

## 1.2.8 Násobení desetinných čísel přirozeným číslem I

**Předpoklady:** 010207

**Pedagogická poznámka:** Tato hodina je důležitá. Asi poprvé v této učebnici se někteří žáci dostanou k výsledku, který odporuje jejich dosavadním zkušenostem. Proto je nezbytně nutné, aby k tomuto výsledku dospěli samostatně (maximálně s popostrčením), nejlépe více způsoby. Teprve v takovém případě budou výsledku věřit a začnou přebudovávat svou představu o násobení. Je jasné, že v takovém případě nestihnou všechny body všech slovních úloh (snažím se je vést tak, aby kromě příkladu 3 spočítali příklad 5). Není to žádná tragédie, příklady mohou dokončit samostatně doma. Od okamžiku, kdy přijmou, jak násobení čísla menšími než jedna funguje, jim to nedělá problém.

Stále ještě nevíme, čím nahradit otazníky v těchto případech:  $15 \cdot ? = 1,5$  nebo  $300 \cdot ? = 3$ . Zkusíme to rozřešit pomocí slovních úloh.

**Př. 1:** Zapiš jako desetinné číslo:

- a) polovinu                      b) čtvrtinu                      c) desetinu                      d) pětinu

a) polovina: 0,5 (polovina z deseti desetin je pět desetin)

b) čtvrtina: 0,25 (čtvrtina ze sta setin je dvacet pět setin)

c) desetinu: 0,1

d) pětinu: 0,2 (pětina z deseti desetin jsou dvě desetiny)

**Pedagogická poznámka:** Daleko nejvíce problémů je pětinou (často se objevuje 0,05), nejdříve žáky vyzívám, aby si tento výsledek porovnali s předchozím zápisem jedné desetiny.

**Př. 2:** Novákovi mají rozbité auto. Po 4 km jízdy se přehřeje motor, Novákovi musí zastavit a počkat než motor vychladne. Místo plynulé jízdy se tak pohybují auto-řískoky. Jakou vzdálenost ujedou na 15 řískoků?

$$15 \cdot 4 = 60 \text{ km}$$

Na patnáct řískoků ujedou 60 km.

**Pedagogická poznámka:** Část žáků nechápe, co jsou auto-řískoky. Pomáhá jim předvést, jak se auto pohybuje, nebo si rozebrat význam slova řískok.

**Př. 3:** Jako většina poruch i tato porucha automobilu se postupně zhoršuje a auto ujede před přestávkou kratší vzdálenost. Sestav slovní zadání úlohy, které vede na následující výrazy, a urči výsledky.

- a)  $15 \cdot 2$                       b)  $15 \cdot 1$                       c)  $15 \cdot 0,5$                       d)  $15 \cdot 0,2$

a)  $15 \cdot 2$  - Auto ujede na jeden řískok 2 km. Kolik ujede na 15 řískoků?

$$15 \cdot 2 = 30 \text{ km}$$

b)  $15 \cdot 1$  - Auto ujede na jeden řískok 1 km. Kolik ujede na 15 řískoků?

$$15 \cdot 1 = 15 \text{ km}$$

c)  $15 \cdot 0,5$  - Auto ujede na jeden přískok 0,5 km. Kolik ujede na 15 přískoků?

$$15 \cdot 0,5 = 7,5 \text{ km}$$

Jak můžeme dojít k tomu trochu překvapivému výsledku? Více způsoby.

$$10 \cdot 0,5 = 5$$

$$5 \cdot 0,5 = 2,5$$

$$\Rightarrow 15 \cdot 0,5 = 5 + 2,5 = 7,5.$$

V bodě c) mají přískoky poloviční velikost než v bodě b) (0,5 km místo 1 km)  $\Rightarrow$  celková ujetá vzdálenost musí být také poloviční než v bodě b)  $\Rightarrow 15 \cdot 0,5 = 15 : 2 = 7,5$ .

$$15 \cdot 5 = 75 \Rightarrow \text{auto ujede na 15 přískoků } 75 \text{ desetin km} \Rightarrow 7,5 \text{ km.}$$

