

1. Opakování a rozšíření učiva z 1. – 5. ročníku

1.1. Základní pojmy z množinové matematiky

1.1.1. Prvek, množina, základní množina

Množina	prvek
rodina	otec, matka, syn, dcera
abeceda	jednotlivá písmena
hokejový tým	jednotliví hráči
třídní kolektiv	jednotliví žáci
lavic ve třídě	jednotlivá lavice
množina přirozených čísel	jednotlivá přirozená čísla

Množina je tvořena jednotlivými prvky.

Množinu v matematice označujeme velkým psacím písmenem. Např. A, B, D

Množinu můžeme zapsat : a) výčtem prvků { Vltava, Labe, Temže, Odra }
 { a; b; c; d; e}, {1; 2; 3 }

b) charakteristikou ($x \in \mathbb{R}; 1 < x \leq 4$).

Množinu můžeme znázornit diagramem.

Množina : a) má konečný počet prvků např. ($x \in \mathbb{R}; 1 < x \leq 4$)

b) má nekonečný počet prvků ($x \in \mathbb{R}; 1 < x$)

c) nemá žádný prvek a říkáme, že je prázdná { }.

Základní množinou bývá označována množina, ve které pracujeme.

Např. základní množina – množina všech lidí v České republice

množina - množina obyvatel Prahy

prvek - obyvatel Prahy

1.1.2. Doplněk

Doplněk množiny A je množina všech prvků základní množiny, které nepatří do množiny A. Např. u předchozího příkladu – doplněk - množina všech obyvatel, kteří nebydlí v Praze.

Doplněk množiny A značíme A'.

Příklad: Základní množina – množina přirozených čísel
 Množina A – množina všech přirozených čísel větších než 5
 Doplněk množiny A – množina všech přirozených čísel rovna nebo menších než 5.

Příklad 1 : Základní množinou je množina všech samohlásek. $A \equiv \{ a, o, i \}$. Určete doplněk množiny A.

1.1.3. Podmnožina

A je množina všech písmen naší abecedy. B je množina všech samohlásek.

Množinu B označujeme za **podmnožinu množiny A**.

Množinu B označujeme za podmnožinu množiny A, protože každý prvek množiny B je zároveň prvkem množiny A.

Zapisujeme $B \subset A$.

Není-li D podmnožinou Z píšeme, že $D \not\subset Z$.

Příklad 2 : Množina A je množina všech písmen české abecedy. Jsou dané množiny podmnožinami množiny A ?

$B \equiv \{ a, c, f, ž, o \}$ $R \equiv \{ c, z, o, \beta, \pi, m \}$ N je množina všech písmen české abecedy.

1.1.4. Rovnost množin

Dvě množiny jsou si rovny, jestliže se skládají z též prvků. Můžeme také říci, že první množina je podmnožinou druhé množiny a současně druhá množina je podmnožinou první množiny.

Zapisujeme $B = N$

Příklad 3 : Napište výčtem množinu D, o které víme, že $B = D$. $B \equiv \{ a, c, f, ž, o \}$.

1.1.5. Průnik a sjednocení množin

Průnikem dvou množin rozumíme množinu, která se skládá z prvků, které patří do obou původních množin.

Zapisujeme : $D = A \cap B$

Příklad : $A \equiv \{ a, o, i \}$, $B \equiv \{ a, c, f, ž, o \}$ $D = A \cap B$.

Určete množinu D.

Řešení : $D \equiv \{ a, o, \}$.

Sjednocením dvou množin rozumíme množinu, která je složena z prvků, které jsou buď v první nebo v druhé množině.

Zapisujeme : $N = A \cup B$

Příklad : $A \equiv \{ a, o, i \}$, $B \equiv \{ a, c, f, ž, o \}$ $N = A \cup B$.

Určete množinu N .

Řešení : $N \equiv \{ a, o, i, c, f, ž \}$.

Příklad 4 : Který z těchto výroků je pravdivý ?

- Průnik dvou množin je podmnožinou první množiny.
- Průnik dvou množin je podmnožinou druhé množiny.
- Sjednocení dvou množin je podmnožinou první množiny,
- Sjednocení dvou množin je podmnožinou druhé množiny.
- Průnik dvou množin je podmnožinou sjednocení těchto množin.
- Sjednocení dvou množin je podmnožinou průniku těchto dvou množin.
- Sjednocení dvou množin je podmnožinou první množiny.

Příklad 5 : Ve třídě je 30 žáků. Mobilní telefon má 17 žáků. Kalkulačku má 19 žáků. Neexistuje žák, který by neměl telefon nebo kalkulačku. Vypočítejte :

- Kolik dětí má současně telefon i kalkulačku ?
- Kolik dětí má pouze kalkulačku ?
- Kolik dětí má pouze telefon ?
- Kolik dětí nemá kalkulačku i telefon ?

Příklad 6 : Z turistického oddílu bylo o prázdninách u moře 25 dětí. Hory navštívilo 14 dětí z tohoto oddílu. Každé dítě z turistického oddílu bylo alespoň u moře nebo na horách. Vypočítejte :

- Kolik dětí je minimálně členem turistického oddílu ?
- Kolik dětí je maximálně členem turistického oddílu ?
- Jestliže turistický oddíl má 30 členů, kolik z nich bylo o prázdninách na horách a u moře ?

Příklad 7 : V prodejně hraček mají 40 různých aut a železničních vagónků. Dřevěných aut a vagónků mají 25. Aut zde mají 21 kusů. V prodejně nemají vagónky, které by nebyly ze dřeva. Načrtněte množinový diagram dané úlohy.

Vypočítejte :

- Kolik mají v prodejně dřevěných aut ?
- Kolik mají v prodejně nedřevěných vagónků ?
- Kolik budou mít v prodejně nedřevěných aut ?

Příklad 8 : V košíku máme 29 jablek a hrušek. Je zde 13 zelených jablek a hrušek. Kdo se podívá pozorně, tak zjistí, že dvě hrušky nejsou zelené.

Sečteme-li jablíčka, tak dojdeme k číslu 20. Načrtněte množinový diagram dané úlohy.

Vypočítejte :

- Kolik hrušek je v košíku ?
- Kolik zelených hrušek je v košíku ?
- Kolik je jablek v košíku, které nejsou zelené ?
- Kolik zelených jablek je v košíku ?

