

## Algoritem korenjenja

Sedaj že veste, da ima vsaka računsko operacija (npr. seštevanje, množenje) svojo obratno računsko operacijo (odštevanje, deljenje). Tako je tudi s kvadriranjem, nasprotna operacija je korenjenje.

Čas je, da se vprašamo ali matematika pozna računski postopek (algoritem) za računanje vrednosti korena. Izkaže se, da so matematiki prišli do tega postopka, z njim se bomo seznanili tudi mi.

(**Algoritem** je v matematiki in računalništvu končno zaporedje natančno določenih, računalniško izvedljivih navodil, običajno namenjenih reševanju težav ali za izvajanje izračuna.<sup>[1] [2]</sup> Kako podrobno se razdelajo koraki navodila, je odvisno od tega, kdo izvaja algoritem (človek, računalnik). Če algoritem izvaja računalnik, potem se govori o računalniškem programu. Algoritmi so vedno nedvoumni in se uporabljajo kot specifikacije za izvajanje izračunov, obdelave podatkov, avtomatiziranega sklepanja in drugih nalog.

Sama beseda **algoritem** izhaja iz imena matematika iz 9. stoletja **Al-Hvarizmija**, katerega **nisba** (ki ga označuje kot **Hvarizmi**) je bila latinizirana v *Algoritmi*.<sup>[13]</sup> V 9. stoletju je napisal algoritme za osnovne matematične operacije. Njegova najbolj pomembna knjiga, *Kitab al-Džabr val-Mukabala (Pravila reintegracije in redukcije)*, je bila osnova za standardizacijo arabskih števil v evropski matematiki. Del njegovega imena, Al-Džabr, je bilo kasneje interpretirano kot beseda **algebra**).

Sam algoritem je obrnjen postopek 2. skrajšanega postopka kvadriranja, ki ga že poznamo.

**Pozor: Vsak zapis zapišemo za 2 mesti v desno.**

$46^2 = ?$  (6 samo pripišemo, nato z isto številko pomnožimo)

Primer1:

| ab (a= 4, b= 6)                | T | S | D | E |
|--------------------------------|---|---|---|---|
| $46^2 =$                       |   |   |   |   |
| $a^2 = 4^2 =$                  | 1 | 6 |   |   |
| $(2*a)b*b = (2*4)6*6 = 86*6 =$ |   | 5 | 1 | 6 |
| vsota                          | 2 | 1 | 1 | 6 |

Odg:  $36^2 = 2116$

Primer2: ponovi še ti.

| ab (a= , b= ) | T | S | D | E |
|---------------|---|---|---|---|
| $27^2 =$      |   |   |   |   |
| $a^2 =$       |   |   |   |   |
| $(2*a)b*b =$  |   |   |   |   |
| vsota         |   |   |   |   |

Odg:  $27^2 =$

Sedaj poskusimo izvesti korenjenje kot obraten postopek zgornjega algoritma. **Zelo pomembno: številke, ki so v zgornjem primeru označene z rdečo barvo, moramo tokrat poiskati sami – s poizkušanjem. V obeh postopkih moramo določene številke množiti z 2.**

$$\sqrt{2116} = ?$$

Število najprej »pripravimo« za korenjenje: številke v številu razdelimo po parih, od desne proti levi, na koncu na levi strani ostaneta dve ali pa samo ena številka:

$$\sqrt{2116} = \sqrt{21 \_ 16} \quad (\text{po navadi uporabimo vejico pravokotne oblike})$$

|                  | a                                                                    | b | Razlaga:                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt{21,16} =$ | 4                                                                    | 6 | Iščemo najbližje celo število ( <b>a</b> ), katerega kvadrat je najbližji številu 21 (vendar manjši). Izkaže se da je to <b>4</b> .                                                                                                                                                     |
| $4^2 =$          | - 16                                                                 |   | Kvadrat števila 16 odštejemo od 21.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| $5 \ 16 =$       | $(2 \cdot ab) \cdot b =$<br>$(2 \cdot 4)b \cdot b =$<br>$8b \cdot b$ |   | Dobljeni razliki (5) dodamo naslednji <u>2</u> števili. V naslednjem koraku moramo 2 kratniku števila 4 pripisati število ( <b>b</b> ) in nato pomnožiti z enakim številom, da bi dobil število, ki je čim bližje (vendar manjše) od 516. Število <b>b</b> moramo najti s poizkušanjem. |
| -516             | $86 \cdot 6 = 516$                                                   |   | Izkaže se, da gre za število 6                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 0                |                                                                      |   | Ni ostanka, število 6 (b) pripišemo k številu 4. Da velja $46^2 = 2116$ si se lahko že prej prepričal-a.                                                                                                                                                                                |

Sedaj rešimo še en primer, s čim manj pisanja:

$$\sqrt{961} = ?$$

$\sqrt{9,61} = 31$       Preizkus:  $31^2 = 961$

$\begin{array}{r} -9 \\ 0 \ 61 = 6 \_ \_ = 61 \cdot 1 \end{array}$  (množimo z 2 :  $3 \cdot 2 = 6$ ) (število  $\_$  oziroma b, odvisno od označevanja, moramo poiskati sami.)

