Samo računanje ide ovim sljedom:

1) obrazujemo razlike $a_2 - a_1 = \triangle a$ i $x_2 - x_1 = \triangle x$
($\triangle x = +836{,}41$ i $\triangle a = +3{,}32023$)

2) u desni donji dio stavimo $y_1 = 54\,042{,}42$ (ako bi y_1 bio negativan, onda stavimo komplementarnu vrijednost!), a u gornji dio stavimo $a_1 = -1{,}24614$ (stavlja se apsolutna vrijednost); zatim u lijevi donji dio izvrtimo $\triangle x$ i to u bijelim (crvenim) brojevima, ako je $a_1 \triangle x$ pozitivan (negativan); time u desnom donjem dijelu dobijemo vrijednost $(y_1) = 53\,000{,}136$

3) od broja u desnom donjem dijelu (y_1) oduzmemo $y_2 = 53\,918{,}05$ (ako bi y_2 bio negativan onda bi dodali njegovu apsolutnu vrijednost); time u tom djelu stroja dobijemo vrijednost
$(y_1) - y_2 = x\,99\,082{,}086 = -917{,}914$.

4) poništimo lijevi donji dio, u gornji dio stavimo $a_2 - a_1$ i izvrtimo desni donji dio na 0; (ako je u desnom donjem dijelu bila pozitivna vrijednost, onda negativnim okretanjem ručke, a ako je bila negativna vrijednost onda dakako pozitivnim okretanjem t. j. rastućim vrijednostima donjeg desnog dijela!) U lijevom donjem dijelu dobijemo $\triangle x_2$. Ako smo desni donji dio izvrtili na 0 negativnim okretanjem ručke (crvenim brojevima), imat će $\triangle x_2$ predznak kao $a_2 - a_1 = \triangle a$, a ako smo izvrtili na 0 pozitivnim okretanjem ručke (bijelim brojevima), onda protivan zredznak od $\triangle a$. $\triangle x_2$ dodamo na papiru veličini x_2 i dobijemo traženu apscisu x ($\triangle x_2 = -276{,}461$ a $x = 68\,862{,}219$).

5) u gornji dio stavimo $a_2 = +2{,}07409$, a lijevi donji dio izvrtimo na 0; u desnom donjem dijelu dobijemo $\triangle y_2 = -573{,}405$; pridodamo u stroju $y_2 = 53\,918{,}05$ i dobijemo u desnom donjem djelu traženu ordinatu $y = 53\,344{,}645$.

Kod strojeva sa dekadskom dopunom u brojilu okretaja, bijelim brojevima odgovara u uputi pozitivno okretanje ručke, a crvenim brojevima negativno okretanje ručke.

★

Geod. Husein Bećirović — Zagreb

VAĐENJE DRUGOG KORJENA POMOĆU RAČUNSKOG STROJA

Prikazat ćemo dva načina vađenja kvadratnog korjena na računskom stroju.

Jedan se način sastoji u tome, da zadani broj od kojeg želimo ustanoviti kvadratni korijen, opetovano dijelimo, i to prvi put sa približnom vrijednošću traženog korjena, a dalje sa aritmetičkim sredinama divizora i kvocijenta iz prethodnog dijeljenja sve dotle, dok ne dobijemo kvocijent jednak divizoru, dakle i kvadratnom korjenu.

Primjer: Traži se drugi korijen iz broja 23 094.

Korijen će biti troznamenkast, između 100 i 200, pa ćemo zadani broj podijeliti sa n. pr. 140, i dobit ćemo kvocijent okruglo 164. Kod drugog dijelenja sa aritmetičkom sredinom $\frac{140+164}{2} = 152$ dobijemo kvocijent 152, i to je traženi korijen. Ovaj način postepenog približavanja je brz i jednostavan, te ima sigurnu kontrolu u uspoređivanju divizora i kvocijenta na odgovarajućim mjestima računskog stroja.

Radi dobivanja kvadratnog korjena na jedan drugi način, razmotrit ćemo slijedeće:

Napišimo slijed a, a + d, a + 2 d, . . ., i zbroj njegovih n članova

$$S_n = n \,.\, a + \frac{n(n-1)}{2} \,.\, d$$

Za a=1 i d=2 gornji slijed je, slijed neparnih, lihih brojeva 1, 3, 5, . . ., pa zbroj od 1 do n-tog neparnog broja iznosi

$$S = n \,.\, 1 + \frac{n\,(n-1)}{2} \,.\, 2 = n^2 \ldots \mathrm{I}$$

Prema tome, mi ćemo naći kv. korijed izvjesnog broja, ako od njeg sukcesivno oduzmemo sve neparne brojeve počam od 1, do dobijanja ostatka nula, te izbrojimo broj operacija oduzimanja, koji je broj traženi drugi korijen.

Da bi odbijanje neparnih brojeva mogli izvršiti u grupama, i ubrzati rad, napisat ćemo iz razlike kvadrata formulu za zbroj lihih brojeva od $(m-1) \cdot 10^r$-tog do $m \cdot 10^r$-tog.

$$S = m^2 \,.\, 10^{2r} - (m-1)^2 \,.\, 10^{2r} = (2m-1) \,.\, 10^{2r} \ldots . \mathrm{II}$$

Vidimo da je i taj zbroj opet neparni broj pomnožen sa nekom potencijom od 10.

