7,35 m	4 cm	10 cm
obvod	21 cm	16 m	12 cm	22 cm
obsah	24,5 cm <sup>2</sup>	4,7775 m <sup>2</sup>	8 cm <sup>2</sup>	10 cm <sup>2</sup>

5. 46

6. a) 257 m

b) pozemek č. 1

7. 209,92 m<sup>2</sup>

8. 241 m

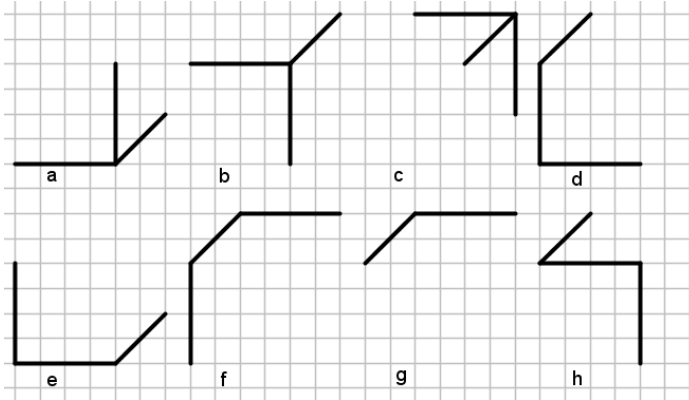
9. dvůr: 373,5 m<sup>2</sup>, zahrada: 1 120,5 m<sup>2</sup>

10. 14,4 t

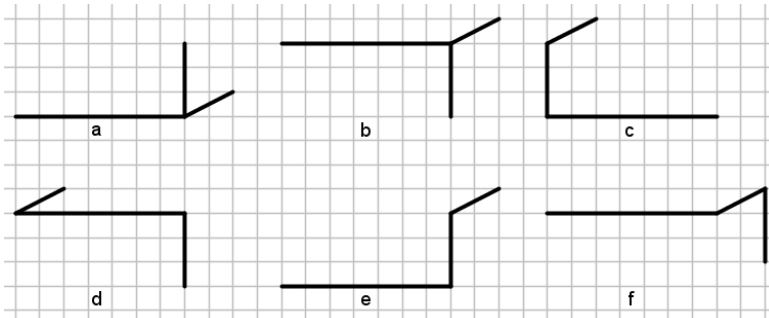


### 8.3 Konstrukce krychle a kvádrů

1. Máme narýsovány vždy tři hrany obrazu krychle. Doplňte nenarýsované obrázky hran a dokončete zobrazení krychle.



2. Máme narýsovány vždy tři hrany obrazu kvádrů. Doplňte nenarýsované obrázky hran a dokončete zobrazení kvádrů.



3. Máme krychli  $ABCDEFGH$ . Které hrany se vzájemně protínají v těchto bodech:

a)  $B$ ,      b)  $F$ ,      c)  $D$ ?

4. Které hrany kvádrů  $ABCDEFGH$  jsou kolmé na hrany:

a)  $AD$ ,      b)  $EF$ ,      c)  $CG$ ?

5. Máme krychli  $ABCDEFGH$ . Uveďte všechny kolmé sousední stěny těchto ploch:

a)  $BCGF$ ,      b)  $ABFE$ ,      c)  $CGHD$ ,      d)  $EFGH$ .

6. Narýsujte ve volném rovnoběžném promítání (strana  $b$  je v poměru  $\frac{1}{2}$ ):

(Čárkovanou čáru vyznačte ty hrany, které nejsou vidět.)

a) kvádr:  $a = 5$  cm,  $b = 3,6$  cm,  $c = 4,2$  cm,  $\alpha = 120^\circ$ ,

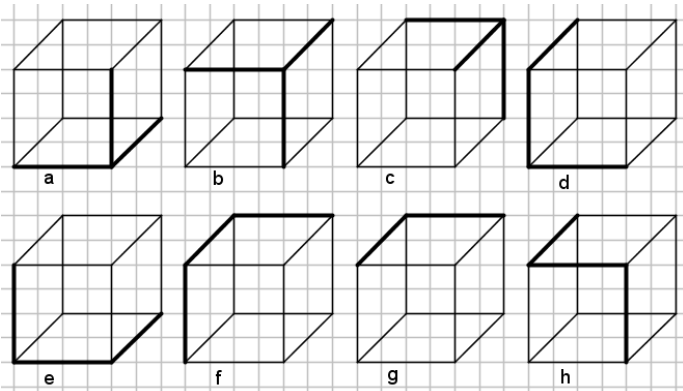
b) krychli:  $a = 4,6$  cm,  $\alpha = 60^\circ$ ,

c) kvádr:  $a = 5$  cm,  $b = 3$  cm,  $c = 4$  cm,  $\alpha = 135^\circ$ ,

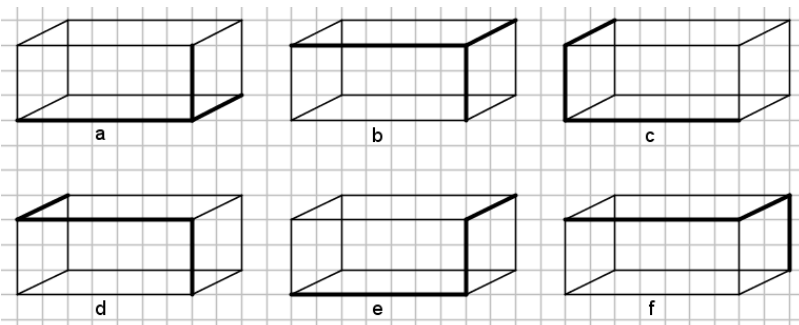
d) krychli:  $a = 5$  cm,  $\alpha = 45^\circ$ .

### 8.3.1 Výsledky cvičení – Konstrukce krychle a kvádrů

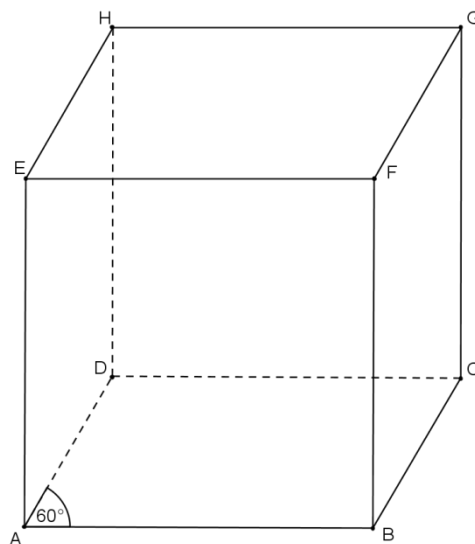
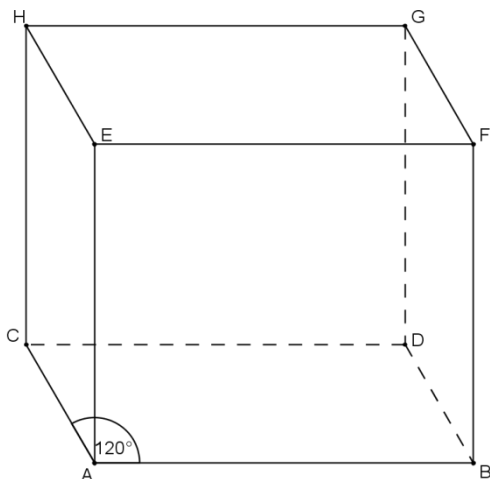
1.



