

## 1.2.1 Desetinná čísla I

### Předpoklady:

**Pedagogická poznámka:** První část hodiny je třeba neprotahovat, zdá se, že hodina není příliš obsáhlá, ale pokud se v první části příliš zaseknete, nemůžete ji stihnout.

S přirozenými čísly dokážeme hodně, ale vždy s nimi nevystačíme.

Takto by například vypadalo olympijské finále v běhu na 100 m mužů, kdybychom uměli měřit pouze na celé sekundy: 1. - 7. Bailey (USA), Blake, Bolt (oba Jam.), Gatlin, Gay (oba USA), Martina (Niz.), Thompson (Trin.), 8. Powell (Jam.) 12 s.

Zdá se, že olympijské finále v běhu na 100 m je docela nuda, vyběhne osm vytrénovaných závodníků a pokud se některý z nich nezraní, doběhnou všichni najednou. Co na tom všichni mají?

Zkusíme se podívat na záznam závodu na serveru [Youtube](#) (čas 5:00).

Dva zajímavé postřehy:

- závodníci nedoběhli najednou, ale rozdíly mezi nimi byly velmi malé,
- čas, který běžel v záznamu, obsahoval kromě sekund napravo ještě další číslice, které se velmi rychle měnily.

**Pedagogická poznámka:** Záznam pouštím a zastavuji ho ihned po skončení závodu, kdy se v dolní části objeví čas vítěze.

Kdysi dávno stačilo měřit čas na hodiny, když se objevila potřeba přesnějšího měření, došlo k rozdělení hodiny na 60 minut, později minuty na 60 sekund  $\Rightarrow$  pokud ani sekundy nejsou dostatečně jemné na měření časů při závodě na 100 m, můžeme si sekundu opět rozdělit na menší část.

**Př. 1:** Která část časového údaje o vítězném času představuje části sekundy. Na kolik částí se v tomto případě sekunda dělí?

9.64: 9 sekund a 64 setin sekundy, části sekundy představuje část za tečkou. Sekunda se dělí na sto částí.

**Př. 2:** V olympijské finále v běhu na 100 m dosáhlo pět nejrychlejších závodníků následujících časů: Ryan BAILEY (9,88 s), Yohan BLAKE (9,75 s), Usain BOLT (9,63 s), Justin GATLIN (9,79 s), Tyson GAY (9,80 s).  
Seřaď atlety podle pořadí v běhu na 100 m. O kolik byl vítěz rychlejší než držitel stříbrné medaile? O kolik byl rychlejší vítěz než pátý nejrychlejší běžec? Kolik scházelo držiteli bramborové medaile na stupně vítězů?

Pořadí v závodu:

1. Usain BOLT (9,63 s)
2. Yohan BLAKE (9,75 s)
3. Justin GATLIN (9,79 s)
4. Tyson GAY (9,80 s)

5. Ryan BAILEY (9,88 s)

Usain Bolt byl o 0,12 s sekundy rychlejší než Yohan Blake.

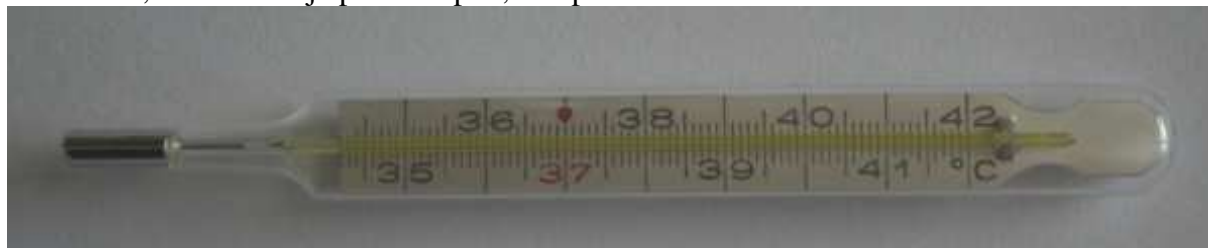
Usain Bolt byl o 0,25 s rychlejší než Ryan Bailey.

Tyson Gayovi scházela 0,01 s na Justina Gatlina.