Konačno možemo napisati, također iz razlike kvadrata formulu za neparni broj, koji slijedi iza $m \cdot 10^r$-tog, a to je:

$$(m \,.\, 10^r + 1)^2 - m^2\, 10^{2r} = 2\, m^2 \,.\, 10^r + 1 \ldots . \mathrm{III}$$

Izvedene formule primjenjujemo na stroju mehanički, što ćemo vidjeti na slijedećem primjeru:

Traži se drugi korijen iz 104 976.

Zadani broj postavimo u stroj kao suptrahent, te od zadnje njegove dvoznamenkaste grupe, odnosno od zadnje znamenke na lijevoj strani, ako je broj znamenki neparan, oduzimamo sukcesivno neparne brojeve 1, 3 i 5. Budući da od ostatka ne možemo odbiti slijedeći neparni broj 7, to ćemo isti smanjiti na 6, a oduzetu jedinicu dodat ćemo na desnu stranu. Tako smo dobili novi neparni broj 61. Nakon što pomaknemo dio stroja, koji je pokretan u horizontalnom položaju, za jedno mjesto na lijevo, nastavljamo sa oduzimanjem neparnih brojeva, u konkretnom slučaju 61 te 63 i slijedećih, na gore opisani način. Rezultat čitamo kao broj izvršenih oduzimanja. Opisane operacije na stroju, u vezi sa izvedenim formulama I) do III) razjasnit će slijedeća tablica, koja nam ujedno pokazuje, da sa malo pažnje možemo vaditi kvadratni korijen i pomoću papira i olovke, koristeći isključivo računsku operaciju oduzimanja.

				formula broj	Kvadratni korijen
B divizorski dio računske mašine	diminuendi	6 4 7	$= b_8 =$ 324. nep. broj	III	4
		6 4 5	$= b_7 =$ 323. nep. broj	III	·3
		6 4 3	$= b_6 =$ 322. nep. broj	III	·2
		6 4 1	$= b_5 =$ 321. nep. broj	III	·1
		6 3 · ·	$= b_4 =$ 310.-320. nep. br.	II	2
		6 1 · ·	$= b_3 =$ 300.-310. nep. br.	II	·1
		5 · · · ·	$= b_2 =$ 200.-300. nep. br.	II	3
		3 · · · ·	$- b_1 =$ 100.-200. nep. br.	II	·2
		1 · · · ·	$= b =$ 100 prvih nep. br.	I	·1
Zadani broj		1 0 4 9 7 6	$= a$		3 2 4 $= \sqrt{104976}$
A dividendski dio računske mašine	subtrahendi	· 9 4 9 7 6	$= a - b = a_1$		
		· 6 4 9 7 6	$= a_1 - b_1 = a_2$		
		· 1 4 9 7 6	$= a_2 - b_2 = a_3$		
		· · 8 8 7 6	$= a_3 - b_3 = a_4$		
		· · 2 5 7 6	$= a_4 - b_4 = a_5$		
		· · 1 9 3 5	$= a_5 - b_5 = a_6$		
		· · 1 2 9 2	$= a_6 - b_6 = a_7$		
		· · · 6 4 7	$= a_7 - b_7 = a_8$		
		· · · 0 0 0	$= a_8 - b_8 = 0$		

C kvocijentni dio rcčunski mašine

Formule:

I. $\underset{\text{1 do n}}{\overset{}{S}}_{\text{nep}} = n^2$

II. $\underset{(m-1).10^r \text{ do } m.10^r}{S}_{\text{nep}} = (2m-1).10^{2r}$

III. $\underset{m.10^r+1}{S}_{\text{nep}} = 2\ m.\ 10^r + 1$

← Smjer horizont. pokretnog dijela mašine.

Prednost ovog načina vađenja korjena je u tome, što se mehanička operacija u stroju izvodi neprekidno, počam od uvođenja zadanog broja, pa do dobivanja konačnog rezultata, bez potrebe ikakvih pribilježaka.

ISPRAVCI.

U broju 2-3 potkralo se je nekoliko grešaka u formulama, koje molimo da se isprave:

1) U članku prof. Abakumova na str. 64 formulu (2) treba ispraviti da glasi:

$$\Delta\varphi'' = \frac{\Delta g}{5.18 \sin 2\varphi \sin 1''} = \frac{39\ 819}{\sin 2\varphi} \Delta g$$

2) U članku Ing. Čubranovića na str. 82 formulu u drugoj liniji odozdo treba ispraviti da glasi:

$$A = 180 - Z_a - \delta \quad i \quad B = 180 - Z_b - \delta_b$$

Na str. 83 osmi redak odozdo treba ispraviti riječ veličina r, da glasi veličina a—r.

Na istoj strani u zadnjem redku na kraju formula treba da glasi:

$$a - r = \frac{e'2}{2a}$$

Na str. 85 ispraviti formulu da glasi: $\alpha_{el} =$ i $\beta_{el} =$

3) Stranu 100 treba prenumerirati na 99, 101 na 100, a 99 na 101.