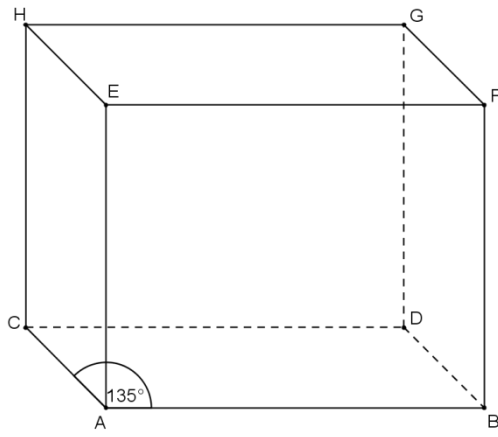
2.



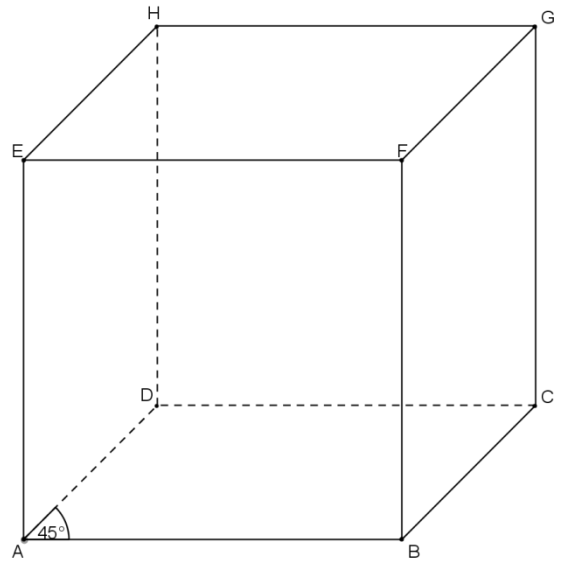
3. a) hrany:  $AB, BC, BF$       b) hrany:  $EF, FG, BF$       c) hrany:  $CD, AD, DH$   
 4. a) hrany:  $AE, DH$       b) hrany:  $AE, BF$       c) hrany:  $BC, FG$   
 5. a) stěny:  $ABCD, ABFE, EFGH, DCGH$   
 b) stěny:  $EFGH, BCGF, ABCD, ADHE$   
 c) stěny:  $ABFE, BCGF, DCGH, ADHE$   
 6. a)      b)



c)



d)



## 8.4 Objem krychle a kvádrů

1. Převed'te:

- a)  $21 \text{ cm}^3 = \text{---} \text{ mm}^3$ ,      b)  $42 \text{ cm}^3 = \text{---} \text{ mm}^3$ ,      c)  $800 \text{ cm}^3 = \text{---} \text{ dm}^3$ ,  
d)  $5600 \text{ cm}^3 = \text{---} \text{ dm}^3$ ,      e)  $16\,000 \text{ mm}^3 = \text{---} \text{ dm}^3$ ,      f)  $8\,700 \text{ cm}^3 = \text{---} \text{ dm}^3$ ,  
g)  $45 \text{ m}^3 = \text{---} \text{ dm}^3$ ,      h)  $1 \text{ m}^3 5 \text{ dm}^3 = \text{---} \text{ cm}^3$ ,      i)  $2 \text{ m}^3 243 \text{ dm}^3 = \text{---} \text{ cm}^3$ .

2. Doplňte správné jednotky:

- a)  $7\,000 \text{ cm}^3 = 7 \text{ ---}$ ,      b)  $0,34 \text{ m}^3 = 340 \text{ ---}$ ,      c)  $16\,571 \text{ mm}^3 = 16,571 \text{ ---}$ ,  
d)  $0,678 \text{ cm}^3 = 678 \text{ ---}$ ,      e)  $65\,000 \text{ cm}^3 = 56 \text{ ---}$ ,      f)  $8\,900 \text{ mm}^3 = 0,0089 \text{ ---}$ .

3. Převed'te:

- a)  $3 \text{ l} = \text{---} \text{ ml}$ ,      b)  $0,7 \text{ l} = \text{---} \text{ cl}$ ,      c)  $7\,500 \text{ ml} = \text{---} \text{ l}$ ,  
d)  $0,03 \text{ l} = \text{---} \text{ ml}$ ,      e)  $3,7 \text{ l} = \text{---} \text{ cl}$ ,      f)  $3 \text{ ml} = \text{---} \text{ l}$ ,  
g)  $9 \text{ m}^3 = \text{---} \text{ l}$ ,      h)  $12\,000 \text{ l} = \text{---} \text{ m}^3$ ,      i)  $40 \text{ hl} = \text{---} \text{ m}^3$ .

4. Doplňte tabulku:

<b>kvádr</b>	a)	b)	c)	d)	<b>krychle</b>	<b>krychle</b>
strana <i>a</i>	180,75 m	112 cm		0,2 m	1,2 m	
strana <i>b</i>	1,5 m	1,75 m	7 cm		$b = a$	$b = a$
strana <i>c</i>	1,2 m	2,5 m	12 cm	130 cm	$c = a$	$c = a$
objem			1,26 cm <sup>3</sup>	0,39 cm <sup>3</sup>		512 cm <sup>3</sup>



5. Kolikrát se zvětší (zmenší) objem krychle, když její hranu:

- a) zdvojnásobíme,      b) zkrátíme o polovinu,      c) třikrát zvětšíme?

6. Co má větší objem: 3 krychle s hranou dlouhou 5 cm nebo 5 krychlí s hranou dlouhou 3 cm?

7. Paní Šťastná má 3 květníky ( $a = 60 \text{ cm}$ ,  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $c = 20 \text{ cm}$ ). Kolik l zeminy musí koupit?

8. Bazén tvaru kvádrů má délku 25m, šířku 8 m a hloubku 2m. Kolik hektolitrů vody je třeba, aby se bazén naplnil 20 cm pod okraj?

9. Při zdění počítáme s rozměry cihly 30 cm, 15 cm a 7,5 cm.

a) Stačí 1 400 cihel k postavení zdi 6 m dlouhé, 1,8 m vysoké a 45 cm široké?

b) Kolik cihel je třeba k postavení zdi?

10. Nákladní auto má rozměry ložného prostoru 3,2 m, 2,2 m a 0,6 m. Je plně naloženo cibulí. Jaká je hmotnost nákladu, když jeden krychlový metr cibule má hmotnost 540 kg?

