

Malo indijske povijesti

- Čega se iz prethodnog školovanja sjećate o indijskoj povijesti?

Malo indijske povijesti

- Čega se iz prethodnog školovanja sjećate o indijskoj povijesti?
- u 3. tisućljeću pr. Kr. gradske civilizacije oko rijeke Ind (Mohendža Dara, Harappa) — decimalni sustav mjera, astronomija
- iza 1500. pr. Kr. indoarijski doseljenici
- 1200.–500.: razdoblje veda (druga datiranja: 1500.–800.), prve države, veliki brojevi; sanskrt (jezik brahmana); početak indijske geometrije
- oko 500. pr. Kr.: budizam, džainizam, hinduizam

Malo indijske povijesti

- Čega se iz prethodnog školovanja sjećate o indijskoj povijesti?
- u 3. tisućljeću pr. Kr. gradske civilizacije oko rijeke Ind (Mohendža Dara, Harappa) — decimalni sustav mjera, astronomija
- iza 1500. pr. Kr. indoarijski doseljenici
- 1200.–500.: razdoblje veda (druga datiranja: 1500.–800.), prve države, veliki brojevi; sanskrt (jezik brahmana); početak indijske geometrije
- oko 500. pr. Kr.: budizam, džainizam, hinduizam
- 327.–325. pr. Kr.: Aleksandar Veliki na Indu

Malo indijske povijesti

- Čega se iz prethodnog školovanja sjećate o indijskoj povijesti?
- u 3. tisućljeću pr. Kr. gradske civilizacije oko rijeke Ind (Mohendža Dara, Harappa) — decimalni sustav mjera, astronomija
- iza 1500. pr. Kr. indoarijski doseljenici
- 1200.–500.: razdoblje veda (druga datiranja: 1500.–800.), prve države, veliki brojevi; sanskrt (jezik brahmana); početak indijske geometrije
- oko 500. pr. Kr.: budizam, džainizam, hinduizam
- 327.–325. pr. Kr.: Aleksandar Veliki na Indu
- 320.–544. dinastija Gupta: vrhunac indijske civilizacije
- 5.–12. st.: razne dinastije u malim državama; vrhunac staroindijske matematike
- **Nabrojite glavne staroindijske doprinose matematici!** Tko je i kada autor prvog indijskog samo matematici posvećenog teksta?

Sulb(v)asutre

- Kako ih prevodimo, što su, što sadrže?

Sulb(v)asutre

- Kako ih prevodimo, što su, što sadrže? Koje su glavne razlike prema grčkim rezultatima?

Sulb(v)asutre

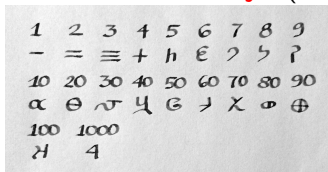
- Kako ih prevodimo, što su, što sadrže? Koje su glavne razlike prema grčkim rezultatima?
- Kojoj aproksimaciji od π odgovara pravilo da se površina kruga računa kao površina kvadrata kojem je stranica $\frac{13}{15}$ promjera kruga?

Sulb(v)asutre

- Kako ih prevodimo, što su, što sadrže? Koje su glavne razlike prema grčkim rezultatima?
- Kojoj aproksimaciji od π odgovara pravilo da se površina kruga računa kao površina kvadrata kojem je stranica $\frac{13}{15}$ promjera kruga?
- U Baudhayana-sulbasutri nalazimo opis kvadriranja pravokutnika: Dan je pravokutnik $ABCD$. Odaberimo točku L na AD tako da je $|AL| = |AB|$. Nacrtajmo kvadrat $ABML$. Uzmimo polovište X od $\overline{LD}$ te dužinom $\overline{XY}$ raspolovimo pravokutnik $LMCD$. Pomaknimo pravokutnik $XYCD$ u poziciju $MBQN$. Nacrtajmo kvadrat $AQPX$. Zarotirajmo PQ oko Q taok da P padne u poziciju R na BY . Povucimo paralelu s AB kroz R , ona neka siječe QP u E . Tada je kvadrat nad $\overline{QE}$ traženi kvadrat. Je li konstrukcija egzaktna ili približna?