Příklad 9 : Na stole je položeno 5 jehlanů, které nejsou žluté. Sečteme-li kvádry, dojdeme k číslu 29. Najdeme zde 15 žlutých jehlanů a kvádrů. Celkem jehlanů a kvádrů je na stole 38. Načrtněte množinový diagram dané úlohy. Vypočtěte :

- Kolik je jehlanů na stole ?
- Kolik je na stole žlutých jehlanů ?
- Kolik je na stole žlutých kvádrů ?

Příklad 10 : Ve třídě je 29 žáků. Do výtvarného kroužku chodí 15 žáků, do sportovního 18 žáků a 7 žáků nenavštěvuje žádný kroužek. Kolik žáků navštěvuje tělovýchovný i výtvarný kroužek?

1.2. Čísla přirozená a operace s celými čísly

1.2.1. Římské číslice

1	I	2	II	3	III	4	IV	5	V
6	VI	7	VII	8	VIII	9	IX	10	X
11	XI	12	XII	13	XIII	14	XIV	15	XV
16	XVI	17	XVII	18	XVIII	19	XIX	20	XX
50	L	100	C	500	D	1 000	M		

Příklad : Vypočítejte : DCX + MIDICVI

Řešení : $590 + 1\,496 = 2\,086$

DCX + MIDICVI = MMLXXXVI

Příklad 11 : Vypočtěte : a) LXXIII + CLIII

b) DXLIII + CCIL

c) MDL + IC

d) CCIC – VL

e) MDXXIV + CCCXXVI

f) CCCXXI – CI

g) MMCIC + IM

h) MDCCL – CCIL

1.2.2. Zápis přirozeného čísla v desítkové soustavě

$$158\,906 = 1 \cdot 100\,000 + 5 \cdot 10\,000 + 8 \cdot 1\,000 + 9 \cdot 100 + 6$$

Příklad 12 : Zapište v desítkové soustavě čísla : a) 45 789

b) 743

c) 123 456 789

d) 100 200 000

e) 201 502 302

f) 12

Příklad 13 : Číslo v desítkové soustavě napište jako číslo přirozené.

a) $7 \cdot 1\,000\,000 + 5 \cdot 10\,000 + 6 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 6$

b) $5 \cdot 100\,000 + 4 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1\,000 + 9 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 7$

c) $1 \cdot 100\,000\,000 + 1 \cdot 100\,000 + 8 \cdot 100 + 3$

d) $2 \cdot 100\,000 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 2$

Příklad 14 : Na číselné ose znázorněte čísla : 24 ; 29 ; 31 ; 34

1.2.3. Zobrazení přirozeného čísla na číselné ose**1.2.4. Porovnávání čísel****Příklad 15 :** Porovnejte uvedená čísla :

- | | | | | | |
|--------|-----|--------------|-----------|--------------|-----------|
| a) 456 | 789 | d) 410 000 | 140 000 | g) 5 111 222 | 5 222 111 |
| b) 123 | 132 | e) 25 250 | 22 250 | h) 222 | 222 |
| c) 235 | 352 | f) 1 256 234 | 1 256 243 | i) 111 | 111 000 |

1.2.5. Zaokrouhlování čísel

Příklad 16 : Zaokrouhlete čísla : 111 258 236 971 1 458 930
 5 278 451 12 604 875 5 000 255 130

na řád :

- | | | | |
|------------|-----------------|--------------|-------------------|
| a) desítek | c) tisíců | e) statisíců | g) deseti miliónů |
| b) stovek | d) desetitisíců | f) miliónů | |

1.2.6. Početní operace s přirozenými čísly**Příklad 17 :** Vypočítejte :

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) $478 + 362 =$ | n) $200\ 639 \cdot 555 =$ |
| b) $42\ 158 + 658\ 905 =$ | o) $46\ 566\ 517 : 59 =$ |
| c) $155\ 555\ 555 + 266\ 666\ 666 =$ | p) $9\ 645\ 012 : 78 =$ |
| d) $400\ 200\ 320 + 25\ 489 + 23\ 458 =$ | r) $43\ 791\ 363 : 99 =$ |
| e) $259\ 687 - 154\ 890 =$ | s) $45\ 163\ 816 : 4\ 568 =$ |
| f) $1\ 254\ 986 - 458\ 974 =$ | t) $9\ 645\ 012 : 123\ 654 =$ |
| g) $54\ 214\ 968 - 42\ 000\ 357 =$ | u) $373\ 557 : 239 =$ |
| h) $257\ 897 + 411\ 025 - 148\ 968 =$ | v) $844\ 128 : 96 =$ |
| i) $144\ 879 + (475\ 235 - 199\ 968) =$ | w) $4\ 837\ 302 : 93 =$ |
| j) $14\ 880 - (788\ 888 - 778\ 888) =$ | x) $256\ 005 : 45 =$ |
| k) $257 \cdot 458 =$ | y) $345\ 120 : 96 =$ |
| m) $4\ 568 \cdot 9\ 887 =$ | z) $17\ 827\ 914 : 39 =$ |

Příklad 18 : Vypočtete :

- | | | | |
|----------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| a) $25 \cdot 10 =$ | d) $981 \cdot 100 =$ | g) $541 \cdot 10 =$ | j) $6\ 420 \cdot 10 =$ |
| b) $428 \cdot 100 =$ | e) $63 \cdot 100 =$ | h) $2\ 791 \cdot 1\ 000 =$ | k) $5\ 000 \cdot 100 =$ |
| c) $78 \cdot 1000 =$ | f) $6\ 321 \cdot 100 =$ | i) $25 \cdot 100 =$ | |

Příklad 19 : Nahrad'te * číslicí, aby platil zápis : a) $2^* 498 + 16\ 3^{**} = ^*3 \cdot 52$

- | | | |
|---|----------|----------|
| b) $^*3\ 42^* - 3^* 376 = 44 \cdot **9$ | c) $***$ | d) 522 |
| | . 61 | . ** |
| | ----- | ----- |
| | 231 | *** |
| | **** | 2088 |

21402

Příklad 20 : Určete :

- a) rozdíl nejmenšího pěticiferného a největšího trojčiferného čísla
- b) součet nejmenšího šesticiferného a největšího čtyřciferného čísla
- c) součin nejmenšího dvouciferného a největšího trojčiferného čísla
- d) podíl největšího čtyřciferného a největšího dvojčiferného čísla
- e) podíl nejmenšího pěticiferného a nejmenšího trojčiferného čísla.

Příklad 21 : Lampa a baterka stojí dohromady 420 Kč. Lampa je o 280.- Kč dražší než baterka. Kolik korun stojí nákup 3 lamp a 5 baterek?