### 8.4.1 Výsledky cvičení – objem krychle a kvádrů

1. a)  $21 \text{ cm}^3 = 21\,000 \text{ mm}^3$     b)  $42 \text{ cm}^3 = 42\,000 \text{ mm}^3$     c)  $800 \text{ cm}^3 = 0,8 \text{ dm}^3$   
     d)  $5600 \text{ cm}^3 = 5,6 \text{ dm}^3$     e)  $16\,000 \text{ mm}^3 = 0,16 \text{ dm}^3$     f)  $8\,700 \text{ cm}^3 = 8,7 \text{ dm}^3$   
     g)  $45 \text{ m}^3 = 45\,000 \text{ dm}^3$     h)  $1 \text{ m}^3 5 \text{ dm}^3 = 105\,000 \text{ cm}^3$     i)  $2 \text{ m}^3 243 \text{ dm}^3 = 443\,000 \text{ cm}^3$
2. a)  $7\,000 \text{ cm}^3 = 7 \text{ dm}^3$     b)  $0,34 \text{ m}^3 = 340 \text{ dm}^3$     c)  $16\,571 \text{ mm}^3 = 16,571 \text{ cm}^3$   
     d)  $0,678 \text{ cm}^3 = 678 \text{ mm}^3$     e)  $65\,000 \text{ cm}^3 = 65 \text{ dm}^3$     f)  $8\,900 \text{ mm}^3 = 0,0089 \text{ dm}^3$
3. a)  $3 \text{ l} = 3\,000 \text{ ml}$     b)  $0,7 \text{ l} = 70 \text{ cl}$     c)  $7\,500 \text{ ml} = 7,5 \text{ l}$   
     d)  $0,03 \text{ l} = 30 \text{ ml}$     e)  $3,7 \text{ l} = 370 \text{ cl}$     f)  $3 \text{ ml} = 3000 \text{ l}$   
     g)  $9 \text{ m}^3 = 9\,000 \text{ l}$     h)  $12\,000 \text{ l} = 12 \text{ m}^3$     i)  $40 \text{ hl} = 4 \text{ m}^3$

4.

<b>kvádr</b>	a)	b)	c)	d)	<b>krychle</b>	<b>krychle</b>
strana <i>a</i>	180,75 m	112 cm	<b>15 cm</b>	0,2 m	1,2 m	<b>8 cm</b>
strana <i>b</i>	1,5 m	1,75 m	7 cm	<b>1,5 m</b>	$b = a$	$b = a$
strana <i>c</i>	1,2 m	2,5 m	12 cm	130 cm	$c = a$	$c = a$
objem	<b>1,35 m<sup>3</sup></b>	<b>4,9 m<sup>3</sup></b>	1,26 cm <sup>3</sup>	0,39 cm <sup>3</sup>	<b>1,728 m<sup>3</sup></b>	512 cm <sup>3</sup>

5. a) osmkrát se zvětší    b) osmkrát se zmenší    c) dvacet sedmkrát se zmenší
6. Větší objem mají 3 krychle s hranou dlouhou 5 cm.
7. 90 l zeminy
8. 3 600 hl vody
9. a) Nestačí.    b) Budeme potřebovat 1 440 cihel.
10. 2 300 kg

## 8.5 Povrch krychle a kvádrů

1. Vypočítejte povrch krychle, je-li dána délka hrany:

a) 35 cm,      b) 1,4 m,      c) 125 cm,      d) 0,6 m.

2. Vypočítejte povrch kvádrů, který má rozměry:

a)  $a = 14$  cm,  $b = 18$  cm,  $c = 40$  cm,      b)  $a = 0,52$  m,  $b = 76$  cm,  $c = 38$  cm,

c)  $a = 4,2$  cm,  $b = 55$  cm,  $c = 5,5$  cm,      d)  $a = 21$  mm,  $b = 5$  cm,  $c = 72$  mm.



3. Kolikrát se zvětší (zmenší) povrch krychle s hranou 10 cm, když její hranu:

a) zdvojnásobíme,      b) zkrátíme na polovinu,      c) zvětšíme třikrát.

4. Místnost 5 m dlouhá, 3 m široká a 2,5 m vysoká budeme obkládat dřevem do výšky 1,5 m. Kolik metrů čtverečných smrku na to spotřebujeme?

5. Učebna má délku 12 m, šířku 8 m a výšku 3,8 m. Kolik bude stát vymalování, když za 1 m<sup>2</sup> malování se platí 15 Kč?

6. Povrch krychle, která má hranu 10 cm dlouhou, je nabarven nejvýše do vzdálenosti 2,5 cm od každé hrany. Kolik procent povrchu krychle zůstává nenabarveno?

7. Plot ohraničuje čtvercový pozemek velikosti 100 m<sup>2</sup>. Jak velký čtvercový pozemek ohraničí plot dvakrát delší?

8. Povrch kvádrů je 130 dm<sup>2</sup>. Podstava kvádrů má hrany délky  $a = b = 5$  dm.

Vypočítejte délku hrany  $c$ .



### 8.5.1 Výsledky cvičení – Povrch krychle a kvádrů

1. a)  $S = 7\,350\text{ cm}^2$  b)  $S = 11,76\text{ m}^2$  c)  $S = 93\,750\text{ cm}^2$  d)  $S = 2,16\text{ m}^2$
2. a)  $S = 3\,064\text{ cm}^2$  b)  $S = 176,32\text{ dm}^2$  c)  $S = 152,9\text{ cm}^2$  d)  $S = 123,24\text{ cm}^2$
3. a) čtyřikrát se zvětší b) čtyřikrát se zmenší c) devětkrát se zvětší
4. Na obložení je potřeba  $24\text{ m}^2$  desek z červeného smrku.
5. Vymalování učebny stojí  $3\,720\text{ Kč}$ .
6.  $25\%$  krychle je nenabarveno.
7. Dvakrát delší plot ohraničí pozemek čtyřikrát větší, tj.  $400\text{ m}^2$ .
8.  $c = 4\text{ dm}$

## 9 PŘÍKLADY PRO CHYTRÉ DELFÍNKY

### 9.1 Aritmetika

1. Jsou následující čísla dělitelná pěti?

a)  $76^{32} - 21^{20}$       b)  $54^{21} + 86^{15}$       c)  $39^{22} + 41^{35}$

2. Je číslo:

a)  $2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{100}$  dělitelné třemi,

b)  $4^1 + 4^2 + 4^3 + \dots + 4^{100}$  dělitelné pěti,

c)  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$  dělitelné deseti,

d)  $2^1 + 3^2 + 2^3 + 3^4 + 2^5 + 3^6 + \dots + 2^{99} + 2^{100}$  dělitelné deseti?

3. Myslím si číslo. Odečtu od něj jeho polovinu zvětšenou o 2. Od výsledku odečtu polovinu výsledku zvětšenou o 3. Od výsledku odečtu jeho polovinu zvětšenou o 4. Dostanu 12. Které číslo si myslím?

4. Určete věk dvou mladých mužů, jestliže jeden z nich řekl druhému: „Je mně dvakrát více let než bylo vám tehdy, když mně bylo tolik let, kolik je vám nyní, a až vám bude tolik let, kolik mně je nyní, bude nám oběma 63 let.“

5. Bazén se může plnit třemi přítoky. Prvním by se naplnil za 6 hodin, druhým za 8 hodin a třetím za 12 hodin. Přitéká-li voda současně všemi třemi přítoky, nateče do bazénu za 2 hodiny 435 l vody. Vypočtete objem bazénu a dobu, za kterou se naplní prázdný bazén při současném otevření všech tří přítoků.