Dekadski pozicijski sustav s nulom

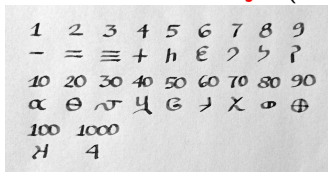
Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).



1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	=	≡	+	h	€	2	5	7
10	20	30	40	50	60	70	80	90
α	θ	π	υ	Ϸ	7	χ	ϣ	⊕
100	1000							
π	4							

Dekadski pozicijski sustav s nulom

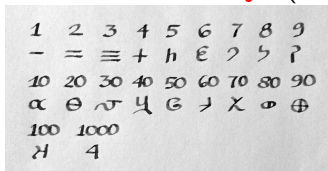
Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).



Nula kao broj se pojavljuje

Dekadski pozicijski sustav s nulom

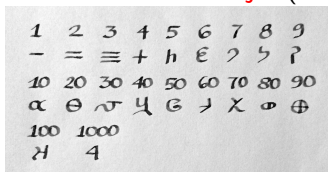
Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).



Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi?

Dekadski pozicijski sustav s nulom

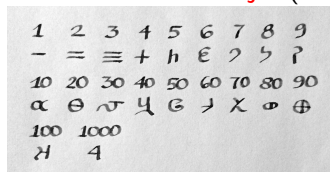
Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).



Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi? Po čemu je još poznat **Brahmagupta** (ca. 598.–670.)?

Dekadski pozicijski sustav s nulom

Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).

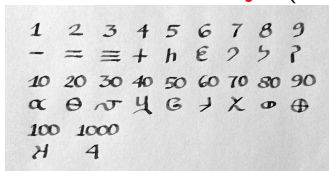


1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	=	≡	+	h	€	?	5	?
10	20	30	40	50	60	70	80	90
α	θ	π	υ	Ϸ	?	χ	φ	⊕
100	1000							
π	4							

Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi? Po čemu je još poznat **Brahmagupta** (ca. 598.–670.)? Kako glase Brahmaguptin teorem i Brahmaguptina formula?

Dekadski pozicijski sustav s nulom

Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).

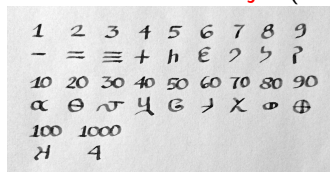


Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi? Po čemu je još poznat **Brahmagupta** (ca. 598.–670.)? Kako glase Brahmaguptin teorem i Brahmaguptina formula?

Kad se pojavljuje **nula** kao znamenka?

Dekadski pozicijski sustav s nulom

Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).

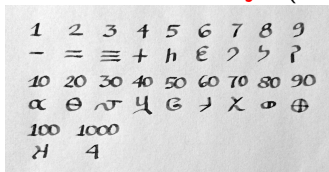


Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi? Po čemu je još poznat **Brahmagupta** (ca. 598.–670.)? Kako glase Brahmaguptin teorem i Brahmaguptina formula?

Kad se pojavljuje **nula** kao znamenka? hram u Gwaliouru, 876.

Dekadski pozicijski sustav s nulom

Razvio se postepeno iz **brahmanskih brojki** (od ca. 3. st. pr. Kr.).



Nula kao broj se pojavljuje najkasnije u 7. st. Tko je dao prvu eksplicitnu definiciju nule? Kako ona glasi? Po čemu je još poznat **Brahmagupta** (ca. 598.–670.)? Kako glase Brahmaguptin teorem i Brahmaguptina formula?

Kad se pojavljuje **nula** kao znamenka? hram u Gwaliouru, 876.
Koji je indijski naziv za nulu, koje latinske riječi potječu od arapskog prijevoda tog izraza?

Nagari-brojke

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju?

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?
- *Surja Siddhanta* ili *Aryabhatija*: prva tablica sinusa
(polutetiva: $d\check{z}ja = r \sin \alpha$)

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?
- *Surja Siddhanta* ili *Aryabhatija*: prva tablica sinusa
(polutetiva: $džja = r \sin \alpha$)
- Što je sadržaj *Aryabathije*, tko joj je autor?