**Pedagogická poznámka:** Pořadí je možné zkontrolovat v čase 8:50 na záznamu.

**Př. 3:** Ve kterých dalších situacích používáme v životě části nějakých celků? Na kolik částí celky dělíme? Jakým způsobem o těchto částech mluvíme?

**Měření teploty teploměrem:** stupnice je rozdělena deset kousků (desetin). Říkáme "třicet sedm dva", třicet sedm je počet stupňů, dva počet desetin".



**Měření vzdáleností pravítkem:** každý centimetr je rozdělen na deset kousků (milimetrů). Říkáme, že úsečka měří "tři celé čtyři" (tři centimetry a čtyři milimetry - desetiny centimetrů).



**Měření množství natankovaného paliva:** měřidlo na tankovacím stojanu odečítá nejen celé litry, ale i jejich menší části – desetiny litru, například 45,9 litru. Na stvrzence je potom množství paliva uvedeno s ještě větší přesností na setiny – 45,94 litrů.

Ceny zboží v obchodech: Rohlík například stojí 1,90 Kč – cena je tedy uvedená v setinách koruny (dříve se jim říkalo halíře).

**V životě potřebuje nejen čísla, která vyjadřují počty celých předmětů, často se také setkáváme s částmi. Nejčastěji dělíme na:**

- deset částí  $\Rightarrow$  získáme desetiny,
- sto částí  $\Rightarrow$  získáme setiny.

Jak nejjednodušeji zapsat části?

**Pedagogická poznámka:** Následující schéma je nutné kreslit postupně na tabuli, nepromítat z počítače. Minimálně od hnědé úrovně by měli všichni žáci zkusit kreslit sami. Je třeba hlídat, aby počáteční číslo zvětšeného obrázku mělo jako novou cifru 0 (i

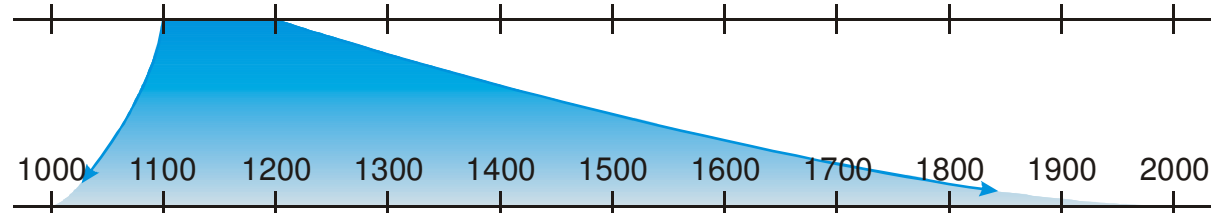
když u celých čísel byla nula už u původního čísla), někteří žáci mají tendenci číslovat od jedničky.

Podíváme se na číselnou osu hodně zdaleka.

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000

Čísel je tolik, že nemá smysl je vyznačovat všechna, označeny jsou pouze celé tisíce. Nás zajímají čísla od 1000 do 2000, proto si tento kousek osy zvětšíme.

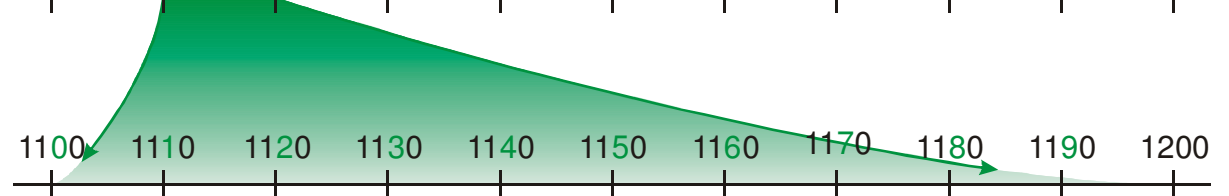
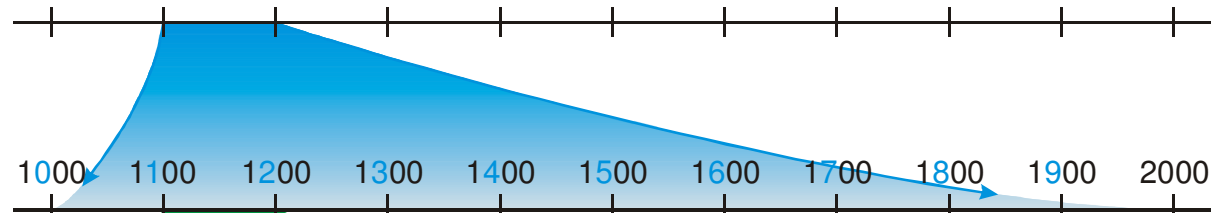
0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000



Na části osy mezi čísly 1000 a 2000 se nám zviditelnilo na deset kousků o velikosti sto, které jsou očíslovány na řádu stovek od nuly do devíti.