6. Dva kamarádi Petr a Pavel plavou v sousedních drahách bazénu. Odstartovali současně. Pavel doplaval na konec dráhy, obrátil a vracel se zpět. Na zpáteční cestě potkal Petra, kterému zbývalo uplavat k první obrátce ještě 2,5 metru. Jak dlouhý je bazén, jestliže při pátém setkání se chlapci potkali v polovině délky bazénu a Pavlův náskok před Petrem nebyl větší než délka bazénu?

7. Petr měl lichý počet bombónů. Část z nich držel v levé, druhou část v pravé ruce. Pavel měl určit, v které ruce drží lichý počet bombónů. Požádal Petra, aby počet bombónů v levé ruce vynásobil dvěma, počet bombónů v pravé ruce vynásobil třemi a získané výsledky sečetl. Podle součtu Pavel poznal, ve které ruce držel Petr lichý počet bombónů. Vysvětlete.

8. Kolik velbloudů odkázal svým pěti synům šejk, o kterém je příběh z knihy Matematické zájmové kroužky od Františka Duška?

V Medině žil mnoho let šejk,  
který měl synů pět.  
Velbloudy své před smrtí  
rozdělil jim v závěti:  
„Stáda půl a jeden pár  
chci, by nejstarší si vzal.  
Druhý zbytku půl a dva  
velbloudy at' potom má.  
Třetí zase polovic  
zbytku měj a dva navíc.  
Čtvrtý opět zbytku půl  
s dvěma vezmi na svůj dvůr.  
A až pátý odvede  
zbytku stádo mé  
v dílů pět se rozpadne.“  
A teď spočti, synu milý,  
velbloudy, jež podědili.

9. Určete přirozená čísla  $x$ ,  $y$ , je-li  $D(x; y) = 12$  a  $n(x; y) = 180$ .

10. Z dlaždiček tvaru obdélníku se stranami délek 12 cm a 7 cm je třeba sestavit obdélník, jehož obvod je:

a) 206 cm,      b) 250 cm.

Vypočítejte délky stran a obsah sestaveného obdélníku.

### 9.1.1 Výsledky cvičení – Aritmetika

- ano                      b) ano
  - ne, uvažujte, kterými číslicemi končí zápisy mocnin daných čísel.
- ano;  $2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots = 2^1 \cdot (1+2) + 2^3 \cdot (1+2) + \dots$
  - ano
  - ano; součty  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2$ ,  $11^2 + 12^2 + 13^2 + \dots + 20^2$ , atd. končí číslicí 5
  - ano;  $2^1 + 2^3 = 10$ ,  $2^5 + 2^7 = 2^4 \cdot 10$ , atd.,  $3^2 + 3^4 = 3^2 \cdot 10$ ,  $3^6 + 3^8 = 3^6 \cdot 10$ , atd.
- 144
- 28 let, 21 let;  $x = 2(2y - x)$ ;  $x + (x - y) + x = 63$
- 580 l; 2 h 40 min
- 25 m,
  - setkání – Pavel  $b + 2,5$ ; Petr  $b - 2,5$
  - setkání – Pavel  $2b + 5$ ; Petr  $2b + 5$ ; ...
  - setkání – Pavel  $5b + 12,5$ ; Petr  $5b + 12,5$
- Je-li výsledek liché číslo, pak držel lichý počet bonbónů v pravé ruce. Je-li výsledek sudé číslo, pak držel lichý počet bonbónů v levé ruce.
- Celkem 124 velbloudů.
- 

$x$	12	36	60	180
$y$	180	60	36	12

- $12 \cdot x + 7 \cdot y = 116$ ;  $S = 3\,360 \text{ cm}^2$
  - $12 \cdot x + 7 \cdot y = 103$ ;  $S = 1\,092 \text{ cm}^2$ , případně  $672 \text{ cm}^2$
  - $12 \cdot x + 7 \cdot y = 125$ ;  $S = 3\,696 \text{ cm}^2$

## 9.2 Úlohy z matematických olympiád - aritmetika

1. Je dáno dvojciferné číslo. Zaměníme-li pořadí jeho cifer, dostaneme dvojciferné číslo, které je čtyřiapůlkrát větší než dané číslo. Určete dané číslo.
2. Dva vlaky jedoucí proti sobě se mají potkat. Jeden jede rychlostí 60 km/h, druhý rychlostí 40 km/h. V jaké vzdálenosti budou vlaky 30 minut před tím, než se potkají?
3. Žáci sportovní třídy byli na horách. Za tři dny ušli 65 km. První den ušli dvakrát více než třetí den. Druhý den ušli o 10 km méně než první den. Kolik kilometrů ušli v jednotlivých dnech?
4. Na dvůr přiletělo 35 vran. Najednou se něčeho polekaly, vzletly a rozdělily se na dvě hejna. První si sedlo na větve starého topolu, druhé na střechu kravína. Za chvíli přeletělo 5 vran z topolu na střechu a stejný počet vran odletěl ze střechy pryč. Na topole bylo dvakrát víc vran než na střeše. Kolik van bylo v jednotlivých hejnech na začátku?
5. Zvolte číslice  $x, y$  ( $x \neq y$ ) tak, aby trojciferné číslo  $xyx$  bylo dělitelné čtyřmi a současně aby trojciferné číslo  $xyy$  bylo dělitelné.
6. Určete počet všech dvojciferných čísel, jejichž druhá mocnina končí číslicí jedna.
7. Název města se píše čtyřmi písmeny. Jestliže se každé písmeno nahradí pořadovým číslem abecedy:  $A B C D E F G H C H I J K L M N O P R S T U V X Y Z$ , získaná 4 čísla budou mít tyto vlastnosti:
  1. První číslo se rovná jedné osmině čtvrtého čísla.
  2. Třetí číslo je o 13 větší než první, o 3 menší než druhé a o 1 menší než čtvrté. Jaký je název města?

8. Myslím si čtyřciferné číslo.

- Vím, že:
1. Jeho ciferný součet je setina z čísla, které dostaneme zaokrouhlením myšleného čísla na sta.
  2. Jeho poslední číslice je o 1 větší než předposlední číslice.
  3. Součet jeho posledních dvou číslic se rovná jeho druhé číslici.

Které je to číslo?

## 9.2.1 Výsledky cvičení – Úlohy z matematických olympiád – aritmetika

1. 1. řešení: Hledané číslo musí být menší než 23, protože  $23 \cdot 4,5 > 100$ . Musí končit „velkou číslicí“. Po „přehození“ číslic má přece vzniknout více než 4krát větší číslo.  $4 \cdot 15 = 60 > 51$ . Stačí tedy zkoumat čísla 16, 17, 18, 19. Vyhovuje pouze jedno číslo: 18;  $18 \cdot 4,5 = 81$

2. řešení: Označíme první číslici hledaného čísla  $a$ , druhou číslici  $b$ . Má platit:

$$(10a + b) \cdot \frac{9}{2} = 10b + a$$

$$88a = 11b$$

$$8a = b$$

Tedy  $a = 1$ ,  $b = 8$ .

