

1.2.25 Přepočít přes jednotku - podruhé I

Předpoklady: 010224

Pedagogická poznámka: Tato a následující hodina navazují na poslední hodinu úvodní kapitoly. Jde v podstatě o stejné problémy, ale s desetinnými čísly. V hodině je třeba mít na paměti, že se řeší najednou dva problémy: výpočet slovní úlohy a práce s desetinnými čísly, kterým se mnoho žáků v praktickém použití vyhýbá (převádějí na jiné jednotky, násobí podíly, ...). Správné převedení je na jednu stranu třeba pochválit (je to ukázka vědomého kreativního řešení), ale zároveň trvám na normálním řešení se zadaným desetinným číslem (cílem hodiny je práce s nimi).

Kromě prvního příkladu (opakování výše zmiňované hodiny 010119) je po celou dobu povoleno používání kalkulačky.

V průběhu obou hodin trvám na zápisu postupu způsobem minimálně podobným zápisu v učebnici.

Pedagogická poznámka: Většina problémů se koncentruje do příkladu 4. Zdá se mi, že značná část našich žáků má nějaký (zatím nejsem schopen přesně specifikovat a tedy ani řešit jaký) problém se samotnou operací dělení, kdy není schopná ve dvojici údajů najít dělenec a dělitel.

Př. 1: Vypočítej slovní úlohy. U každé zapiš zadané hodnoty a postup vedoucí k výsledku. Spíše než číselné hodnoty výsledků sleduj postup, kterým příklady počítáš.

- Jedna kobliha stojí 9 Kč. Kolik stojí 6 koblih?
- Jirka naskenoval za osm hodin 968 dotazníků? Kolik jich naskenoval za hodinu?
- Ve třech pytlících je 63 bonbónů. Kolik jich je v pěti pytlících?
- Do poloviny nádrže se vejde 23 litrů benzínu. Kolik litrů se vejde do celé nádrže?

a) Jedna kobliha stojí 9 Kč. Kolik stojí 6 koblih?

1 kobliha ... 9 Kč

5 koblih ... $6 \cdot 9 = 54$ Kč

5 koblih stojí 54 Kč.

b) Jirka naskenoval za osm hodin 968 dotazníků? Kolik jich naskenoval za hodinu?

8 hodin ... 968 dotazníků

1 hodina ... $968 : 8 = 121$ dotazníků

Jirka naskenoval za hodinu 121 dotazníků.

c) Ve třech pytlících je 63 bonbónů. Kolik jich je v pěti pytlících?

3 pytlíky ... 63 bonbónů

1 pytlík ... $63 : 3 = 21$ bonbónů

5 pytlíků ... $21 \cdot 5 = 105$ bonbónů

V pěti pytlících je 105 bonbónů.

d) Do poloviny nádrže se vejde 23 litrů benzínu. Kolik litrů se vejde do celé nádrže?

polovina nádrže ... 23 litrů

celá nádrž ... $2 \cdot 23 = 46$ litrů

Do celé nádrže se vejde 46 litrů.

Pedagogická poznámka: Předchozí příklad je pouhé opakování. Pokud s ním má někdo problémy, měl by se vrátit k hodině 010119.

Pedagogická poznámka: V zbytku hodiny je nutné používat kalkulačky. Cílen není násobení pod sebe, ale přemýšlení o postupech. Pokud někdo kalkulačku nemá, sdílí ji se sousedem nebo mu půjčím svojí.

Př. 2: Který z bodů předchozího příkladu je nejpodobnější bodu d)? Proč?

Nejpodobnější bodu d) je bod b): v obou zadání zjišťujeme kolik odpovídá jednotce.

Zkusíme vyřešit bod d) stejným způsobem jako bod b).

d) Do poloviny nádrže se vejde 23 litrů benzínu. Kolik litrů se vejde do celé nádrže?

0,5 nádrže ... 23 litrů

celá nádrž ... $23 : 0,5 = 230 : 5 = 46$ litrů

Do celé nádrže se vejde 46 litrů.

Získali jsme stejný výsledek, protože násobení 2 dává stejný výsledek jako dělení 0,5.