Násobíme pod sebou (poslední řád jsou desetiny):

$$\begin{array}{r} 15 \\ \cdot 0,5 \\ \hline 7,5 \\ 00 \\ \hline 7,5 \end{array}$$

d)  $15 \cdot 0,2$  - Auto ujede na jeden přískok 0,2 km. Kolik ujede na 15 přískoků?

$$15 \cdot 0,2 = 3 \text{ km}$$

Možné postupy:

$$10 \cdot 0,2 = 2$$

$$5 \cdot 0,2 = 1$$

$$\Rightarrow 15 \cdot 0,2 = 2 + 1 = 3.$$

V bodě d) mají přískoky pětínovou velikost než v bodě b) (0,2 km místo 1 km)  $\Rightarrow$  celková ujetá vzdálenost musí být také pětínová než v bodě b)  $\Rightarrow 15 \cdot 0,2 = 15 : 5 = 3$ .

$$15 \cdot 2 = 30 \Rightarrow \text{auto ujede na 15 přískoků } 30 \text{ desetin km} \Rightarrow 3 \text{ km.}$$

**Pedagogická poznámka:** Klíčový je bod c), kde se ukáže, zda má žák představu o násobení s číslem menším než 1. Objevují se hodně rozmanité výsledky, u jasně špatných nejprve upozorním na porovnání velikosti s předchozími výsledky. Když se shodneme na tom, že výsledek je špatný, nabízím zamyšlení nad tím kolik by bylo  $10 \cdot 0,5$  a  $5 \cdot 0,5$ . Sečtení provede žák většinou sám a výsledek si pak ještě zkontrolujeme dělením výsledku z bodu b) dvěma. V žádném případě nedoporučuji zavedení násobení pod sebe, bez vnitřního přijetí zprvu nečekaného výsledku je to kontraproduktivní.

**Pedagogická poznámka:** U bodu c) se objevují všechny výsledky uvedené v řešení příkladu, ještě před kontrolou vybízím žáky, kteří postupují rychleji, aby zkusili dojít k výsledku více různými způsoby (což je zpomalí a zároveň to přispěje k pevnějšímu osvojení). Při kontrole píšou výsledky na tabuli a v bodě c) se zastavíme a ukážeme si všechny způsoby, jak dojít ke správnému výsledku.

**Př. 4:** Jiříček si hraje s kostkami na domino. Dělá z nich řadu, staví jednu za druhou. Jak je dlouhá řada, jestliže má dvacet kostek a strana, kterými je staví za sebe je dlouhá 7 cm? Jak dlouhá by byla řada, kdyby strany kostek měly délku:  
a) 5 cm,    b) 2 cm,    c) 1 cm,    d) 0,5 cm,    e) 0,2 cm,    f) 0,1 cm?  
U každého bodu napiš kromě výsledku i početní operaci, kterou jsi ho spočítal.

20 kostek, délka strany 7 cm  $\Rightarrow$  celková délka:  $20 \cdot 7 = 140$  cm .

a) 5 cm: délka řady:  $20 \cdot 5 = 100$  cm .

b) 2 cm: délka řady:  $20 \cdot 2 = 40$  cm .

c) 1 cm: délka řady:  $20 \cdot 1 = 20$  cm .

d) 0,5 cm: délka řady:  $20 \cdot 0,5 = 10$  cm (polovina délky v bodě c).

e) 0,2 cm: délka řady:  $20 \cdot 0,2 = 4$  cm (pětina délky v bodě c).

f) 0,1 cm: délka řady:  $20 \cdot 0,1 = 2$  cm (desetina délky v bodě c).

**Pedagogická poznámka:** Pokud žáci s porozuměním vyřešili předchozí příklad, neobjevují se žádné problémy.

**Př. 5:** Lada přechovává benzín v kanystrech o objemu 5 litrů. Kolik benzínu ještě má, jestliže má: a) 5 kanystrů,    b) 2 kanystry,    c) 1 kanystr,  
d) polovinu kanystru,    e) pětinu kanystru,    f) desetinu kanystru?  
Řešení všech bodů zapiš kromě výsledku i jako součin dvou čísel.

a) 5 kanystrů:  $5 \cdot 5 = 25$  litrů.

b) 2 kanystry:  $2 \cdot 5 = 10$  litrů.

c) 1 kanystr:  $1 \cdot 5 = 5$  litrů.

d) polovinu kanystru:  $0,5 \cdot 5 = 2,5$  litrů (polovina z pěti litrů).

e) pětinu kanystru:  $0,2 \cdot 5 = 1$  litrů (pětina z pěti litrů).

f) desetinu kanystru:  $0,1 \cdot 5 = 0,5$  litrů (desetina z pěti litrů).