Příklad 22 : Porovnej výsledky příkladů, jestliže $a < b$:

- a) $79 : a = c$ $79 : b = d$ $c * d$;
- b) $a . 79 = x$ $b . 79 = y$ $x * y$.

1.3. Zlomek

1.3.1 Druhy zlomků, smíšené číslo

Zlomek se skládá z čitatele , jmenovatele a zlomkové čáry.

Zlomek pravý – čítec je menší než jmenovatel – zlomek je menší než jeden celek Např.

$$\frac{3}{5}$$

Zlomek nepravý – čítec je větší než jmenovatel. Zlomek je větší než jeden celek.

Nepravé zlomky jako výsledek budeme převádět na smíšené číslo.

Smíšené číslo se skládá z počtu celků a pravého zlomku.

Příklad : $\frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$

Desetinné zlomky

Desetinný zlomek je takový zlomek, který má v čitateli, 10; 100 ; 1 000 ; atd.

1.3.2. Základní tvar zlomku, krácení a rozšiřování zlomků

V **základním tvaru** je takový zlomek, který nelze již krátit.

Krátit zlomek znamená dělit čítec a jmenovatele stejným číslem, které je různé od nuly.

Jako výsledek budeme uvádět pouze zlomek, který je v základním tvaru.

Příklad : $\frac{8}{10} = \frac{8:2}{10:2} = \frac{4}{5}$

Příklad 23 : Převeďte na základní tvar :

a) $\frac{5}{10}$

d) $\frac{25}{10000}$

g) $12\frac{50}{100}$

b) $4\frac{16}{100}$

e) $1\frac{1}{10000}$

c) $12\frac{9}{100}$

f) $\frac{6}{1000}$

Rozšířit zlomek znamená násobit čitatele i jmenovatele stejným číslem, které je různé od nuly.

<p>Příklad : $\frac{3}{10} = \frac{3 \cdot 10}{10 \cdot 10} = \frac{30}{100}$</p>

Příklad 24 : Rozšiřte zlomky : $\frac{4}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{1}{9}$; $\frac{3}{8}$;

a) číslem 3

b) číslem 5.

Příklad 25 : Rozšiřte zlomky $\frac{4}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{6}{15}$ tak, aby :

a) jejich jmenovatelem bylo číslo 30

b) jejich čitatelem bylo číslo 12.

1.3.3. Zobrazení zlomků a smíšených čísel na číselné ose

Příklad 26 : Zobraďte na číselné ose čísla :

a) $\frac{4}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{6}{15}$;

c) $4\frac{3}{10}$; $4\frac{27}{100}$; $4\frac{25}{100}$; $4\frac{30}{100}$;

b) $2\frac{1}{10}$; $2\frac{3}{10}$; $2\frac{9}{10}$; $3\frac{1}{10}$;

d) $2\frac{1}{2}$; $2\frac{5}{10}$; 2,31 ; $2\frac{7}{10}$; $2\frac{1}{4}$;

1.3.4. Porovnávání zlomků a smíšených čísel

Příklad 27 : Porovnejte :

a) $\frac{2}{5}$; $\frac{4}{5}$;

e) $4\frac{3}{10}$; $4\frac{27}{100}$;

i) $\frac{2}{3}$; $\frac{4}{5}$;

b) $\frac{7}{8}$; $\frac{3}{8}$;

f) $3\frac{1}{5}$; $2\frac{1}{5}$;

j) $\frac{7}{8}$; $\frac{2}{5}$;

c) $2\frac{1}{10}$; $2\frac{3}{10}$;

g) $1\frac{3}{4}$; $1\frac{1}{4}$;

k) $\frac{7}{8}$; $\frac{4}{5}$;

d) $4\frac{25}{100}$; $4\frac{30}{100}$;

h) $2\frac{1}{2}$; $2\frac{1}{4}$;

1.3.5. Početní operace se zlomky majícího stejného jmenovatele

Příklad 28 : Vypočítejte :

a) $\frac{25}{100} + \frac{30}{100} =$

b) $3\frac{27}{100} + 5\frac{25}{100} =$

c) $\frac{4}{10} + \frac{7}{100} =$

d) $5\frac{1}{10} + 3\frac{5}{100} =$

e) $2\frac{44}{100} + \frac{27}{100} =$

f) $3\frac{1}{100} + \frac{25}{100} =$

g) $2\frac{7}{100} + 2\frac{50}{100} + \frac{25}{100} + 3\frac{1}{100} + 4\frac{30}{100} =$

h) $1\frac{1}{10} + 0 =$

i) $\frac{25}{100} - \frac{10}{100} =$

j) $13\frac{27}{100} - \frac{25}{100} =$

k) $10\frac{41}{100} - 7\frac{14}{100} =$

l) $\frac{4}{10} - 0 =$

m) $5\frac{10}{100} - 3\frac{5}{100} =$

n) $2\frac{44}{100} - \frac{27}{100} =$

o) $3\frac{10}{100} - \frac{25}{100} =$

p) $2\frac{70}{100} - 2\frac{50}{100} + \frac{25}{100} =$

r) $1\frac{1}{10} - 0 =$

1.4 Řešení jednoduchých rovnic

1.4.1 Základní tvar rovnice

Řešení rovnice se skládá z určení kořenu rovnice a provedení zkoušky řešení rovnice (ověření správnosti vypočítaného kořenu).

Příklad : Řešte rovnici $5x + 2 = 17$

Řešení : $5x + 2 = 17$

$$5x = 17 - 2$$

$$5x = 15$$

$$x = 15 : 5$$

$$x = 3$$

$$\underline{x = 3}$$

zkouška : $L = 5 \cdot 3 + 2 = 15 + 2 = 17$

$$P = 17$$

$$L = P$$

Zkouškou jsme ověřili správnost kořenu rovnice (3) a teprve nyní může potvrdit kořen rovnice