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?
- *Surja Siddhanta* ili *Aryabhatija*: prva tablica sinusa (polutetiva: $d\check{z}ja = r \sin \alpha$)
- Što je sadržaj *Aryabathije*, tko joj je autor?
- *Dodaj 4 k 100, pomnoži s 8 i svemu dodaj 62000. To što si dobio je približna duljina opsega kruga s promjerom 20000. Koju aproksimaciju od π tako dobijemo?*

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?
- *Surja Siddhanta* ili *Aryabhatija*: prva tablica sinusa (polutetiva: $džja = r \sin \alpha$)
- Što je sadržaj *Aryabathije*, tko joj je autor?
- *Dodaj 4 k 100, pomnoži s 8 i svemu dodaj 62000. To što si dobio je približna duljina opsega kruga s promjerom 20000. Koju aproksimaciju od π tako dobijemo?*
- Što se kasnije dešavalo u razvoju trigonometrije u Indiji?

Trigonometrija

- Jesu li Indijci sustavno razvili trigonometriju? U čemu im je onda glavni doprinos ovoj disciplini?
- *Surja Siddhanta* ili *Aryabhatija*: prva tablica sinusa (polutetiva: $džja = r \sin \alpha$)
- Što je sadržaj *Aryabathije*, tko joj je autor?
- *Dodaj 4 k 100, pomnoži s 8 i svemu dodaj 62000. To što si dobio je približna duljina opsega kruga s promjerom 20000. Koju aproksimaciju od π tako dobijemo?*
- Što se kasnije dešavalo u razvoju trigonometrije u Indiji?
- Kako je sinus dobio naziv?

Indijska „računica“

Po čemu je poznat rukopis Bakhshali, koji se datira između 2. st. pr. Kr. i 12. st. n. e.?

Indijska „računica“

Po čemu je poznat rukopis Bakhshali, koji se datira između 2. st. pr. Kr. i 12. st. n. e.? Što znači sanskrtski izraz *ganita*?

Indijska „računica“

Po čemu je poznat rukopis Bakhshali, koji se datira između 2. st. pr. Kr. i 12. st. n. e.? Što znači sanskrtski izraz *ganita*?

Iterativne metode

U rukupisu Bhakshali imamo i sljedeće pravilo za korjenovanje „U slučaju nekvadratnog broja, oduzmi najbliži kvadratni broj, podijeli ostatak s dvostrukim tim najbližim kvadratom; pola kvadrata od toga se podijeli sa zbrojem približnog korijena i razlomka; to je oduzeto i dati će ispravljeni korijen“. Zapišite to modernom simbolikom:

Indijska „računica“

Po čemu je poznat rukopis Bakhshali, koji se datira između 2. st. pr. Kr. i 12. st. n. e.? Što znači sanskrtski izraz *ganita*?

Iterativne metode

U rukopisu Bhakshali imamo i sljedeće pravilo za korjenovanje „U slučaju nekvadratnog broja, oduzmi najbliži kvadratni broj, podijeli ostatak s dvostrukim tim najbližim kvadratom; pola kvadrata od toga se podijeli sa zbrojem približnog korijena i razlomka; to je oduzeto i dati će ispravljeni korijen“. Zapišite to modernom simbolikom:

$$x^2 = N \Rightarrow N = A^2 + b \Rightarrow x \approx \underbrace{A + \frac{b}{2A}} - \frac{\left(\frac{b}{2A}\right)^2}{2\left(A + \frac{b}{2A}\right)}$$

Ovo je specijalni slučaj koje moderne numeričke metode?

Primjer

Izračunajmo $\sqrt{11}$.

U prvom koraku uzmemo $x_0 = A = 3$. Tada je $11 = 3^2 + 2$, tj. $b = 2$. Stoga je sljedeća, bolja aproksimacija

$$x_1 = 3 + \frac{2}{2 \cdot 3} - \frac{\left(\frac{2}{2 \cdot 3}\right)^2}{2 \cdot \left(3 + \frac{2}{2 \cdot 3}\right)} = 3 + \frac{1}{3} - \frac{1}{60} = 3,31667 \dots$$

Primjer

Izračunajmo $\sqrt{11}$.