3. řešení: Hledané číslo označíme  $x$ . Číslo, které vznikne záměnou číslic, označíme  $z$ .

$$\text{Platí: } x \cdot \frac{9}{2} = z \quad \text{číslo } z \text{ je celé}$$

$$\frac{x}{2} \cdot 9 = z \quad \text{číslo } z \text{ je násobkem } 9$$

To znamená, že jeho ciferný součet je dělitelný 9. Stejný ciferný součet má i číslo  $x$ , je tedy též dělitelné 9. Zároveň vidíme, že je hledané číslo dělitelné dvěma, je tedy sudé. Musíme věnovat pozornost sudým dvojciferným číslům dělitelným 9 (a ne příliš velkým). Vyhovuje pouze 18.

2. Vlaky se k sobě přibližují rychlostí 100 km/h. Půl hodinu před tím, než se potkají, budou od sebe vzdáleny 50 km.
3. Protože počet kilometrů, které ušli první den, porovnááme s počtem kilometrů, které ušli třetí den, vezmeme počet kilometrů, které ušli třetí den, za základ.

3. den ušli .....  $x$  (km)

1. den ušli .....  $2x$  (km)

2. den ušli .....  $2x - 10$  (km)

Dohromady ušli ..... 65 km

$$x + 2x + 2x - 10 = 65$$

$$5x = 75$$

$$x = 15 \text{ (km)}$$

První den ušli žáci 30 km, druhý den o 10 km méně, tedy 20 km, a třetí den 15 km.

4. Na topolu a na kravíně bylo původně 35 vran. Když 5 vran přeletělo z topolu na střechu a 5 vran ze střechy odletělo, bylo na topolu a na střeše dohromady 30 vran. Na topolu jich však bylo 2krát víc než na střeše. Na topolu tedy bylo potom 20 a na střeše 10 vran. V jednotlivých hejnech bylo na začátku 25 a 10 vran.
5.  $xyx$  je dělitelné čtyřmi,  $x$  tedy musí být sudé.  $xyx$  je dělitelné třemi, ciferný součet  $x + 2y$  musí být dělitelný třemi. Protože  $x$  je sudé, musí být  $x + 2y$  sudé. Z toho  $x + 2y$  může být 6, 12, 18, 24. Prověříme všechny možnosti; pro  $y = 1, 2, 3, \dots, 9$  vypočítáme  $x$  a zkusíme, jestli je  $xyx$  dělitelné čtyřmi. Úloze vyhovují čísla 828, 636, 252, 696, která jsou dělitelná čtyřmi, a jim odpovídající čísla 282, 363, 525, 969, která jsou dělitelná třemi.
6. Jestliže má druhá mocnina čísla končit číslicí 1, musí toto číslo končit jedničkou nebo devítkou. Hledaná čísla jsou: 11, 19, 21, 29, ..., 91, 99. Dohromady je jich 18.
7. číslo označíme  $x$ , 1. číslo je potom  $x - 13$ , 2. číslo je  $x + 3$ , 4. číslo je  $x + 1$  a současně 1. číslo je osmina 4. čísla, tj.

$$x - 13 = \frac{1}{8}(x + 3), \text{ potom } x = 15.$$

Čísla v pořadí jsou 2, 18, 15, 16 a město jim příslušející je Brno.

8. Číslo, které si myslíme, můžeme zapsat jako  $1000a + 100b + 10c + d$ , kde  $a, b, c, d$  jsou přirozená čísla menší než 10,  $a \neq 0$ .

Potom ze zadání:

$$a + b + c + d = 10a + b, \text{ jestliže } c < 5 \quad (1) \text{ nebo}$$

$$a + b + c + d = 10a + b + 1, \text{ jestliže } c \geq 5 \quad (2)$$

Z (1) určíme  $9a = c + d$ , potom  $a = 1$ , protože je-li  $a = 2$ , pak  $c + d = 18$ , z čehož  $c = d = 9$  a to odporuje podmínkám úlohy. Je-li  $a > 2$ , postupujeme podobně,

Je-li  $a = 1$ , pak  $c + d = 9$  a z podmínek úlohy  $c = 4, d = 5$ . Druhá číslice je součtem posledních dvou, tedy  $b = 9$ . Hledané číslo je 1 945.

Z (2) nenajdeme takové  $c, d$ , aby vyhovovalo podmínkám úlohy.

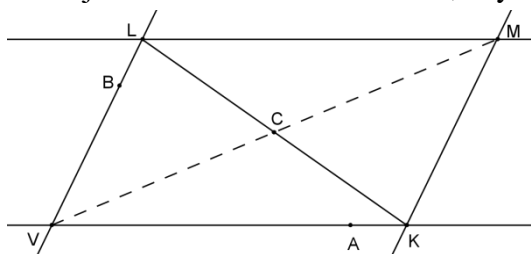


## 9.3 Geometrie

1. Na kolik částí rozdělí rovinu 2, 3, 4, 5, 6 přímk, z nichž každé dvě jsou různoběžné a žádné tři se neprotínají v témže bodě?
2. Narýsujte ostrý úhel  $AVB$  a uvnitř něj vyznačte bod  $C$ . Sestrojte úsečku  $KL$  tak, aby bod  $C$  byl jejím středem a její krajní body  $K, L$  aby ležely na ramenech úhlu  $AVB$ .
3. Délky stran trojúhelníku  $ABC$  jsou  $a = 10$  cm,  $b = 17$  cm,  $c = 21$  cm. Vypočtete jeho výšky.
4. Určete nejmenší a největší počet částí, na které může rozdělit čtverec 1, 2, 3, 4, 5, 6 různých přímk, z nichž každá má se čtvercem společný alespoň jeden vnitřní bod.
5. Kolik úhlopříček má pravidelný  
a) pětiúhelník,      b) šestiúhelník,      c)  $n$  – úhelník?
6. Narýsujte všech 11 různých sítí krychle.
7. Narýsujte všechny sítě pravidelného čtyřstěnu.
8. Narýsujte všechny sítě pravidelného čtyřbokého jehlanu.
9. Z krychle s hranou délky 4 cm byly vyřezány dva stejné kvádry s rozměry 4 cm, 2 cm a 1,5 cm tak, že vzniklo těleso připomínající písmeno  $H$ .  
a) Narýsujte obraz tohoto tělesa.  
b) Vypočítejte objem i povrch tohoto tělesa.  
c) Jaká je hmotnost tělesa, je-li hmotnost  $1 \text{ dm}^3$  materiálu, z něhož je vyrobeno 0,65 kg?
10. Kolika způsoby se dá rozřezat 5 jedenáctimetrových hranolů na 50 čtyřicetimetrových a 50 sedmdesáticentimetrových hranolů?