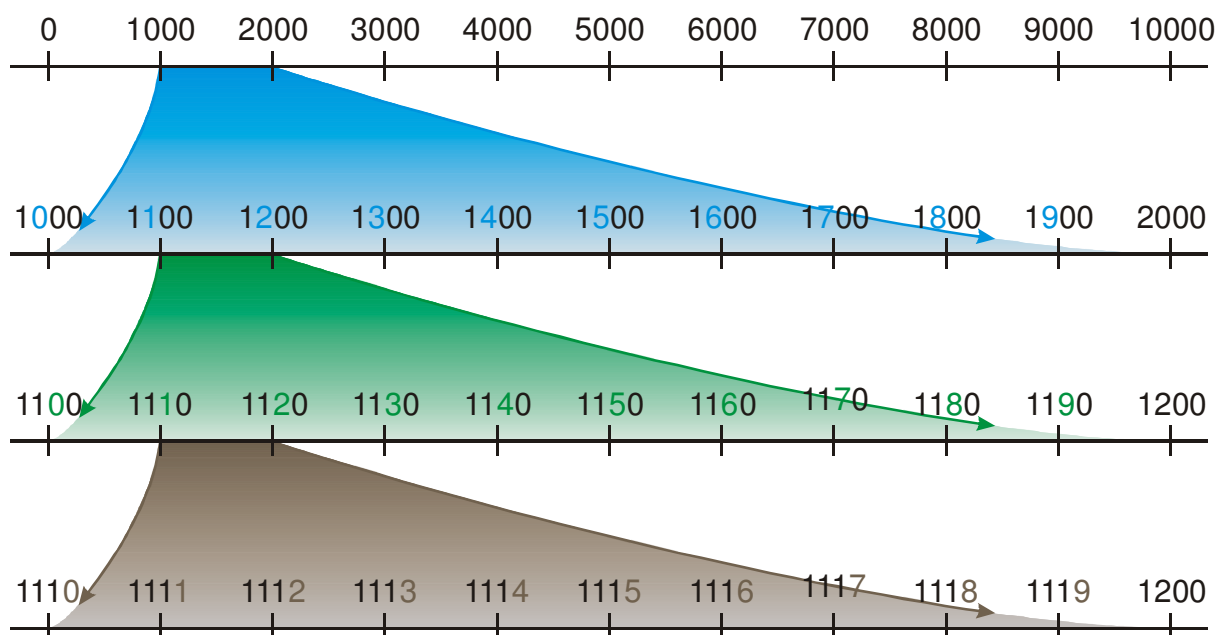
Opět si zvětšíme úsek od 1100 do 1200.