Příklad 29 : Vyřešte rovnici :

a) $x + 7 = 15$

b) $x - 12 = 40$

c) $x + 5 = 7 + 9$

d) $3x - 1 = 17$

e) $2x + 8 = 41 - 13$

f) $2x - 8 = 36$

g) $10 + 3x = 40$

h) $25 + x = 40 - 2$

i) $6y - 7 = 35$

j) $14 - x = 12$

k) $20 - 2x = 14$

l) $21 - 3x = 9$

m) $12 + 2x = 40$

n) $10 = 5x - 40$

1.4.2. Rovnice se zlomky

Příklad : Řešte rovnici $\frac{3}{4}x + 7 = 16$

Řešení : $\frac{3}{4}x + 7 = 16$

zkouška : $L = \frac{3}{4} \cdot 12 + 7 = 9 + 7 = 16$

$$\frac{3}{4}x = 16 - 7$$

$$P = 16$$

$$\frac{3}{4}x = 9$$

$$L = P$$

$$3x = 9 \cdot 4$$

nyní potrháme kořen rovnice

$$3x = 36$$

$$x = 36 : 3$$

$$x = 12$$

$$\underline{\underline{x = 12}}$$

Příklad 30 : Vyřešte rovnici :

a) $\frac{2}{5}x - 3 = 1$

c) $\frac{3}{5}x - 7 = 5$

e) $\frac{5}{6}x - 5 = 0$

b) $\frac{3}{7}x + 12 = 15$

d) $\frac{1}{7}x + 11 = 14$

1.5. Základy planimetrie

1.5.1 Druhy čar a jejich užití

Druhy čar : 1) podle tloušťky : a) tenké

b) tlusté

2) podle druhu : a) plné

b) čárkované

c) čerchované

Tenké čáry slouží k běžnému rýsování.

Tlusté čáry používáme k vyznačení výsledků úloh.

Plné čáry slouží k běžnému rýsování.

Čárkované čáry používáme nejčastěji k vyznačení neviditelných hran a rýsují se tenkou čarou..

Čerchované čáry se užívají k vyznačení os a rýsují se tenkou čarou.

1.5.2. Technické písmo

Geometrické útvary popisujeme **tiskacími písmeny** (velká i malá písmena).

Písmena píšeme vždy kolmo na dolní (horní) okraj sešitu.

Budeme používat velká písmena o výšce 5 mm. Než se naučíme správně písmena psát, tak můžeme používat šablonu.

Platí zásada, že nikdy nenarýsujeme čáry přes písmeno. Vždy musíme čáru před písmenem přerušit a za písmenem pokračujeme s rýsováním dané čáry.

Příklad 31 : Napište : a) velkými a malými písmeny celou abecedu
b) své jméno a adresu.

1.5.3. Přímka, kolmice, rovnoběžka, různoběžka

Příklad 32: Narýsuj přímku p .

- narýsujte přímku r , která nemá s přímkou p žádný společný bod. Jak se přímky p a r nazývají?
- narýsujte přímku s , která s přímkou p má společný jeden bod a není na přímkou p kolmá. Jak se přímky p a s nazývají ?
- narýsujte přímku t , která je kolmá na přímkou p . Kolik mají tyto přímky společných bodů ?
- narýsujte přímku u , která má nekonečně společných bodů s přímkou p
- jaká je vzájemná poloha přímek t a u ?
- jaká je vzájemná poloha přímek s a t ?

Příklad 33 : Narýsujte dvě rovnoběžné přímky a a b . Na přímce a zvolte bod A a narýsujte přímku c , která prochází bodem A a je různoběžná s přímkou a . Průsečík přímky c s přímkou b označte jako bod B. Bodem B narýsujte přímku d , která je rovnoběžná s přímkou c . Jaký je vzájemný vztah přímek a a d ?

1.5.4. Polopřímka

Příklad 34 : Narýsujte přímku AB. Na přímce mezi body A a B zvolte bod C.

- Jak nazýváme AC ?
- Jak nazýváme CA ?
- Je BC také polopřímkou ?

Příklad 35 : Narýsujte přímku a .

- narýsujte polopřímku XY, aby s přímkou a neměla žádný společný bod
- narýsujte polopřímku KL, aby s přímkou a měla společný bod
- Je možné, aby polopřímka MN měla s přímkou a společných více než jeden bod ? Je-li to možné, pak takovou polopřímku narýsujte.

1.5.5. Úsečka, střed a osa úsečky

Příklad 36 : Narýsujte úsečku AB. $|AB| = 7$ cm. Bod C leží na úsečce AB. $|AC| = 5$ cm.

- a) narýsujte přímku p , která prochází bodem C a je kolmá na úsečku AB.
 b) narýsujte přímku r , která prochází bodem C a není kolmá na úsečku AB
 c) narýsujte stře úsečky AB
 d) narýsujte přímku s , která prochází středem úsečky AB
 e) narýsujte přímku t , která je osou úsečky AB

1.5.6. Jednoduché konstrukce

Příklad 37 : Narýsujte úsečku LM | LM | = 6 cm. Dále narýsujte kružnici $l \equiv (L ; 34 \text{ mm})$ a $k \equiv (M ; 26 \text{ mm})$. Průsečík kružnic l a k označme jako bod X. Tímto bodem narýsujte kolmici o na přímku LM.

Příklad 38 : Sestrojte čtverec ABCD a = 4 cm. Dále sestrojte čtverec BEFD o velikosti strany stejné jako má úhlopříčka čtverce ABCD.

1.5.7. Jednotky délky a obsahu

Příklad 39 : Doplněte údaje v tabulce :

km	mm	dm	cm	m
0,41				
	452			
		74,1		
			523	
				14,1
	25 874			

Příklad 40 : Převed'te na požadované jednotky :

- | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|
| a) 14 km (m) | f) 45,8cm (mm) | k) 35,47 m (mm) |
| b) 2,41 cm (m) | g) 12 579 cm (km) | l) 10,471 km (mm) |
| c) 2,4 km (dm) | h) 0,5 mm (m) | m) 0,5 mm (cm) |
| d) 12 cm (km) | i) 10,59 km (m) | n) 0,47 dm (cm) |
| e) 0,7 km (dm) | j) 21,46 m (km) | o) 0,1 mm (cm) |

Příklad 41 : Doplněte jednotky :

- | | | |
|---------------------|--------------------|-------------------------|
| a) 17,4 km = 17 400 | e) 12 km = 120 | i) 86,7 cm = 8,67 |
| b) 0,5 cm = 5 | f) 46,9 cm = 469 | j) 44,5 km = 44 500 000 |
| c) 0,45 dm = 4,5 | g) 69,4 m = 0,0694 | k) 561mm = 0,561 |
| d) 12,4 dm = 1,24 | h) 11,1 cm = 0,111 | m) 0,4 km = 4 000 |

Příklad 42 : Převed'te na požadované jednotky :

- | | | |
|---|---|--|
| a) 14 km ² (m ²) | d) 12 cm ² (ha) | g) 12 579 cm ² (km ²) |
| b) 2,41 cm ² (m ²) | e) 0,7 km ² (ar) | h) 0,5 mm ² (m ²) |
| c) 2,4 km ² (dm ²) | f) 45,8cm ² (mm ²) | i) 10,59 ha (ar) |

