**Výpočty s odmocninami I (Studijní materiál)**

**Příklady částečného odmocňování**

Částečně odmocňujeme pomocí nalezení vhodného čtvercového čísla (druhé mocniny). Dělitelem čísla 48 je 4 (čtverec 2), ale i 16 (čtverec 4), sáhneme tedy po silnějším nástroji a upravíme si odmocninu

Poté můžeme aplikovat vzorec , pod písmenkem n se v tuto chvíli skrývá číslo 2 (druhá odmocnina), které pro odmocniny zvykově nepíšeme. Proto můžeme aplikovat a dotáhnout úpravu

**Rozšiřující a motivační poznámka pro fajnšmekry**

K čemu je tato úprava dobrá? Buď ke krácení ve složitějších výrazech, anebo k bezpracnému odhadu hodnoty čísla.

Budeme nyní uvažovat jen nad odmocninou ze 3, kterou v závěru vynásobíme 4x.

(Ten, kdo si náhodou pamatuje, že odmocnina ze 3 je 1,7322... už nyní ví, že výsledkem celého výpočtu bude přibližně 5,93.)

Jelikož , platí také . Dále platí (při využití a ) sled úvah , tedy , tedy .

Protože číslo 300 je zhruba na (necelé) třetině cesty mezi 289 a 324 (11 ušlo a 24 zbývá), lze odhadovat, že by se odmocnina se 3 mohla blížit 1,73. Protože 173 x 173 je 29 929 a 1,73 x 1,73 je logicky 2,992 9, bude číslo o trochu vyšší. Dále tedy 174 x 174 = 30 276 a 1,74 x 1,74 je 3,027 6. Nyní opět vidíme, že číslo je asi na pětině cesty (protože 71/cca 70 krůčků je zhruba čtvrtinou zbývajících 276/cca 80.) A tak máme odhad 1,732.

Když jej čtyřikrát vynásobíme, máme 5,928, takže zcela jistě bude hodnota okolo 5,9, téměř jistě pak bude správným zaokrouhlením také 5,93.

**Další příklady částečného odmocňování**

Pro částečné odmocňování je velice výhodné si pamatovat

a) Druhé mocniny čísel 2 až 12, tj. 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144

b) Třetí mocniny čísel 2 až 6, tj. 8, 27, 64, 125, 216

Tyto čísla potom podle situace hledáme v rozkladu odmocňovaného čísla.

**Součiny odmocnin (s využitím prvočíselných rozkladů)**

Součiny několika odmocnin můžeme výhodně upravovat se dvěma znalostmi

Obousměrným vzorcem

Znalostmi prvočíselných rozkladů čísel (nebo s cíleným hledáním vhodného dělitele – tedy dílčího rozkladu)

Řešené příklady

a)

Alternativně též

b)

Alternativně též

**Usměrňování zlomků**

Usměrnění jednodušších zlomků – cílem je odstranit odmocninu ze jmenovatele (zatímco v čitateli nevadí), to má výhody např. při zapisování výrazů do kalkulačky, odhadu jejich hodnoty apod. (Necelé číslo celým se dělí podstatně lépe než naopak, což znáte dobře ze ZŠ.)

**Ukázkový příklad I**

Mějme zlomek

Tento zlomek přenásobíme jedničkou (zachováme jeho hodnotu)

Následně jedničku předěláme na podíl dvou shodných odmocnin (takticky napodobíme jmenovatel)

Nyní upravujeme jako součin zlomků

Uplatníme definici odmocniny (odmocnina krát odmocnina = původní číslo)

Už jen vykrátíme – máme výsledek podstatně hezčí, nežli byl na začátku

**Ukázkový příklad II**

Poznámka: Zde máme podobně složitý výraz na začátku i konci, ten konečný je však podstatně jednodušší pro výpočetní zpracování (v aplikované matematice). I odhad jeho hodnoty bez kalkulačky je podstatně snazší, stejně tak přepis do starších modelů kalkulaček.

**Ukázkový příklad III**

**Pokročilejší usměrňování**

Zlomky se součtem či rozdílem (a 1 – 2 odmocninami ve jmenovateli) upravujeme s využitím algebraických vzorců a výměny znaménka

**Ukázkový příklad IV**

Používáme přitom