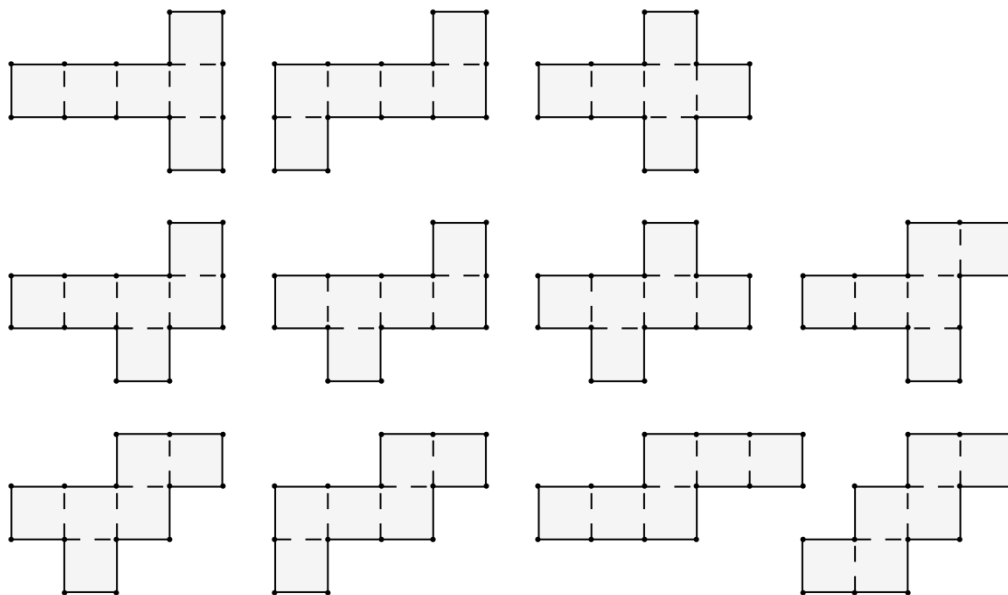
### 9.3.1 Výsledky cvičení – Geometrie

1. Na 7, 11, 16, 22 částí.
2. Sestrojíme rovnoběžník  $VKML$  tak, aby bod  $C$  jeho středem a  $|\sphericalangle KVL| = |\sphericalangle AVB|$

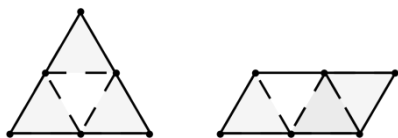


3.  $v_a = 16,8$ ;  $v_b = 9,9$  cm;  $v_c = 8$  cm
4. Nejmenší počet částí: 2, 3, 4, 5, 6, 7; největší počet částí: 2, 4, 7, 11, 16, 22.
5. a) 5 úhlopříček      b) 9 úhlopříček      c)  $\frac{n(n-3)}{2}$  úhlopříček

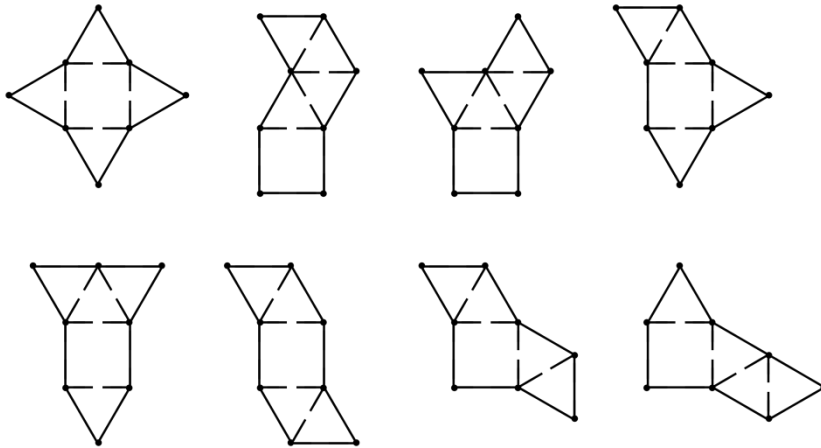
6.



7.



8.



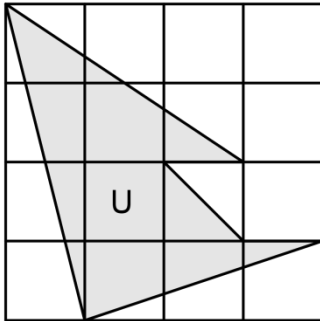
9. a)  $V = 40 \text{ cm}^3$ ,  $S = 108 \text{ cm}^2$ ,

b) 26 g.

10. Jeden hranol můžeme rozřezat 4 způsoby;  $A = 2$ krát 70 cm a 24krát 40 cm,  $B = 6$ krát 70 cm a 17krát 40 cm,  $C = 10$ krát 70 cm a 10krát 40 cm,  $D = 14$ krát 70 cm a 3krát 40 cm. Pět hranolů je možno tedy rozřezat podle požadavků pěti způsoby;
1. 5krát  $C$ ,
  2. 2krát  $B$  2krát  $D$  a jednou  $C$ ,
  3. 3krát  $C$  a jednou  $B$  i  $D$ ,
  4. jednou  $A$  a 2krát  $C$  i  $D$ ,
  5. jednou  $A$  i  $B$  a 3krát  $D$ .

## 9.4 Úlohy z matematických olympiád – geometrie

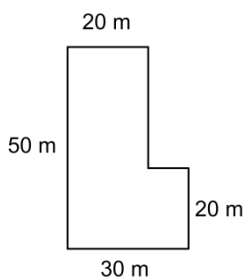
1. Na obrázku je znázorněn rovinný útvar U. Vypočítejte jeho obsah.



2. Sestrojte rovnoramenný trojúhelník  $ABC$  s výškou  $v = 6$  cm. Uvnitř tohoto trojúhelníku najděte takový bod  $X$ , aby obsah trojúhelníku  $ABX$  a obsah trojúhelníku  $ACX$  třikrát větší než obsah trojúhelníku  $ABX$ .

3. Nad úhlopříčkou  $AC$  daného obdélníku  $ABCD$  sestrojte obdélník  $ACKL$  tak, aby oba obdélníky měly stejný obsah.

4. Otec odkázal třem synům zahradu, jejíž tvar je znázorněn na obrázku s podmínkou, že si ji rozdělí na tři části tak, aby byly stejně velké, měly stejný obvod a tvar. jak to udělali?



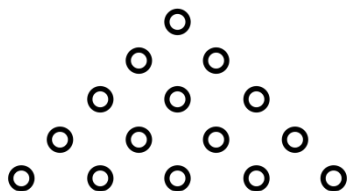
5. Je dáno pět úseček s délkami 1, 3, 5, 7 a 9 cm. Kolik různých trojúhelníků je možné sestavit z těchto úseček?

6. Za Jendou, nejlepším matematikem 6. B, přišla spolužačka Zuzka a řekla: „Neumím si poradit s úlohou z časopisu: Sedm bodů v rovině, z nichž žádné tři neleží v přímce,

spojte úsečkami libovolným způsobem tak, aby z každého bodu vycházely tři úsečky.“ Jenda se zamyslel a za chvíli řekl: „To ale nejde, protože úloha je neřešitelná,“ a vysvětlil Zuzce proč. Jak Jenda uvažoval? Za týden uveřejnili v časopise opravdu tiskové chyby. Bodů mělo být osm. Je v tomto případě úloha řešitelná?

7. V trojúhelníku na obrázku je 15 kuleček. V jeho dolním řádku je 5 kuleček. To znamená, že v trojúhelníku je 3krát více kuleček než je v jeho dolním řádku. Najděte takový trojúhelník, ve kterém je

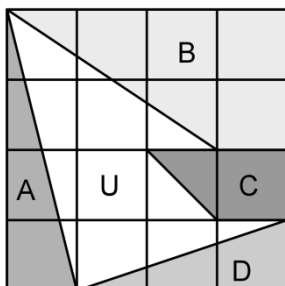
- a) 4krát,      b) 5krát,      c) 100krát,  
více kuleček než v jeho dolním řádku.