- j) 21,46 m² (ha)
 k) 35,47 m² (mm²)
 l) 10,471 km² (ha)

- m) 0,5 mm² (cm²)
 n) 0,47 dm² (cm²)
 o) 0,1 mm² (cm²)

- p) 14,72 ha (ar)
 r) 17,45 ar (m²)
 s) 2,41 ar (dm²)

Příklad 43 : Převed'te na požadované jednotky :

- | | | |
|--|---|---|
| a) 17 m ² 7 dm ² (m ²) | e) 15m ² 3 cm ² (cm ²) | i) 12m ² 531 dm ² (cm ²) |
| b) 17 m ² 7 dm ² (dm ²) | f) 15m ² 3 cm ² (dm ²) | j) 7 dm ² 12 cm ² (dm ²) |
| c) 17 m ² 7 dm ² (cm ²) | g) 12m ² 531 dm ² (m ²) | k) 12 ar 356 m ² (m ²) |
| d) 15m ² 3 cm ² (m ²) | h) 12m ² 531 dm ² (dm ²) | l) 7 km ² 254 ha 451 ar (ar) |

Příklad 44 : Doplňte jednotky :

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| a) 14 km ² = 1 400 | g) 12 579 cm ² = 125,79 |
| b) 2,41 cm ² = 241 | h) 0,5 mm ² = 0,005 |
| c) 02,4 km ² = 240 000 000 | i) 10,59 ha = 0,1059 |
| d) 12 cm ² = 0,000 00012 | j) 21,46 m ² = 2 146 |
| e) 0,7 km ² = 70 | k) 35,47 m ² = 354 700 |
| f) 45,8cm ² = 0,00458 | l) 10,471 km ² = 104 710 |

Příklad 45: Vypočítejte podle vzoru : 145 278 mm = 145 m 2 dm 7 cm 8 mm

$$145\,278\text{ mm}^2 = 14\text{ dm}^2\,52\text{ cm}^2\,78\text{ mm}^2$$

- | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| a) 75 210 mm | d) 278 561 m | g) 25 412 630 cm ² |
| b) 987 422 cm | e) 521 235 m ² | h) 45 987 123 arů |
| c) 1 502 369 dm | f) 51 784 215 dm ² | |

Příklad 46: Vypočtete :

- | | |
|--|--|
| a) 17 km + 241 m + 22mm (mm) | c) 235 m + 14,8 dm + 875cm (dm) |
| b) 2 ha 8 ar 14 m ² 123 cm ² (dm ²) | d) 4ha 568 ar + 14 dm ² 11 cm ² (m ²) |

1.5.8. Trojúhelník, obdélník, čtverec

Příklad 47: Čtverec ABCD má stejný obvod jako trojúhelník XYZ. x = 12 cm y = 10 cm

z = 14 cm. Vypočtete : a) stranu čtverce ABCD

b) obsah čtverce ABCD.

Příklad 48: Obdélník ABCD má stejný obvod jako čtverec KLMN. a = 6 cm

b = 10 cm. Vypočtete :

- obsah obdélníka ABCD
- velikost strany čtverce KLMN
- obsah čtverce KLMN.
- Který obrazec má větší obsah o o kolik cm² ?
- Který obrazec má menší obvod a o kolik cm ?

Příklad 49 : Vypočtete velikost strany čtverce, který má numerický stejně veliký obsah i obvod. (Pozor – jednotky jsou samozřejmě různé)

Příklad 50 : Obdélníková zahrada má výměru 12,5 arů. Jedna strana zahrady měří 100 metrů. Vypočítejte délku drátu, který budeme potřebovat, jestliže chceme plot zahrady zpevnit drátem.

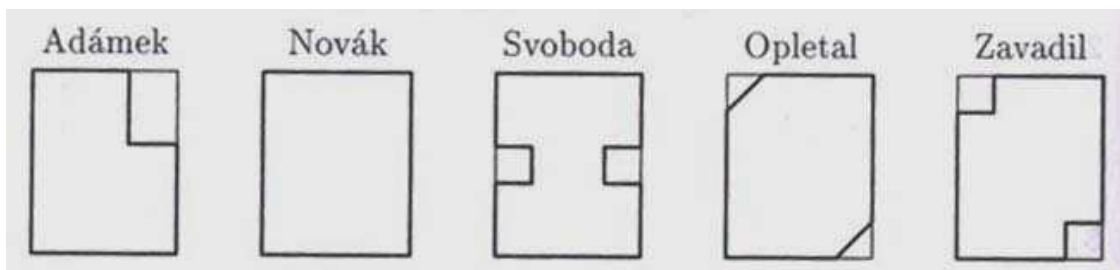
Příklad 51 : Je dán obdélník ABCD :

- a) $a = 3$ cm, $b = 7$ cm, vypočítejte jeho obvod a obsah
- b) $a = 5$ cm, $S = 100$ cm², vypočítejte jeho obvod
- c) $a = 4$ cm, $O = 18$ cm, vypočítejte jeho obsah.

Příklad 52 : Je dán čtverec ABCD :

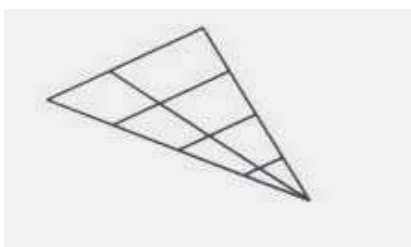
- a) $a = 4$ cm, vypočítejte jeho obvod a obsah
- b) $O = 20$ cm, vypočítejte jeho obsah
- c) $S = 25$ cm², vypočítejte jeho obvod.

Příklad 53 : Bez měření seřaďte obvody zahrad jednotlivých pánů od nejmenšího po největší.

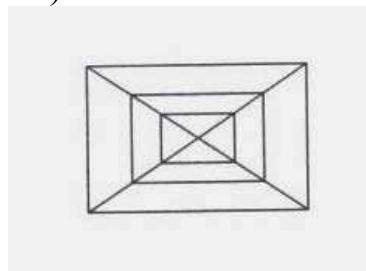


Příklad 54 : Kolik trojúhelníků je na obrázku ?

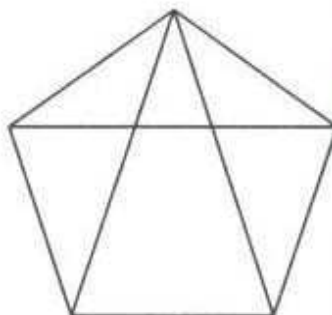
a)



b)



Příklad 55 : Kolik trojúhelníků je na obrázku ?