U prvom koraku uzmemo $x_0 = A = 3$. Tada je $11 = 3^2 + 2$, tj. $b = 2$. Stoga je sljedeća, bolja aproksimacija

$$x_1 = 3 + \frac{2}{2 \cdot 3} - \frac{\left(\frac{2}{2 \cdot 3}\right)^2}{2 \cdot \left(3 + \frac{2}{2 \cdot 3}\right)} = 3 + \frac{1}{3} - \frac{1}{60} = 3,31667 \dots$$

Još bolju dobijemo s $A = 3,3$ ($b = 0,11$):

$$x_2 = 3,3 + \frac{0,11}{2 \cdot 3,3} - \frac{\left(\frac{0,11}{2 \cdot 3,3}\right)^2}{2 \cdot \left(3,3 + \frac{0,11}{2 \cdot 3,3}\right)} = 3,3 + \frac{1}{60} - \frac{1}{238800} = 3,316624790 \dots$$

Teorija brojeva

- Što iz teorije brojeva nalazimo u Sulbasutrama?

Teorija brojeva

- Što iz teorije brojeva nalazimo u Sulbasutrama?
- Kojim dijelom teorije brojeva su se bavili mnogi matematičari klasičnog doba indijske matematike?

Teorija brojeva

- Što iz teorije brojeva nalazimo u Sulbasutrama?
- Kojim dijelom teorije brojeva su se bavili mnogi matematičari klasičnog doba indijske matematike?
- Što je Pellova jednačina?

Teorija brojeva

- Što iz teorije brojeva nalazimo u Sulbasutrama?
- Kojim dijelom teorije brojeva su se bavili mnogi matematičari klasičnog doba indijske matematike?
- Što je Pellova jednadžba? Koja dva indijska matematičara, kada i čime su doprinijeli teoriji Pellove jednadžbe?

Teorija brojeva

- Što iz teorije brojeva nalazimo u Sulbasutrama?
- Kojim dijelom teorije brojeva su se bavili mnogi matematičari klasičnog doba indijske matematike?
- Što je Pellova jednadžba? Koja dva indijska matematičara, kada i čime su doprinijeli teoriji Pellove jednadžbe?

$$x^2 - Ny^2 = 1$$

- u 7. st. Brahmaguptin identitet

$$(a^2 - Nb^2)(c^2 - Nd^2) = (ac + Nbd)^2 - N(ad + bc)^2$$

(ako je $a^2 - Nb^2 = k$ i $c^2 - Nd^2 = l$, onda se dobije rješenje od $x^2 - Ny^2 = kl$), dobio je npr. rješenje (1151, 120) jednadžbe $x^2 - 92y^2 = 1$

- u 12. st. je Bhaskara II. dalje razvio Brahmaguptine metode za Pellovu jednadžbu te je otkrio algoritam za računanje njenih rješenja („ciklička metoda“) i našao rješenje $x^2 - 61y^2 = 1$

Bhāskara II (1114.–1185.)

- koji su mu najznačajniji doprinosi? glavna djela?

Bhāskara II (1114.–1185.)

- koji su mu najznačajniji doprinosi? glavna djela?
- opis pravila računa u decimalnom pozicijskom sustavu (dijeljenje s nulom daje beskonačno), uključivo negativnih brojeva (te je poznavao već Brahmagupta)
- dva čisto matematička dijela *Līlāvatī* (? utjeha kćeri ?) i *Bidžaganita*
- Znao je da primjerice jednačina $x^2 = 9$ ima dva rješenja.
- diofantske jednačbe
- Poznavao je adicijski teorem za sinus.
- U *Līlāvatī* se vidi da su mu bila poznata pravila za računanje kombinacija i permutacija.

Počeci kombinatorike

U *Līlāvati*:

Primjer

Kako naći broj mogućih rasporeda otvorenih i zatvorenih vrata u zgradi s 8 vrata?