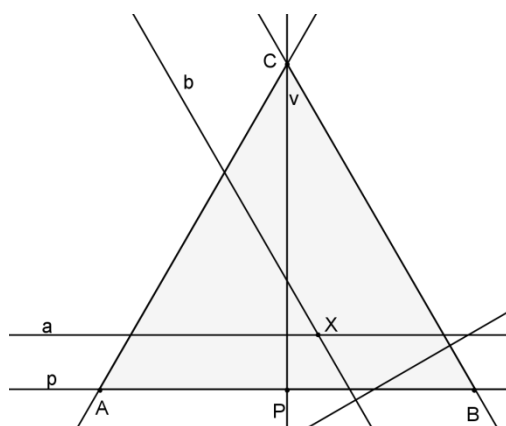
8. Kolik stran může mít mnohoúhelník, který je průnikem trojúhelníku a konvexního čtyřúhelníku? Určete všechny možnosti a jednotlivé případy načrtněte.

### 9.4.1 Výsledky cvičení - Úlohy z matematických olympiád – geometrie

1.  $|A| = 2$  čtverečky,  $|B| = 5$  čtverečků,  $|C| = 1,5$  čtverečku,  $|D| = 1,5$  čtverečku,  $|\check{C}| = 16$  čtverečků.  $|U| = |\check{C}| - |A| - |B| - |C| - |D| = 16 - 10 = 6$  (čtverečků), 1 čtvereček = 4  $\text{cm}^2$ .  $|U| = 24 \text{ cm}^2$ .

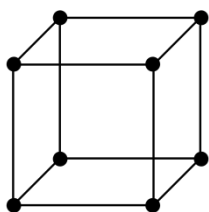


2. Sestrojíme výšku  $|PC| = v = 6 \text{ cm}$ . Bodem  $P$  sestrojím  $p \perp \leftrightarrow PC$ . Protože velikost vnitřních úhlů v rovnostranném trojúhelníku je  $60^\circ$ , je  $|\sphericalangle PCB| = |\sphericalangle PCA| = 30^\circ$ . Sestrojíme proto polopřímku  $CL$ , která s výškou  $PC$  svírá úhel velikosti  $30^\circ$ .  
 $\mapsto CL \cap p = B$ . Podobně sestrojíme vrchol  $A$ , nebo použijeme vlastnosti  $|PB| = |AP|$ . Protože  $|AB| = |BC| = |AC|$ , trojúhelníky  $ABX$ ,  $BCX$ , a  $ACX$  budou mít výšky v poměru  $1 : 2 : 3$ . Přitom součet obsahů trojúhelníků  $ABX$ ,  $BCX$ , a  $ACX$  se rovná obsahu trojúhelníku  $ABC$ , součet jejich výšek ke stranám  $AB$ ,  $BC$ ,  $AC$  se tedy bude rovnat výšce trojúhelníku  $ABC$ , tj.  $6 \text{ cm}$ . Proto výšky budou  $1 \text{ cm}$ ,  $2 \text{ cm}$ ,  $3 \text{ cm}$ . Sestrojíme tedy přímku  $a \parallel AB$ , která má od  $AB$  vzdálenost  $1 \text{ cm}$ , a přímku  $b \parallel BC$  tak, že má od  $BC$  vzdálenost  $2 \text{ cm}$ .  $a \cap b = \{X\}$ ,  $X$  je hledaný bod.





Při sudém počtu bodů je situace jiná. Například pro 8 bodů je jedno z řešení na obrázku.

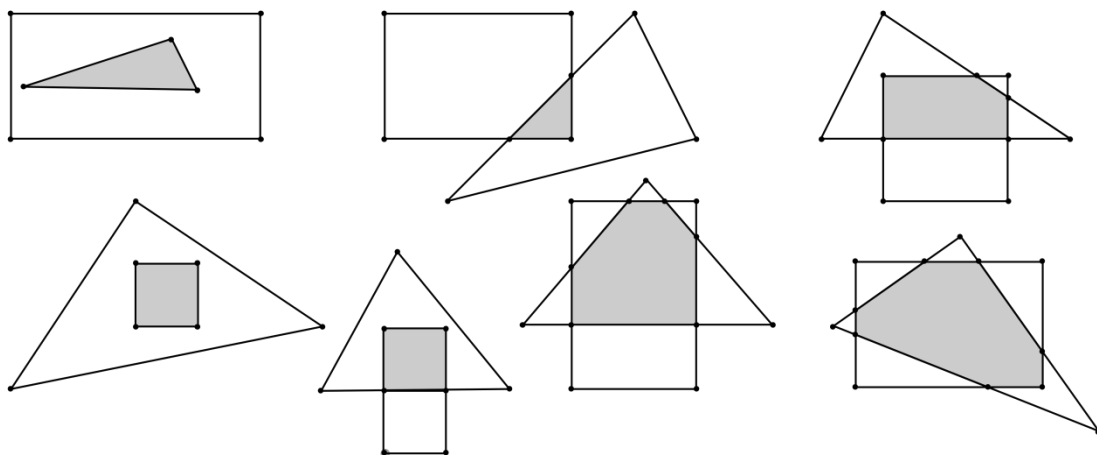


7. Experimentováním je možné zjistit, že přidáním dalších dvou řádků k trojúhelníku, v němž počet kuleček je  $n$  – násobkem počtu kuleček spodního řádku, se poměr změní. Počet kuleček nového trojúhelníku se bude rovnat  $(n + 1)$  násobku počtu kuleček spodního řádku.

- a) Počet kuleček v trojúhelníku bude 4krát větší než počet kuleček ve spodním řádku, bude-li trojúhelník mít 7 řádků.  
 b) ... 9 řádků.  
 c) ... 199 řádků.

Obecné tvrzení je možné formulovat i takto: Aby trojúhelník měl  $n$  – krát více kuleček než jeho poslední řádek, musí mít  $2n - 1$  řádků.

8. Průnik může být troj-, čtyř-, pěti-, šesti-, sedmiúhelník.





## Závěr

Pracovala jsem se sbírkami a učebnicemi používanými v České republice, Slovenské republice a v Rakousku. Co se týká grafické úpravy, množství a typů příkladů, líbily se mi zvláště učebnice a pracovní sešity z Rakouska.

Nyní bych se chtěla zabývat porovnáváním obsahu učiva v jednotlivých ročnících těchto států. Desetinná čísla se v České republice probírají podle RVP především v šestém ročníku základní školy. Naopak v Rakousku jsou desetinná čísla již probírána v ročníku pátém, který zde patří již ale k druhému stupni (Hauptschule).

Naproti tomu dělitelnost je probírána v České republice, Slovenské republice i v Rakousku v ročníku šestém.

Na Slovensku v šestém ročníku probírají žáci již i výrazy, které v šestém ročníku v České republice dle RVP nejsou, rovněž v rakouských učebnicích jsem výrazy nenašla.