Pedagogická poznámka: Žáci téměř jednohlasně tvrdí, že nejpodobnější je bod a), protože v a) i v d) se při výpočtu násobí. Na to já odvětim, že si to nemyslím, že tam vidím bod, který je podobnější v tom, o co jde. Pak se objeví nápady na bod b), ale i rozmyšlení, proč nechávám nejdřív na každém zvlášť. Důležité je na konci příkladu žáky ubezpečit, že podobné situace mohou nadále řešit násobením, protože násobení 2 je v tomto případě správné a logické řešení (a dává stejné výsledky jako dělení 0,5). Že v příkladu nešlo o to, aby se odnaučili špatný postup, ale o to, aby si uvědomili, že existuje i jiný postup, který je také správný a logický a vede ke stejnému výsledku.

Př. 3: Vypočítej slovní úlohy. U každé zapiš zadané hodnoty a postup vedoucí k výsledku. Spíše než číselné hodnoty výsledků sleduj postup, kterým příklady počítáš.

a) Jedna míle je přibližně 1,6 km. Kolik km je 35 mil?

b) Petr ušel za hodinu 4,3 km. Jakou vzdálenost ujde stejným tempem za 3 hodiny?

c) Jedna stopa (anglická jednotka délky) představuje 0,3048 metru. Jakou vzdálenost představuje 4,3 stopy?

d) Rychlost 1 mach (rychlost zvuku) představuje 334 m/s. Kolik m/s představuje rychlost 2,3 machu?

a) Jedna míle je přibližně 1,6 km. Kolik km je 35 mil?

1 míle ... 1,6 km

35 mil ... $35 \cdot 1,6 = 56$ km

Vzdálenost 35 mil představuje přibližně 56 km.

b) Petr ušel za hodinu 4,3 km. Jakou vzdálenost ujde stejným tempem za 3 hodiny?

1 hodina ... 4,3 km

3 hodiny ... $3 \cdot 4,3 = 12,9$ km

Petr ujde za 3 hodiny 12,9 km.

c) Jedna stopa (anglická jednotka délky) představuje 0,3048 metru. Jakou vzdálenost představuje 4,3 stopy?

1 stopa ... 0,3048 m
4,3 stopy ... $4,3 \cdot 0,3048 = 1,31064$ m

Vzdálenost 4,3 stopy představuje 1,31064 m.

d) Rychlost 1 mach (rychlost zvuku) představuje 334 m/s. Kolik m/s představuje rychlost 2,3 machu?

1 mach ... 334 m/s
2,3 mach ... $2,3 \cdot 334 = 768,2$ m/s

Rychlost 2,3 mach představuje 768,2 m/s.

Př. 4: Vypočítej slovní úlohy. U každé zapiš zadané hodnoty a postup vedoucí k výsledku. Spíše než číselné hodnoty výsledků sleduj postup, kterým příklady počítáš.

- Čtyři rohlíky stojí 11,6 Kč. Kolik stojí jeden rohlík?
- 31 kostiček váží 0,24 kg. Kolik váží jedna kostička?
- 7,3 litru benzínu stojí 258 Kč. Urči cenu jednoho litru.
- 0,17 kg šunky stálo 28,7 Kč. Kolik stojí 1 kg šunky?
- 1 barel představuje 159 litrů. Vyjádři jeden litr v barelech.
- Jedna stopa (anglická jednotka délky) představuje 0,3048 metru. Jakou vzdálenost ve stopách představuje 1 metr?
- 0,35 t písku s vlastní dopravou stálo 84 Kč. Kolik stojí tuna písku?
- Motor se otočí jednou za 0,02 minuty. Kolikrát se otočí za 1 minutu?

a) Čtyři rohlíky stojí 11,6 Kč. Kolik stojí jeden rohlík?

4 rohlíky ... 11,6 Kč
1 rohlík ... $11,6 : 4 = 2,9$ Kč

Jeden rohlík stojí 2,9 Kč.

b) 31 kostiček váží 0,24 kg. Kolik váží jedna kostička?

31 kostiček ... 0,24 Kg
1 kostička ... $0,24 : 31 = 7,7 \cdot 10^{-3} = 0,0077$ kg

Jedna kostička váží 0,0077 kg.

Co znamená zápis $7,7 \cdot 10^{-3}$, který se objevil v kalkulačce? Určitě ne 7,7 kg (to by jedna kostička vážila daleko více než 31 kostiček). Číslo -3 v exponentu (napsané jako index) nám říká, jak máme posunout desetinnou čárku:

- 3: posouváme o tři místa,
- -: posouváme doleva (zmenšujeme číslo).

c) 7,3 litru benzínu stojí 258 Kč. Urči cenu jednoho litru.