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000



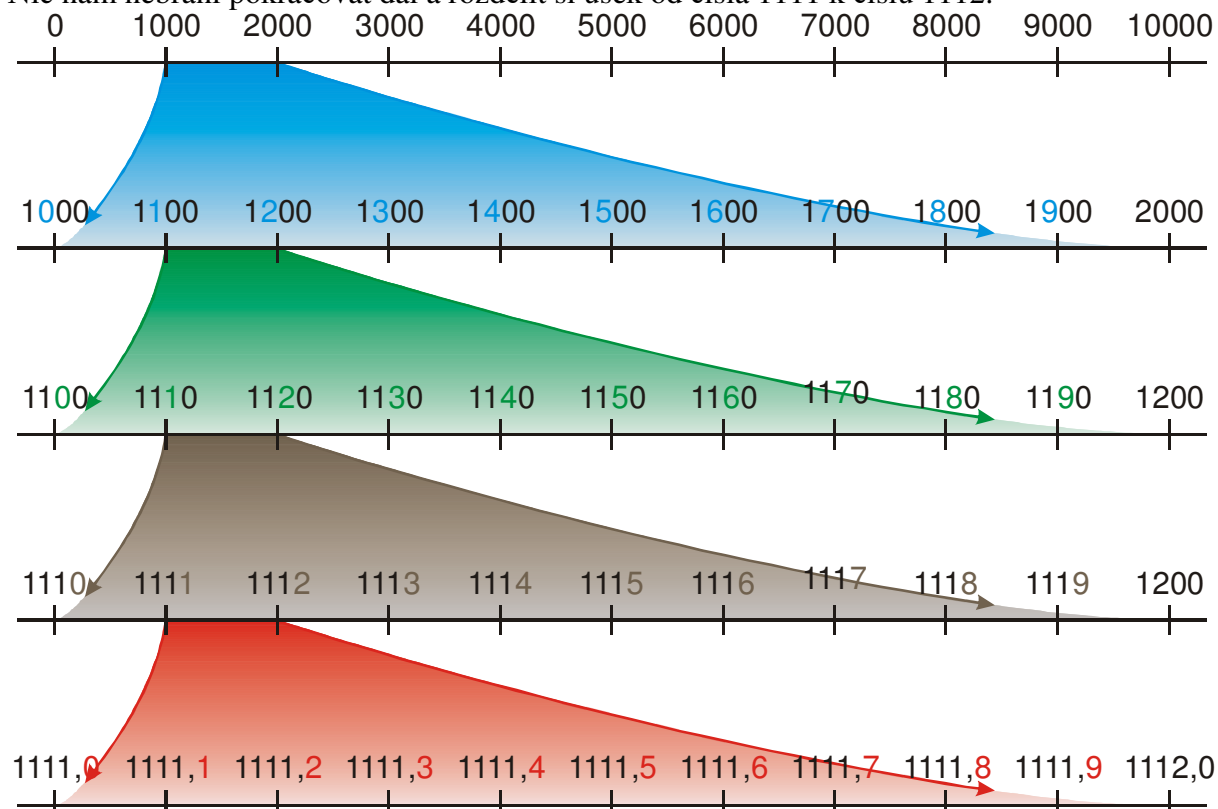
Díky zvětšení se na úseku objevilo deset menších kousků o velikosti deset, očíslovaných na řádu desítek od 0 do 9.

Zkusíme zvětšit úsek od 1110 do 1120.



Rozdělovaný úsek se rozdělí na deset stejných kousků o velikosti 1, které jsou očíslovány číslicí na místě jednotek.

Nic nám nebrání pokračovat dál a rozdělit si úsek od čísla 1111 k číslu 1112.