1.6 Tělesa

1.6.1 Rozdělení těles

Příklad 56 : Vyjmenujte tělesa, která znáš.

Příklad 57 : Jsou pravdivé tyto věty :

- Každá krychle je pravidelný čtyřboký hranol.
- Každý čtyřboký hranol je krychle.
- Rotační kužel řadíme mezi kvádry.
- Komolý čtyřboký jehlan má dvě podstavy.
- U krychle a komolého rotačního kužele platí, že podstavy jsou navzájem rovnoběžné.
- Každý pravidelný hranol je hranol.
- Každý hranol je pravidelný.
- Pětiboký hranol má dvě podstavy a tři stěny.
- Krychle má stejný počet hran jako kvádr.
- Krychle má šest stejných stěn.
- Čtyřboký hranol má 6 stěn.

1.6.2. Jednotky objemu

Příklad 58 : Doplňte tabulku :

cm^3	m^3	hl	dm^3	l	mm^3	ml
12,4						
	0,5					
		47				
			2,54			
				14,1		
					256	

Příklad 59 : Převed'te na požadované jednotky :

- | | | |
|---|---|---|
| a) 17 l (hl) | g) $0,5 \text{ cm}^3$ (dm^3) | m) 1 235 l (hl) |
| b) 25 l (m^3) | h) $0,58 \text{ cm}^3$ (l) | n) 1 235 l (m^3) |
| c) 19,7 ml (hl) | i) $0,17 \text{ m}^3$ (hl) | o) $5,41 \text{ dm}^3$ (m^3) |
| d) 24.47 ml (cl) | j) 8,9 ml (hl) | p) $21,4569 \text{ cm}^3$ (l) |
| e) 1,4 hl (ml) | k) 5,798 l (hl) | |
| f) $17,7 \text{ dm}^3$ (m^3) | l) $9,785 \text{ cm}^3$ (mm^3) | |

Příklad 60 : Je dán kvádr ABCDEFGH :

- $a = 5 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, $c = 3 \text{ cm}$, vypočítejte jeho objem a povrch;
- $a = 151 \text{ mm}$, $b = 136 \text{ mm}$, $V = 657\,152 \text{ mm}^3$, vypočtete hranu c;
- $a = 5 \text{ cm}$, $b = 7 \text{ cm}$, $c = 9 \text{ cm}$, vypočtete obsah podstavy, obsah čelní stěny, obsah boční stěny;

d) $a = 2 \text{ cm}$, $b = 3 \text{ cm}$, $S = 62 \text{ cm}^2$, vypočtete velikost třetí hrany a objem;

Příklad 61 : Je dána krychle ABCDEFGH .

a) $a = 71 \text{ mm}$, vypočtete její objem a povrch;

b) $V = 8 \text{ cm}^3$, vypočtete velikost její hrany a povrch;

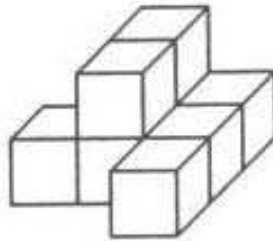
c) $a = 5 \text{ cm}$, vypočtete : povrch, objem, obsah stěny, obvod stěny, součet všech hran krychle .

Příklad 62 : Těleso je sestaveno z krychlí s hranou délky 5 cm.

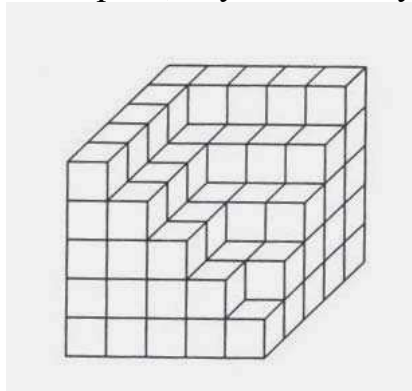
a) vypočtete povrch tělesa

b) vypočtete objem tělesa

c) celé těleso obarvíme zelenou barvou a potom rozřezeme na krychle o hraně 5 cm. Kolik těchto krychlí bude mít 2; 3 ; 4; 5; 6 stěn zeleně obarvených ?

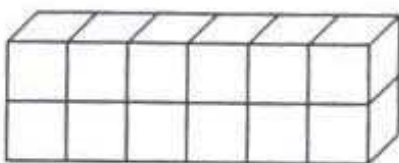


Příklad 63 : Kolik kostek musíme doplnit, aby vznikla krychle ?

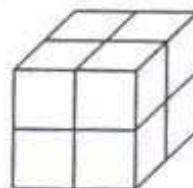


Příklad 64 : Tělesa jsou složena ze stejných krychlí. Které těleso je složeno z jiného počtu krychlí než ostatní tělesa?

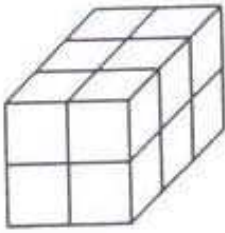
a)



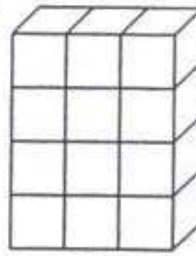
b)



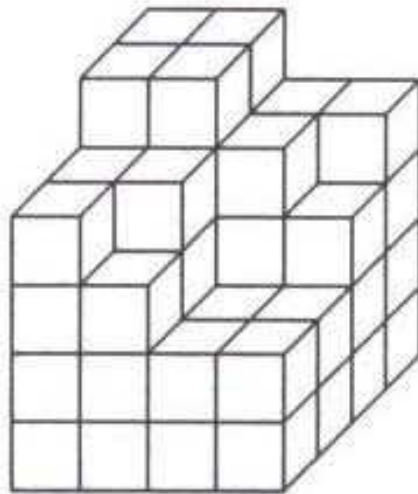
c)



d)

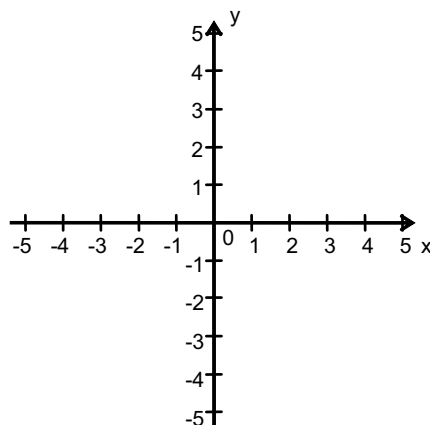


Příklad 65 : Z kolika krychlí je stavba postavena ?



