# Ručno izračunavanje kvadratnog korena

Postupak izračunavanja kvadratnog korena ćemo objasniti na primeru broja 1327,1449:

$\sqrt{1327{,}1449}$

Broj izdelimo na klase od po dve cifre, od decimalnog zareza nalevo, isto tako i od decimalnog zareza nadesno:

$\sqrt{13|27|,14|49} =$

Prvo posmatramo par cifara krajnje leve klase, 13. Postavljamo pitanje - koji je najveći prirodan broj koji, dignut na kvadrat, daje broj koji je manji ili jednak 13? To je broj 3, jer on dignut na kvadrat daje 9, koji je manji od 13 (jer već sledeći prirodan broj, 4, dignut na kvadrat bi dao 16, što je veće od 13).

Desno od znaka jednakosti pišemo taj broj, tj. 3, a ispod para cifara 13 pišemo kvadrat dobijenog broja, tj. 9.

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =3
9

Sada od 13 oduzimamo 9 i rezultat, 4, zapisujemo ispod; u produžetku dopisujemo dve cifre iz sledeće klase, u ovom slučaju 27:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =3
$\underline{9}$
427

zatim dopisujemo znak jednako, a desno od njega dosadašnji rezultat, 3, pomnožen sa 2, a to je 6:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =3
$\underline{9}$
427=6_ · _

i postavljamo pitanje: koja je najveća cifra koja može biti dopisana broju 6, pa da tako dobijeni broj, pomnožen tom cifrom, daje rezultat koji je manji ili jednak broju 427?

Odgovor je 6, jer važi da je $66 \cdot 6 = 396 \leq 427$, dok već za prvu sledeću cifru, 7, to ne bi važilo: $67 \cdot 7 = 469$, a to ne bi bilo manje ili jednako 427.

Prema tome, u prazna polja upisujemo cifru 6; takode, u rezultat, desno od cifre 3, dopisujemo 6 i, pošto smo „obradili“ sve klase od po dve cifre levo od decimalnog zareza, sada posle ove šestice u rezultatu pišemo decimalni zarez:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =36,
$\underline{9}$
427=6$\underline{6}\cdot\underline{6}$

Sada izvršimo množenje $66 \cdot 6$ i rezultat, 396, zapišemo ispod 427; zatim izvršimo oduzimanje tih brojeva:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =36,
$\underline{9}$
427=6$\underline{6}\cdot\underline{6}$
$\underline{396}$
31

Dopisujemo par cifara iz sledeće klase (zanemarujući decimalni zarez), a to je 14:

$\sqrt{13|27|,14|49} = 36,$
$\underline{9}$
$427 = 6\underline{6} \cdot \underline{6}$
$\underline{396}$
$3114$

zatim dopisujemo znak jednako, a desno od njega dosadasnji rezultat, 36, pomnožen sa 2, a to je 72:

$\sqrt{13|27|,14|49} = 36,$
$\underline{9}$
$427 = 6\underline{6} \cdot \underline{6}$
$\underline{396}$
$3114 = 72\underline{\ } \cdot \underline{\ }$

i postavljamo slično pitanje kao malopre: koja je najveća cifra koja može biti dopisana broju 72, pa da tako dobijeni broj, pomnožen tom cifrom, daje rezultat koji je manji ili jednak broju 3114?

Odgovor je 4, jer važi da je $724 \cdot 4 = 2896 \leq 3114$, dok već za prvu sledeću cifru, 5, to ne bi važilo: $725 \cdot 5 = 3625$, a to ne bi bilo manje ili jednako 3114.

Prema tome, u prazna polja upisujemo cifru 4; takođe, u rezultat, desno od cifara 36 i decimalnog zareza, dopisujemo 4:

$\sqrt{13|27|,14|49} = 36,4$
$\underline{9}$
$427 = 6\underline{6} \cdot \underline{6}$
$\underline{396}$
$3114 = 72\underline{4} \cdot \underline{4}$

Sada izvršimo množenje $724 \cdot 4$ i rezultat, 2896, zapišemo ispod 3114; zatim izvršimo oduzimanje tih brojeva:

$\sqrt{13|27|,14|49} = 36,4$
$\underline{9}$
$427 = 6\underline{6} \cdot \underline{6}$
$\underline{396}$
$3114 = 72\underline{4} \cdot \underline{4}$
$\underline{2896}$
$218$

Dopisujemo par cifara iz sledeće klase, a to je 49:

$\sqrt{13|27|,14|49} = 36,4$
$\underline{9}$
$427 = 6\underline{6} \cdot \underline{6}$
$\underline{396}$
$3114 = 72\underline{4} \cdot \underline{4}$
$\underline{2896}$
$21849$

zatim dopisujemo znak jednako, a desno od njega dosadašnji rezultat (zanemarujući decimalni zarez), 364, pomnožen sa 2, a to je 724:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =36,4
9
427=66·6
396
3114=724· 4
2896
21849=724_ · _

i opet postavljamo pitanje: koja je najveca cifra koja može biti dopisana broju 724, pa da tako dobijeni broj, pomnožen tom cifrom, daje rezultat koji je manji ili jednak broju 21849? Odgovor je 3, pri čemu broj 7283 pomnožen cifrom 3 daje tačno broj 21849.

Prema tome, u prazna polja upisujemo cifru 3; takođe, u rezultat, desno od 36,4, dopisujemo 3:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =36,43
9
427=66·6
396
3114=724· 4
2896
21849=7243·3

Sada izvršimo množenje 7243·3 i rezultat, 21849, zapisemo ispod 21849; zatim izvršimo oduzimanje tih brojeva, čime kao rezulat dobijamo, naravno, nulu:

$\sqrt{13|27|,14|49}$ =36,43
9
427=66·6
396
3114=724· 4
2896
21849=7243·3
21849
0

Pošto smo oduzimanjem dobili nulu, postupak je završen. Traženi rezultat je 36,43.

U slučaju da posle iskorišćenja svih cifara potkorene veličine ne dobijemo nulu prilikom oduzimanja, postupak ponavljamo tako što na broj čiji koren tražimo dopisujemo decimalne nule, koje, takođe delimo u klase od po dve. Postupak ponavljamo ili dok kao rezultat oduzimanja ne dobijemo nulu, ili do neke zadovoljavajuće tačnosti.

Na primer, koren broja 2 (za koji znamo da će biti iracionalan) dobićemo tako što iza decimalnog zareza dopišemo niz nula i izdelimo ga u klase od po dve nule:

$\sqrt{2|00|,00|00|\ldots}$ =

I algoritam ponavljamo dok ne dobijemo rezultat s onolikim brojem decimalnih cifara koji će zadovoljiti tačnost koju tražimo.

# Zadaci:

Izračunaj „ručno“ kvadratne korene sledećih brojeva:

1. 138384
2. 824464
3. 1473796
4. 75,69
5. 213,16
6. 0,06794