$\begin{array}{r} -61 \\ 0 \end{array}$

Domača naloga – za vajo naredi nekaj primerov korenjenja. Tabela je samo v pomoč, sčasoma je ne boš potreboval. Primer izpolnjene tabele z razlago:

$$\sqrt{729} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$       |   | a                    | b        | Z rdečo so označene številke, ki jih moraš najti.         |
|----------------------|---|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------|
| 7, 2 9               | = | <b>2</b>             | <b>7</b> | $2^2 = 4 (\leq 7)$ , $3^2 = 9 > 7$ ! Ne pozabi na vejico! |
| -4                   |   | $\downarrow \cdot 2$ |          | Število 4 vpišeš v levi stolpec te vrstice                |
| 3 2 9                | = | $47 \cdot 7 = 329$   |          | $(2 \cdot 2)b \cdot b = 47 \cdot 7 = 329$                 |
| -3 <b>2</b> <b>9</b> |   |                      |          | Število 329 vpišeš v leve stolpce te vrstice              |
| 0 0 0                |   |                      |          |                                                           |

$$\sqrt{729} = 27$$

$\sqrt{169} = ?$  (ne pozabi v tabeli dodati vejice)

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |                 | a | b |
|----------------|---|---|---|-----------------|---|---|
| 1              | 6 | 9 | = |                 |   |   |
|                |   |   |   | $\downarrow *2$ |   |   |
|                |   |   | = |                 | * |   |
|                |   |   |   |                 |   |   |
| 0              | 0 | 0 |   |                 |   |   |

$\sqrt{169} =$

$\sqrt{9409} = ?$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |                 | a | b |
|----------------|---|---|---|-----------------|---|---|
|                |   |   | = |                 |   |   |
|                |   |   |   | $\downarrow *2$ |   |   |
|                |   |   | = |                 | * |   |
|                |   |   |   |                 |   |   |
| 0              | 0 | 0 | 0 |                 |   |   |

$\sqrt{9409} =$

$\sqrt{676} = ?$

| $\sqrt{\quad}$ |  |  |   |                 | a | b |
|----------------|--|--|---|-----------------|---|---|
|                |  |  | = |                 |   |   |
|                |  |  |   | $\downarrow *2$ |   |   |
|                |  |  | = |                 | * |   |
|                |  |  |   |                 |   |   |
|                |  |  |   |                 |   |   |

$\sqrt{\quad} =$

$\sqrt{7056} = ?$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |                 | a | b |
|----------------|---|---|---|-----------------|---|---|
|                |   |   | = |                 |   |   |
|                |   |   |   | $\downarrow *2$ |   |   |
|                |   |   | = |                 | * |   |
|                |   |   |   |                 |   |   |
| 0              | 0 | 0 | 0 |                 |   |   |

$\sqrt{7056} =$

$\sqrt{1521} = ?$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |                 | a | b |
|----------------|---|---|---|-----------------|---|---|
|                |   |   | = |                 |   |   |
|                |   |   |   | $\downarrow *2$ |   |   |
|                |   |   | = |                 | * |   |
|                |   |   |   |                 |   |   |
| 0              | 0 | 0 | 0 |                 |   |   |

$\sqrt{1521} =$

$$\sqrt{5041} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |   | a               | b          |
|----------------|---|---|---|---|-----------------|------------|
|                |   |   |   | = |                 |            |
|                |   |   |   |   | $\downarrow *2$ | $\nearrow$ |
|                |   |   |   | = | *               |            |
|                |   |   |   |   |                 |            |
| 0              | 0 | 0 | 0 |   |                 |            |

$$\sqrt{5041} =$$

$$\sqrt{1764} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |   | a               | b          |
|----------------|---|---|---|---|-----------------|------------|
|                |   |   |   | = |                 |            |
|                |   |   |   |   | $\downarrow *2$ | $\nearrow$ |
|                |   |   |   | = | *               |            |
|                |   |   |   |   |                 |            |
| 0              | 0 | 0 | 0 |   |                 |            |

$$\sqrt{1764} =$$

$$\sqrt{4624} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |   | a               | b          |
|----------------|---|---|---|---|-----------------|------------|
|                |   |   |   | = |                 |            |
|                |   |   |   |   | $\downarrow *2$ | $\nearrow$ |
|                |   |   |   | = | *               |            |
|                |   |   |   |   |                 |            |
| 0              | 0 | 0 | 0 |   |                 |            |

$$\sqrt{4624} =$$

$$\sqrt{3025} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |   | a               | b          |
|----------------|---|---|---|---|-----------------|------------|
|                |   |   |   | = |                 |            |
|                |   |   |   |   | $\downarrow *2$ | $\nearrow$ |
|                |   |   |   | = | *               |            |
|                |   |   |   |   |                 |            |
| 0              | 0 | 0 | 0 |   |                 |            |

$$\sqrt{3025} =$$

$$\sqrt{8100} = ?$$

| $\sqrt{\quad}$ |   |   |   |   | a               | b          |
|----------------|---|---|---|---|-----------------|------------|
|                |   |   |   | = |                 |            |
|                |   |   |   |   | $\downarrow *2$ | $\nearrow$ |
|                |   |   |   | = | *               |            |
|                |   |   |   |   |                 |            |
| 0              | 0 | 0 | 0 |   |                 |            |

$$\sqrt{8100} =$$