1.7 Pravoúhlá soustava souřadnic

Umístění bodů v rovině můžeme vyjádřit pomocí jeho souřadnic v pravoúhlé soustavě.



Příklad 66 : V pravoúhlé soustavě souřadnic zobrazte tyto body :

A [3; 1], B [1; 4], C [0; 1], D [-3; 2], E [-1; -1], F [-2; -1],
 G [6; -1], H [-5; 0], I [-3; -1], J [4; -2], K [0; -1], L [5; -2],

Příklad 67 : Narýsujte čtverec ABCD známe-li : a) A [1; 1], B [3; 1],
 b) A [3; 1], B [4; 3],
 c) A [-3; 1], B [-2; -2],
 d) A [2; 3], C [3; 1],
 e) A [-1; 1], C [1; -1].

Příklad 68 : Narýsujte trojúhelník ABC, který má všechny strany stejně dlouhé. A [-1; 1],
 B [2 ; -1].

Příklad 69 : Vypočtěte obsah a obvod čtverce ABCD, je-li A [1; 1], B [3; 1]

Výsledky příkladů:

- 1) $A' \equiv \{e, u, y\}$; 2) R není podmnožinou množiny A; 3) $D \equiv \{a, c, f, ž, o\}$; 4) a, b, e ;
 5) a) 6 dětí ; b) 13 dětí ; c) 11 dětí ; d) 0 dětí; 6) a) 25 dětí; b) 39 dětí; c) 9 dětí;
 7) a) 6 dřevěných aut; b) 0 nedřevěných vagónků; c) 15 nedřevěných aut ;
 8) a) 9 hrušek; b) 7 zelených hrušek; c) 14 nezelených jablek; d) 6 zelených jablek;
 9) a) 9 jehlanů; b) 4 žluté jehlany; c) 11 žlutých kvádrů;
 10) 11 žáků. 11) a) CCXXVI; b) CCICIV; c) MDCCCIL; d) CCLIV; e) MDCCCL;
 f) CCXX; g) MMCICVIII; h) MDI;
 12) a) $45\ 789 = 4 \cdot 10\ 000 + 5 \cdot 1\ 000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 9$;
 b) $743 = 7 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 3$;
 c) $123\ 456\ 789 = 1 \cdot 100\ 000\ 000 + 2 \cdot 10\ 000\ 000 + 3 \cdot 1\ 000\ 000 + 4 \cdot 100\ 000 + 5 \cdot 10\ 000 + 6 \cdot 1\ 000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 9$;
 d) $100\ 200\ 000 = 1 \cdot 100\ 000\ 000 + 2 \cdot 100\ 000$; e) $201\ 502\ 302 = 2 \cdot 100\ 000\ 000 + 1 \cdot 1\ 000\ 000 + 5 \cdot 100\ 000 + 2 \cdot 1\ 000 + 3 \cdot 100 + 2$; f) $12 = 1 \cdot 10 + 2$;
 13) a) 7 050 686; b) 543 957; c) 100 100 803; d) 200 222;
 15) a) $456 < 789$; b) $123 < 132$; c) $235 < 352$; d) $410\ 000 > 140\ 000$; e) $25\ 250 > 22\ 250$;
 f) $1\ 256\ 234 > 1\ 256\ 243$; g) $5\ 111\ 222 < 5\ 222\ 111$; h) $222 = 222$; i) $111 < 111\ 000$;
 16) a) 111 260 236 970 1 458 930 5 278 450 12 604 880 5 000 260 130;
 b) 111 300 237 000 1 458 900 5 278 500 12 604 900 5 000 300 100;
 c) 111 000 237 000 1 459 000 5 278 000 12 605 000 5 000 000 0;
 d) 110 000 240 000 1 460 000 5 280 000 12 600 000 5 000 000 0;
 e) 100 000 200 000 1 500 000 5 300 000 12 000 000 5 000 000 0;
 f) 0 0 1 000 000 5 000 000 13 000 000 5 000 000 0;
 g) 0 0 0 10 000 000 10 000 000 10 000 000 0;
 17) a) 840; b) 701 063; c) 422 222 221; d) 400 249 267; e) 104 797; f) 796 012; g) 12 214 611;
 h) 519 954; i) 420 146; j) 4 880; k) 117 706; m) 45 163 816; n) 111 354 645; o) 789 263;
 p) 123 654; r) 442 337; s) 9 887; t) 78; u) 1 563; v) 8 793; w) 52 014; x) 5 689;
 y) 3 595; z) 457 126;
 18) a) 250; b) 42 800; c) 78 000; d) 98 100; e) 6 300; f) 632 100; g) 5 410;
 h) 2 791 000; i) 2 500; j) 64 200; k) 500 000;
 19) a) $27\ 498 + 16\ 354 = 43\ 852$; b) $83\ 425 - 39\ 376 = 44\ 049$; c) $237 \cdot 61 = 14\ 457$;
 d) $522 \cdot 41 = 21\ 402$;
 20) a) 9 001; b) 109 999; c) 9 990; d) 101; e) 100;
 21) 3 lampy a 5 baterek stojí celkem 1 440.- Kč;

22) a) $c > d$; b) $x < y$;

23) a) $\frac{1}{2}$; b) $4\frac{4}{25}$; c) $12\frac{9}{100}$; d) $\frac{1}{400}$; e) $1\frac{1}{10000}$; f) $\frac{3}{500}$; g) $12\frac{1}{2}$;

24) a) $\frac{12}{15}$; $\frac{6}{9}$; $\frac{6}{21}$; $\frac{3}{27}$; $\frac{9}{24}$; b) $\frac{20}{25}$; $\frac{10}{15}$; $\frac{10}{35}$; $\frac{5}{45}$; $\frac{15}{40}$; 25) a) $\frac{24}{30}$; $\frac{20}{30}$; $\frac{12}{30}$; b) $\frac{12}{15}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{12}{30}$;

27) a) $\frac{2}{5} < \frac{4}{5}$; b) $\frac{7}{8} > \frac{3}{8}$; c) $2\frac{1}{10} < 2\frac{3}{10}$; d) $4\frac{25}{100} < 4\frac{30}{100}$; e) $4\frac{3}{10} > 4\frac{27}{100}$;

f) $3\frac{1}{5} > 2\frac{1}{5}$; g) $1\frac{3}{4} > 1\frac{1}{4}$; h) $2\frac{1}{2} > 2\frac{1}{4}$; i) $\frac{2}{3} < \frac{4}{5}$; j) $\frac{7}{8} > \frac{2}{5}$; k) $\frac{7}{8} > \frac{4}{5}$;