**Pedagogická poznámka:** Zcela záměrně píšou při kontrole objem kanystru v součinu jako druhý (většina žáků to spontánně dělá sama) a u desetinných čísel čtu jako polovina z pěti, pětina z pěti, ...

**Př. 6:** Co bylo na řešení předchozích příkladů zajímavé (v rozporu s naší dosavadní zkušeností s násobením)? Kdy v k tomu jevu dochází?

Součin dvou čísel nebyl větší než obě čísla. Když je jeden z činitelů menší než 1, tak výsledek součinu je menší než druhý činitel (násobením číslem menším než 1 zmenšujeme).

**Pedagogická poznámka:** Velká většina žáků odhalí, že zajímavostí je zmenšování výsledku při násobení, většina z nich však vidí (spíše přehlédnutím než nepochopením) jako

příčinu desetinné číslo. Snažím se je obejít ještě před diskusí a pokud to v sešitě uvidím, nabízím součin  $5 \cdot 1,1$ . Poté tak polovina přejde na číslo menší než jedna, druhá na desetinné číslo s nulou na začátku, což doladíme v diskusi.

**Násobení zmenšuje, pokud násobíme číslem, které je menší než 1 (krásně si to představíme na kanystru: pokud máme méně než jeden plný kanystr, máme méně než je objem plného kanystru).**

**Př. 7:** Najdi v sešitě příklad, kdy jsme násobili přirozené číslo a výsledek byl menší.  
Nahraď otazníky: a)  $15 \cdot ? = 1,5$  b)  $300 \cdot ? = 3$ .

Se zmenšováním čísla při násobení jsme se setkali při násobení desetinných čísel desítkou:  
 $0,1 \cdot 10 = 1$        $0,3 \cdot 10 = 3$        $0,7 \cdot 10 = 7$

Vždy, když jsme násobili desetinným číslem menším než 1 byl výsledek menší než druhý činitel v součinu (je to i logické: Násobení dvojkou zvětšuje na dvojnásobek, násobení jedničkou nechává stejné, násobení číslem menším než 1 může zmenšovat).

$$15 \cdot 0,1 = 1,5 \qquad 300 \cdot 0,01 = 3$$

**Pedagogická poznámka:** Jde o celý příklad 5 v hodině 010206. Žáci ho řeší zcela bez problémů a nevzbuzuje žádný rozruch. Když ho v této hodině ukážu, žáci se diví, že jim to nepřišlo divné už tehdy.

**Př. 8:** Co je divného na příkladu 4?

Kostičky jsou neskutečně malé: šířka kostičky běžného domina je určitě větší než 0,1 cm (1 mm).

**Pedagogická poznámka:** Následující příklad v hodině jen začneme a dodělává se doma. Kontrolujeme na začátku příští hodiny.

**Př. 9:** Vypočti.

a)  $4 \cdot 0,2$

b)  $7 \cdot 0,3$

c)  $9 \cdot 0,04$

d)  $0,5 \cdot 5$

e)  $5 \cdot 0,9$

f)  $3 \cdot 1,5$

g)  $0,03 \cdot 8$

h)  $0,05 \cdot 12$

a)  $4 \cdot 0,2 = 0,8$

b)  $7 \cdot 0,3 = 2,1$

c)  $9 \cdot 0,04 = 0,36$

d)  $0,5 \cdot 5 = 2,5$

e)  $5 \cdot 0,9 = 4,5$

f)  $3 \cdot 1,5 = 4,5$

g)  $0,03 \cdot 8 = 0,24$

h)  $0,05 \cdot 12 = 0,6$

**Shrnutí:** Násobení zmenšuje, pokud násobíme číslem menším než 1.