Co se týče geometrie, jsou hlavní témata šestého ročníku v Čechách i na Slovensku geometrické útvary: bod, úsečka, přímka, polopřímka, kruh, kružnice, úhel, trojúhelník, shodnost, osová a středová souměrnost, mnohoúhelníky a hranoly. V Rakousku je toto učivo rozloženo do pátého a šestého ročníku – v pátém ročníku je to: kruh, kružnice, úhel, čtverec, obdélník, krychle, kvádr. V šestém ročníku je to osová a středová souměrnost, trojúhelník, čtyřúhelník a mnohoúhelníky.

Rozdíly v obsahu učiva mezi sledovanými třemi státy nejsou veliké a domnívám se, že žákům z České republiky by studium např. v Rakousku nečinilo velké problémy.

Porovnám-li grafickou stránku učebnic, pracovních sešitů a sbírek, došla jsem k zjištění, že nezáleží na státě, ve kterém byla vydána ale na novějším datu vydání. Všechny učebnice z Rakouska, které mi byly zapůjčené, jsou vydány až po roce 2005. Žáci šestých ročníků v Rakousku tedy mohou pracovat s nejnovějšími knihami a odpovídá tomu i grafická úprava. Naopak v České republice se často používají sbírky a učebnice sice velmi kvalitní, ale mnohdy i dvacet let staré. Rakouské učebnice mají také na rozdíl od českých a slovenských větší množství příkladů a typů příkladů.

Tato sbírka, která je obsahem mé bakalářské práce, by mohla být využívána jako pomůcka pro učitele základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií. A to jak v hodinách matematiky, tak v zajímavých kroužcích nebo pro přípravu studentů na matematické Klokánky či matematické olympiády.

## Literatura

ACHLEITNER, R., RATZBERGER-KLAMPFER, A. *Ganz klar: Mathematik 1*. Wien, Verlag Jugend & Volk GmbH, 2006, ISBN 978-3-7100-1454-3.

ACHLEITNER, R., RATZBERGER-KLAMPFER, A. *Ganz klar: Mathematik 1, Übungsbuch A mit erweiterten Übungen*. Wien, Verlag Jugend & Volk GmbH, 2006, ISBN 3-7100-0933-2.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P. *Matematika 6 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia - aritmetika*. Plzeň, Fraus, 2007, 80 s. ISBN 978-80-7238-654-3.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P. *Matematika 6 – pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia - aritmetika*. Plzeň, Fraus, 2007, 64 s. ISBN 978-80-7238-655-0.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P. *Matematika 6 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia - geometrie*. Plzeň, Fraus, 2007, 84 s. ISBN 978-80-7238-656-7.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P. *Matematika 6 – pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia - geometrie*. Plzeň, Fraus, 2007, 67 s. ISBN 978-80-7238-657-4.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P. *Matematika 6 – příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň, Fraus, 2007, 83 s. ISBN 978-80-7238-658-1.

ČESENEK, J., FLOREKOVÁ, Š., FRANEK, A., HRDINA, L., KAVANOVÁ, M. *Sbírka úloh z matematiky pro 6. ročník základní škol*. Praha, Scientia, spol. s r. o., 1991, ISBN 80-04-26247-3.

FLODERER, M., FISCHER, CH., MAROUNEK, R. *Mach mit Mathematik 1, Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer*. Wien, Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG, 2012, ISBN 978-3-209-07125-5.

FLODERER, M., FISCHER, CH., MAROUNEK, R. *Mach mit Mathematik 1, Lösungen*. Wien, Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG, 2012, ISBN 978-3-209-07118-7.

FRÝZEK, M., MÜLLEROVÁ, J. *Sbírka úloh z matematiky pro bystré hlavy*. Praha, Nakladatelství Fortuna, 1992, ISBN 80-85298-51-1.

GATTINGER, V., RITTENSCHÖBER, M. *Lebendige Mathematik 2 – einfach verstehen*. Wien, öbvht Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 2007, ISBN 978-3-209-05816-4.

CHELLY, A., JILKA, S., STEFFAN, CH., VARELIJA, G., *Genial! Mathematik 2*. Wien, Bildungsvlag Lemberer, 2010, ISBN 978-3-852211-148-0.

KRAKER, PLATTNER, PREIS. *Expedition Mathematik 2*. Wien, © E. DORNER GmbH, 2008, ISBN 978-3-7055-0730-2.

KOPKA, J., AUXT, A., FRANEK, A., VRBA, A., ZAPLETAL, F. *Cvičení z matematiky pro 6. ročník základní školy*. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1981.

LEWISCH, I., ZWICKER, T., MÜRWARD-SCHEIFINGER, E., BREUNIG, E., RIEHS, B. *Mathematik 1, Verstehen + Eben + Anwenden*. Linz, VERITAS-VERLAG, 2010, ISBN 978-3-7058-8525-7.

LEWISCH, I., ZWICKER, T., MÜRWARD-SCHEIFINGER, E., BREUNIG, E., RIEHS, B. *Mathematik 1, Verstehen + Eben + Anwenden, Lösungen*. Linz, VERITAS-VERLAG, 2010, ISBN 978-3-7058-8780-0.

MÄSIAR, P., BUREŠ, F., KOMAN, M. *Matematika pro 6. ročník ZŠ – Doplnující text pro třídy s rozšířeným vyučováním matematiky a přírodovědných předmětů*. Praha, Prometheus, 1995, ISBN 80-85849-20-8.

MÜLLER, U., VARELIJA, G. *Genial! Mathemtaik 2 Übungsbuch Basic & Master Edition*. Wien, Bildungsvlag Lemberer, 2010, ISBN 978-3-85221-152-7.

REICHEL, H. CH., HUMENBERGER, H., LITSCHUER, D., GROSS, H., AUE, V. *Das ist Mathematik 1, Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer*. Wien, Österreichischer BundesverlagSchulbuch GmbH & Co. KG, 2007, ISBN 978-3-209-06052-5.

REICHEL, H. CH., HUMENBERGER, H., LITSCHUER, D., GROSS, H., AUE, V. *Das ist Mathematik 2, Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer*. Wien, Österreichischer BundesverlagSchulbuch GmbH & Co. KG, 2008, ISBN 978-3-209-06087-7.

REPÁŠ, V., ÚRIBIŠOVÁ, A., VANTUCH, J. *Úlohy z matematických olympiád na základní škole (4. – 7. ročník)*. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1991, ISBN 80-04-25439-X.

SOUČKOVÁ, B. *Sbírka tematických prověrek a úloh z matematiky pro 6. ročník základní školy*. Praha, Prometheus, 1986.

ZAPLETAL, F., BOBEK, J., ŘEBÍČKOVÁ, D. *Matematika I. diel – aritmetika pre šiesty ročník základnej školy*. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo Bratislava, 1981.

ZAPLETAL, F., BOBEK, J., ŘEBÍČKOVÁ, D. *Matematika II. diel – geometrie pre šiesty ročník základnej školy*. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo Bratislava, 1981.

ZAPLETAL, F., BOBEK, J., ŘEBÍČKOVÁ, D., URBANOVÁ, J. *Matematika pre šiesty ročník základnej školy - cvičebnica*. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo Bratislava, 1987.

ZAPLETAL, F., BOBEK, J., ŘEBÍČKOVÁ, D., URBANOVÁ, J. *Matematika pre šiesty ročník základnej školy - cvičebnica*. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo Bratislava, 1987.