28) a) $\frac{11}{20}$; b) $8\frac{13}{25}$; c) $\frac{47}{100}$; d) neumím nebo $8\frac{3}{20}$; e) $2\frac{71}{100}$; f) $3\frac{7}{20}$; g) $12\frac{17}{20}$; h) $1\frac{1}{10}$; i) $\frac{3}{20}$;

j) $13\frac{1}{50}$; k) $3\frac{27}{100}$; l) $\frac{2}{5}$; m) $2\frac{1}{20}$; n) $2\frac{17}{100}$; o) $2\frac{17}{20}$; p) $\frac{9}{20}$; r) $1\frac{1}{10}$;

29) a) 8; b) 52; c) 11; d) 6; e) 18; f) 22; g) 10; h) 13; i) 7; j) 2; k) 3; l) 4; m) 14; n) 10;

30) a) 10; b) 7; c) 20; d) 21; e) 6; 32) a) rovnoběžky; b) různoběžky; c) jeden bod;

d) přímky jsou totožné; e) kolmice; f) různoběžky;

33) různoběžné přímky 34) a) polopřímka; b) polopřímka; c) ano; 35) c) ano;

39)

km	mm	dm	cm	m
0,41	410 00	4 100	41 000	410
0,000452	452	4,52	45,2	0,452
0,00741	7 410	74,1	741	7,41
0,00523	5 230	52,3	523	5,23
0,0141	14 100	141	1 410	14,1
0,25874	25 874	258,74	2 587,4	25,874

40) a) 14 000 m; b) 0,0241 m; c) 24 000 dm; d) 0,00012 km; e) 7 000 dm;

f) 458 mm; g) 0,12579 km; h) 0,0005 m; i) 10 590 m; j) 0,02146 km; k) 35 470 mm;

l) 10 471 000 mm; m) 0,05 cm; n) 4,7 cm; o) 0,01 cm;

41) a) 17 400 m; b) 5 mm; c) 4,5 cm; d) 1,24 m; e) nemá řešení; f) 469 mm;

g) 0,0694 km; h) 0,111 m; i) 8,67 dm; j) 44 500 000 mm; k) 0,561 m; l) 4 000 dm;

42) a) 14 000 000 m²; b) 0,000241 m²; c) 240 000 000 dm²; d) nemá řešení;

e) 7 000 arů; f) 4 580 mm²; g) 0,0000012579 km²; h) 0,0000005 m²;

i) 1 059 arů; j) 0,002146 ha; k) 35 470 000 mm²; l) 1 047,1 ha; m) 0,005 cm²; n) 47 cm²;

o) 0,001 cm²; p) 1 472 arů; r) 1 745 m²; s) 24 100 dm²;

43) a) 17,07 m²; b) 1 707 dm²; c) 170 700 cm²; d) 15,0003 m²; e) 150 003 cm²; f) 1 500,03

dm²; g) 17,31 m²; h) 1 731 dm²; i) 173 100 cm²; j) 7,12 dm²; k) 1 556 m²; l) 95 851 arů;

44) a) 1 400 ha; b) 241 mm²; c) 240 000 000 dm²; d) 0,00000012 ha; e) 70 ha; f) 0,00458 m²;

g) 125,79 dm²; h) 0,005 cm²; i) 0,1059 km²; j) 2 146 dm²; k) 354 700 cm²; l) 104 710 ar;

45) a) 75 m 2 dm 1 cm; b) 9 km 874 m 2 dm 2 cm; c) 150 km 236 m 9 dm; d) 278 km 561 m;

e) 52 ha 12 ar 35 m²; f) 51 ha 78 ar 42 m² 15 dm²; g) 25 ar 41 m² 26 dm² 30 cm²;

h) 4 598 km² 71 ha 23 ar;

46) a) 17 241 022 mm; b) 2 081 401,23 dm²; c) 2 452,3 dm; d) 96 800,14 m²;

47) a) 9 cm; b) 81 cm²;

48) a) 60 cm²; b) 8 cm; c) 64 cm²; d) větší obsah má čtverec o 4 cm²; e) obvody obrazců

jsou stejné; 49) 4 jednotky; 50) 225 m; 51) a) 20 cm, 21 cm²; b) 50 cm; c) 20 cm;

52) a) 20 cm, 16 cm²; **b)** 25 cm²; **c)** 20 cm;

53) Opletal; stejný mají Adámek; Novák; Zavadil; nejvíce Svoboda;**54) a)** 12; **b)** 24;

55) 15; **56)** krychle; kvádr; hranol; válec; kužel; jehlan; komolý kužel; komolý jehlan;

57) a; d; e; f; i; j; k;

58)

cm ³	m ³	hl	dm ³	l	mm ³	ml
12,4	0,0000124	0,000124	0,0124	0,0124	12 400	12,4
500 000	0,5	5	500	500	500 000 000	500 000
4 700 000	4,7	47	4 700	4 700	4 700 000 000	47 000 000
2 540	0,00254	0,0254	2,54	2,54	2 540 000	2 540
14 100	0,0141	0,141	14,1	14,1	14 100 000	14 100
0,256	0,000000256	0,00000256	0,000256	0,000256	256	0,256

59) a) 0,17 hl ; **b)** 0,025 m³ ; **c)** 0,000197 hl ; **d)** 2,447 cl; **e)** 140 000 ml; **f)** 0,0177 dm³ ;
g) 0,0005 dm³ ; **h)** 0,00058 l; **i)** 1,7 hl ; **j)** 0,000089 hl ; **k)** 0,05798 hl ; **l)** 9 785 mm³ ;
m) 12,35 hl ; **n)** 1,235 m³ ; **o)** 000541 m³; **p)** 0,0214569 l;

60) a) 60 cm³, 94 cm²; **b)** 32 mm; **c)** 35 cm², 45 cm², 63 cm²; **d)** 5 cm, 30 cm³;

61) a) 357 911 mm³; 30 246 mm²; **b)** 2 cm, 24 cm²; **c)** 150 cm², 125 cm³, 25 cm², 20 cm, 60 cm;

62) a) 750 cm²; **b)** 1 000 cm³; **c)** 1; 2; 3; 2; žádná krychle; **63)** 30 kostek; **64) b); 65)** 58.

69) 4j; j; 8j;