

## 2.5.30 Procenta - vzorce

**Předpoklady:** 020529

**Př. 1:** Vladimír zameškal celkem 16 z 63 v pololetí odučených hodin fyziky. Jaké je jeho procento zameškaných hodin? Podařilo mu splnit podmínku 75 % účasti v hodinách?

63 hodin ... 100 %

16 hodin ...  $x$  %

$$\frac{x}{16} = \frac{100}{63} \quad / \cdot$$

$$x = \frac{100}{63} \cdot 16 = 25,4 \%$$

Vladimír zameškal ve fyzice 25,4 % hodin a nesplnil tak podmínku 75 % účasti.

**Př. 2:** Společné části maturitní zkoušky se v roce 2013 účastnilo 87 950 studentů. Zkoušku nezvládlo 19,9 % žáků. Kolik žáků společnou část maturitní zkoušky úspěšně zvládlo?

Zkoušku nezvládlo:  $87\,950 \cdot 0,199 \doteq 17\,502$  studentů.

Zkoušku zvládlo 80,1 % studentů:  $87\,950 \cdot 0,199 \doteq 70\,448$

Společnou část maturitní zkoušky zvládlo 70 448 studentů.

**Př. 3:** 2 kg čerstvých šípků se během sušení seschnou na 0,8 kg. Kolik procent čerstvých šípků tvoří voda?

2 kg šípků se seschne na 0,8 kg  $\Rightarrow$  odpaří se 1,2 kg vody.

$$\frac{1,2}{2} = 0,6 \Rightarrow$$

Voda tvoří 60 % čerstvých šípků.

**Dodatek:** Podíl vody je ve skutečnosti ještě vyšší, protože sušením se z šípků neodstraní všechna voda.

**Př. 4:** Semínka aster mají klíčivost 80 %. Kolik semínek musí Olda zasadit, aby mu vyrostlo 75 aster?

80 % ... 75

100 % ...  $x$

$$\frac{x}{100} = \frac{75}{80} \quad / \cdot 100$$

$$x = \frac{75}{80} \cdot 100 \doteq 93,8$$

Olda musí zasadit 94 semínek, aby mu vyrostlo 75 aster.

**Pedagogická poznámka:** Ptám se dětí, jestli když zasadíme 94 semínek, vyklíčí přesně 75 aster. Správná odpověď je, že by to byla náhoda, že pouze můžeme čekat vyklíčení přibližně 75 aster.

**Př. 5:** Vypiš základní druhy (z hlediska matematiky, způsobu výpočtu, ne z hlediska toho, o čem jsou) příkladů o procentech. Pro každý druh problému uveď konkrétní příklad.

V příkladech počítáme:

- počet procent (kolik procent šípku tvoří voda),
- velikost procentové části (19,9 % maturantů neuspělo. Kolik maturantů neuspělo),
- velikost základu (kolik semínek musíme zasadit, aby při 80 % klíčivosti vyklíčilo 75 aster).

**Pedagogická poznámka:** Předchozí příklad není pro žáky vůbec jednoduchý, pokud si neví rady, poradím jim jeden druh (výpočet počtu procent) a nechám je opět chvíli přemýšlet. Na počátku hodiny jsou schválně čtyři příklady, aby nestačilo mechanicky napsat, že jsou tři druhy příkladů, protože na začátku hodiny jsou tři příklady.

**Př. 6:** V tabulkách jsou pro výpočty s procenty uvedeny tři vzorce: pro výpočet základu ( $z$ ), počtu procent ( $p$ ) a procentové části ( $č$ ). Odvoď tyto tři vzorce.

- Výpočet počtu procent (příklady 3 a 1).  
Počet procent získáme jako podíl procentové části a základ, který násobíme 100  $\Rightarrow$   
$$p = \frac{č}{z} \cdot 100.$$
- Výpočet procentové části (příklad 2).  
Počet procent získáme jako násobek jednoho procenta (podílu  $\frac{z}{100}$ ) a počtu procent  
$$\Rightarrow p = \frac{č}{z} \cdot 100.$$
- Výpočet procentové části (příklad 2).  
Počet procent získáme jako násobek jednoho procenta (podílu  $\frac{č}{p}$ ) a 100 (počet procent základu)  $\Rightarrow z = \frac{č}{p} \cdot 100.$

**Pedagogická poznámka:** V tomto okamžiku nejsou žáci ještě příliš zvyklí na vyjadřování ze vzorce, proto je následující příklad vždy zaujme a překvapí. Z dalších dvou už tak nadšení nejsou, ale cvik je cvik.

**Př. 7:** Vyjádři ze vzorce pro počet procent  $p = \frac{č}{z} \cdot 100$  počet procent i základ (vytvoř pomocí úprav rovnic vzorce  $č = a$   $z =$ ). Porovnej výsledky s výsledky příkladu 6.

$$p = \frac{č}{z} \cdot 100 \quad / \cdot z$$

$$p \cdot z = \check{c} \cdot 100 \quad / : 100$$

$$\frac{p \cdot z}{100} = \check{c}$$

$$p = \frac{\check{c}}{z} \cdot 100 \quad / \cdot z$$

$$p \cdot z = \check{c} \cdot 100 \quad / : p$$

$$z = \frac{\check{c}}{p} \cdot 100$$

**Př. 8:** Vyjádři ze vzorce pro procentovou část  $\check{c} = \frac{z \cdot p}{100}$ , počet procent i základ. Porovnej výsledky s výsledky příkladu 6.

$$\check{c} = \frac{z \cdot p}{100} \quad / \cdot 100$$

$$\check{c} \cdot 100 = z \cdot p \quad / : z$$

$$\frac{\check{c} \cdot 100}{z} = p$$

$$\check{c} = \frac{z \cdot p}{100} \quad / \cdot 100$$

$$\check{c} \cdot 100 = z \cdot p \quad / : p$$

$$\frac{\check{c} \cdot 100}{p} = z$$

**Př. 9:** Vyjádři ze vzorce pro základ  $z = \frac{\check{c}}{p} \cdot 100$ , procentovou část i počet procent. Porovnej výsledky s výsledky příkladu 6.

$$z = \frac{\check{c}}{p} \cdot 100 \quad / \cdot p$$

$$z \cdot p = \check{c} \cdot 100 \quad / : z$$

$$p = \frac{\check{c} \cdot 100}{z}$$

$$z = \frac{\check{c}}{p} \cdot 100 \quad / \cdot p$$

$$z \cdot p = \check{c} \cdot 100 \quad / : 100$$

$$\frac{z \cdot p}{100} = \check{c}$$

**Shrnutí:** Výpočty s procenty můžeme provádět i pomocí vzorců (které si snadno sami odvodíme).