7,3 litru ... 258 Kč
1 litr ... $258 : 7,3 \doteq 35,3$ Kč

Cena litru benzínu je 35,3 Kč.

d) 0,17 kg šunky stálo 28,7 Kč. Kolik stojí 1 kg šunky?

0,17 kg ... 28,7 Kč

1 kg ... $28,7 : 0,17 = 169$ Kč

Kilogram šunky stojí 169 Kč.

e) 1 barel představuje 159 litrů. Vyjádři jeden litr v barelech.

159 litrů ... 1 barel

1 litr ... $1 : 159 = 6,29 \cdot 10^{-3} = 0,00629$ barelu

Jeden litr představuje 0,00629 barelu.

f) Jedna stopa (anglická jednotka délky) představuje 0,3048 metru. Jakou vzdálenost ve stopách představuje 1 metr?

0,3048 m ... 1 stopa

1 m ... $1 : 0,3048 = 3,28$ stopy

Jeden metr představuje přibližně 3,28 stopy.

g) 0,35 t písku s vlastní dopravou stálo 84 Kč. Kolik stojí tuna písku?

0,35 t ... 84 Kč

1 t ... $84 : 0,35 = 240$ Kč

Tuna písku stojí 240 Kč.

h) Motor se otočí jednou za 0,02 minuty. Kolikrát se otočí za 1 minutu?

0,02 minuty ... 1 otáčka

1 minuta ... $1 : 0,02 = 50$ otáček

Motor se za minutu otočí padesátkrát.

Pedagogická poznámka: Bod b) někteří studenti řeší převedením z kilogramů na gramy.

Pokud si toho všimnu, chci, aby zkusili příklad spočítat také bez převedení. Tento bod je v hodině určitě prvním, který způsobuje častější problémy (kvůli tomu, že dělíme číslo menší než 1). Náповěda, jak bys to dělal, kdyby 31 kostiček vážilo 25 kilogramů, stačí.

Je třeba se připravit na problémy s exponenciálním zápisem, který u takto malých čísel používá velká část kalkulaček. Neřešíme, jak přesně je posunování desetinné čárky v zápise schováno, uvedené vysvětlení je pro žáky pochopitelné a dostatečné. V dalších případech ho bez problémů používají.

Největší problém je s bodem d), kde se poprvé dělí číslem menším než 1. Ačkoliv žáci ví, že dělení čísly menšími než 1 zvětšuje, snaží se dělení číslem 0,17 různě vyhnout, protože výsledek přece musí být větší než 28,7 Kč. Jiní naopak mají pocit, že výsledná cena šunky je příliš vysoká.

Dalším problémem je bod e). Někomu pomůže, když si napíše litry vlevo (jak je uvedeno v učebnici), jiní potřebují delší diskusi, která se opírá o tvrzení, čtyři rohlíky stojí, kolik stojí jeden (a podobnosti s dalšími předchozími body tohoto příkladu).

Př. 5: Projdi si řešení příkladu 3 a 4. Co mají společného zadání v příkladu 3? Jak se v příkladu 3 úlohy řeší? Co mají společného body v příkladu 4? Jaký postup se na jejich řešení používá? Ovlivňují číselné hodnoty postup řešení?

V příkladu 3:

- ve všech bodech víme hodnotu, která odpovídá množství jedna (jedna míle je přibližně 1,6 km) a máme určit hodnotu, která odpovídá jinému množství (kolik km je 35 mil),

a proto

- ve všech bodech hodnotu odpovídající množství jedna (1,6 km) násobíme jiným množstvím, pro který máme zjistit odpovídající hodnotu (35 mil).

Postup řešení nezávisí na konkrétních hodnotách (vždy násobíme, pokud je množství menší než jedna, násobíme číslem menším než jedna, čímž hodnotu zmenšíme).

V příkladu 4:

- ve všech bodech víme hodnotu, která odpovídá nějakému množství (čtyři rohlíky stojí 11,6 Kč), a máme určit hodnotu, která odpovídá množství jedna (kolik stojí jeden rohlík),

a proto

- ve všech bodech tuto hodnotu (11,6 Kč) dělíme odpovídajícím množstvím (4 rohlíky), abychom zjistili, jaká hodnota odpovídá jednotce.

Postup řešení nezávisí na konkrétních hodnotách (vždy dělíme, pokud je množství menší než jedna, dělíme číslem menším než jedna, čímž hodnotu zvětšíme).

Shrnutí: Postup řešení problému nezávisí na tom, jak velká jsou čísla, se kterými pracujeme (i s desetinnými čísly pracujeme stejně jako s přirozenými).