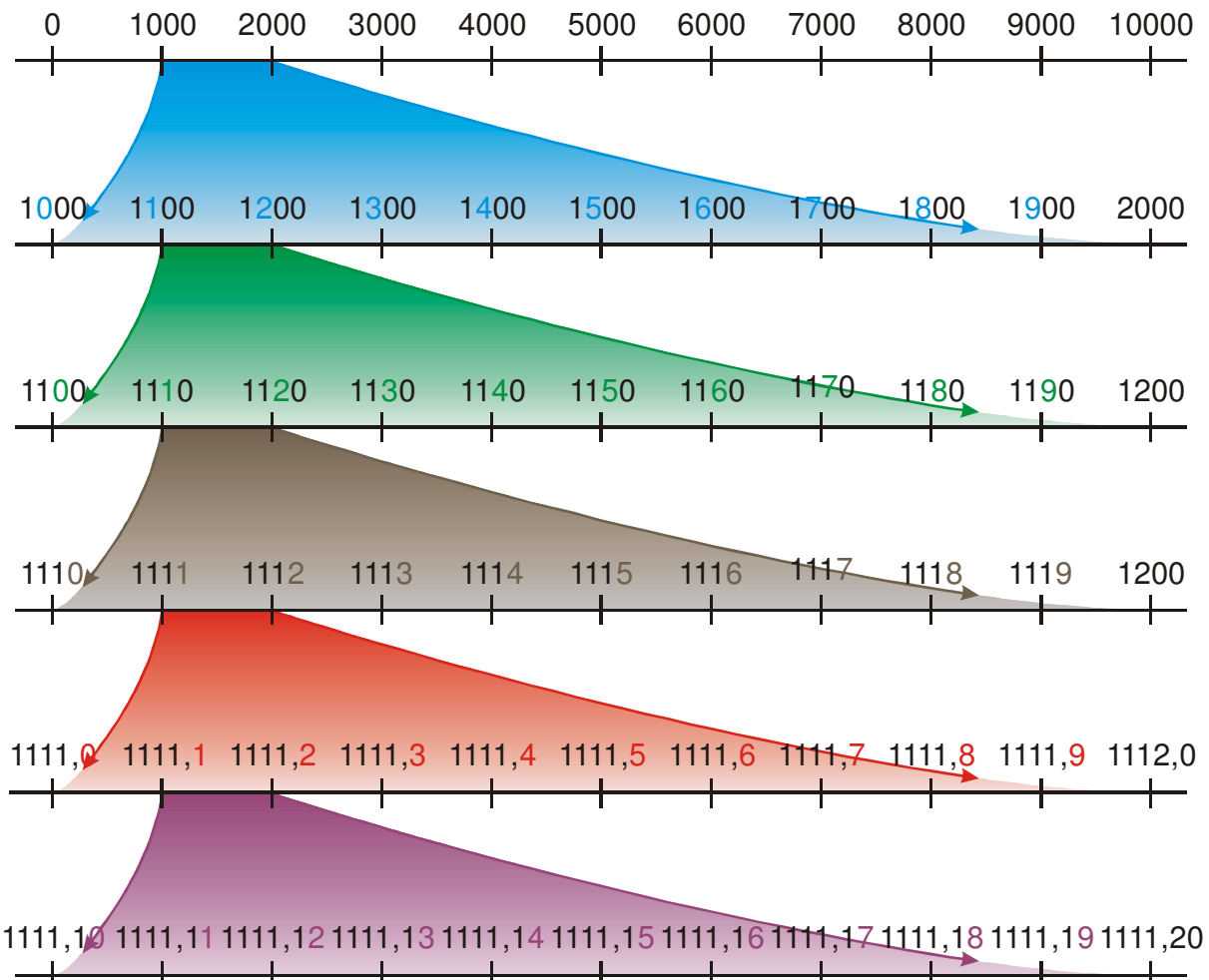


Po zvětšení se opět ukáže deset stejných kousků o velikosti desetina. S číslováním je nyní trochu problém:

- V čísle 1111 už na konci není žádná nula, na jejímž místě bychom mohli vystřídat rozlišovací číslice 0 až 9,
- Pokud bychom začali rozlišovací číslice přidávat na konec čísla, stalo by se z čísla 1111 například číslo 11 110, které je na ose úplně někde jinde.

⇒ Řešení: Na konec čísla 1111 přidáme speciální znak (desetinnou čárku), který říká, že číslice za ním označují dílky, které na ose uvidíme, když zvětšíme úsek mezi čísly 1111 a 1112.

**Př. 4:** Nakresli zvětšený úsek mezi čísly 1111,1 a 1111,2.

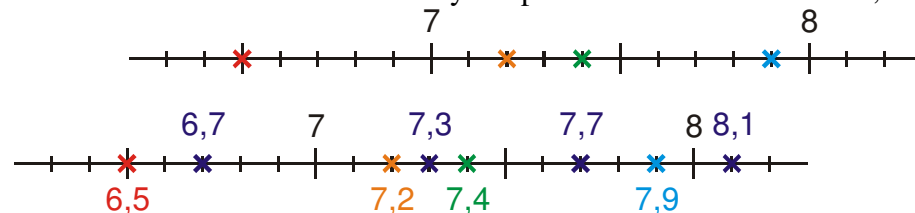


Úplně stejná situace jako předtím, zvětšením se objevilo deset kousků, které opět označíme pomocí číslic od 0 do 9, které přidáváme za poslední cifru (předchozí cifra je za desetinnou čárkou a tak víme, že přidaná cifra nemění velikost čísla).

Není žádný problém zvětšovat dál, princip zůstává stejný, výsledky téměř také, ale čísla se neustále prodlužují s tím, jak se zvětšuje počet cifer za desetinnou čárkou. Proto s kreslením skončíme.

Při zápisu čísla v desítkové soustavě můžeme zapisovat desetiny, setiny, tisíciny, ... a další do čísla za desetinnou čárku podobně jako skupiny celků založené na číslech deset, sto, tisíc, ... před ní.

**Př. 5:** Urči čísla označená křížky. Dopln na osu desetinná čísla 7,3 8,1 7,7 6,7.



**Př. 6:** V autosedačce musí být přepravováno každé dítě, které váží do 36 kg včetně a není vyšší než 1,5 m. Kolik centimetrů musí mít dítě, které nemusí (bez ohledu na svou hmotnost) být přepravováno v autosedačce?

1,5 metru je 150 cm (jeden celý metr a polovina metru, což je 50 cm).

**Pedagogická poznámka:** Předchozí příklad není problematický kvůli matematice, ale kvůli své formulaci. Při kontrole je třeba nejdříve zjistit, zda děti první větě rozumí (například, co znamená slovo včetně).

**Př. 7:** V literatuře je uvedeno, že Praha má přibližně 1,3 miliónu obyvatel. Uveď přibližný počet obyvatel Prahy normálním číslem v desítkové soustavě.

Počet obyvatel Prahy: 1 milión a tři desetiny miliónu (desetinou miliónu je sto tisíc)  $\Rightarrow$  Praha má 1 300 000 obyvatel.

Jiná možnost: Napíšeme 13 a přidáváme nuly tak, aby úvodní číslice 1 znamenala milión  $\Rightarrow$  1 300 000 obyvatel.

**Př. 8:** Budapešť má přibližně 1,7 miliónu obyvatel, Paříž 2,1 miliónu. Které z obou měst je větší? Ve kterých zemích tyto hlavní města leží?

Paříž je větší, protože počet jejích obyvatel má větší počet celých miliónů. Desetiny miliónů by rozhodovaly pouze v případě, že by byl počet celých miliónů stejný.

Paříž je hlavní město Francie, Budapešť je hlavní město Maďarska.

**Pedagogická poznámka:** Při kontrole zkusím děti nalomit tím, že v desetinných vede Budapešť, a chci, aby někdo řekl, že nejdříve záleží na jednotkách a pak teprve rozhodují desetiny, stejně jako u přirozených čísel rozhodovaly nejdříve vyšší řády.

**Př. 9:** Mezi největší města v Evropě patří například Madrid (3 300 000), Sofie (1 150 000), Birmingham (1 020 000), Neapol (980 000) nebo Amsterdam (740 000). Zapiš počty obyvatel těchto měst v miliónech pomocí desetinných čísel. Ve kterých zemích tato města leží?

Madrid	3,3 miliónu	Španělsko (hlavní město)
Sofie	1,15 miliónu	Bulharsko (hlavní město)
Birmingham	1,02 miliónu	Spojené království
Neapol	0,98 miliónu	Itálie
Amsterdam	0,74 miliónu	Holandsko

**Př. 10:** Dřevotřísková deska na nábytek má tloušťku 1,8 cm. Jaká je její tloušťka v mm?  
Jaká je celková tloušťka pěti takových desek v cm i v mm?

1 cm má 10 mm  $\Rightarrow$  1 mm je desetina cm  $\Rightarrow$  1,8 cm = 18 mm .

Pět desek:  $5 \cdot 18 \text{ mm} = 90 \text{ mm} = 9 \text{ cm}$

Pět desek má celkovou tloušťku 9 cm.

**Pedagogická poznámka:** Celková tloušťka by se dala spočítat i takto  $5 \cdot 1,8 \text{ cm} = 9,0 \text{ cm}$  .

**Př. 11:** Ceny zboží v samoobsluze: rohlík 2,50 Kč, houska 2,90 Kč, lízátko 2,40 Kč. Seřad' uvedené potraviny podle ceny za kus. Jaká je cena čtyř rohlíků, tří housek a pěti lízátek? Kolik za takový nákup zaplatíme?

Lízátko 2,40 Kč

rohlík 2,50 Kč

houska 2,90 Kč

Nákup:  $4 \cdot 2,50 + 3 \cdot 2,90 + 5 \cdot 2,40 = 10 + 8,70 + 12 = 30,70 \text{ Kč}$

Zaplatíme 31 Kč (halíře byly zrušeny).

**Shrnutí:** K vyjadřování částí používáme nejčastěji desetiny a setiny, které můžeme snadno přidat do zápisu čísel v desítkové soustavě.