Koliko varijacija boga Sambhu-a se dobije raspoređivanjem 10 atributa u njegovih 10 ruku?

Počeci kombinatorike

U *Līlāvati*:

Primjer

Kako naći broj mogućih rasporeda otvorenih i zatvorenih vrata u zgradi s 8 vrata?

Koliko varijacija boga Sambhu-a se dobije raspoređivanjem 10 atributa u njegovih 10 ruku?

Najkasnije u 6. st. pr. Kr. se u Indiji pojavljuju primjeri prebrajanja različitih rasporeda: Tada je Sushruta u jednom tekstu nabrojio moguće okuse koji nastaju iz 6 osnovnih (slatko, kiselo, slano, ljuto, gorko, trpk).

Tekst *Brhatsamhita* iz 6. st. n. e.: Kako dobiti mirise miješanjem 4 od 16 sastojaka u različitim omjerima? Navodi se 1820 mogućnosti odabira 4 od 16 sastojaka.

„Arapska“ matematika

- Što je Arapski kalifat, kada je nastao?

„Arapska“ matematika

- Što je Arapski kalifat, kada je nastao? Zapravo su bila tri kalifata: Rašidunski (632.–661.), Omejidski (661.–750.) i **Abasidski kalifat** (750.–1517.)
- Prvi poticatelj znanosti i prevođenja grčkih znanstvenih tekstova na arapski:

„Arapska“ matematika

- Što je Arapski kalifat, kada je nastao? Zapravo su bila tri kalifata: Rašidunski (632.–661.), Omejidski (661.–750.) i **Abasidski kalifat** (750.–1517.)
- Prvi poticatelj znanosti i prevođenja grčkih znanstvenih tekstova na arapski: **Harun al-Rašid**; njegov sin, kalif **al-Ma'mun** (vladao 813.–833.) je osnovao **Kuću mudrosti** (*Bajt al-Ḥikmah*)

„Arapska“ matematika

- Što je Arapski kalifat, kada je nastao? Zapravo su bila tri kalifata: Rašidunski (632.–661.), Omejidski (661.–750.) i **Abasidski kalifat** (750.–1517.)
- Prvi poticatelj znanosti i prevođenja grčkih znanstvenih tekstova na arapski: **Harun al-Rašid**; njegov sin, kalif **al-Ma'mun** (vladao 813.–833.) je osnovao **Kuću mudrosti** (*Bajt al-Ḥikmah*)
- Na koje sve načine su Arapi doprinijeli razvoju matematike?
 - prijevodi antičkih grčkih djela
 - transfer dekadskog pozicijskog sustava
 - vlastiti doprinosi — grčka preciznost, indijska praktičnost

Arapske brojke

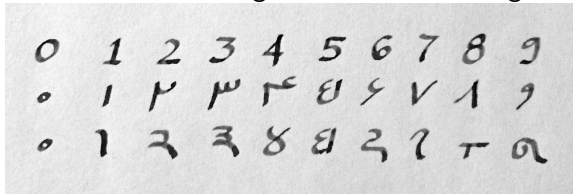
Do 10. st. u arapskom su se kalifatu koristila tri tipa aritmetike:

Arapske brojke

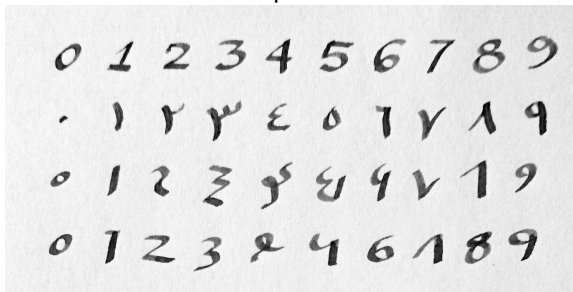
Do 10. st. u arapskom su se kalifatu koristila tri tipa aritmetike:

- račun na prste: brojevi se pišu riječima; ovaj način računa su koristili trgovci i računovođe; od 7. st. korišten je i arapski alfabetski sustav (*abdžad*).
- seksagesimalni sustav: brojevi označeni arapskim slovima, a koristio se najčešće za astronomiju;
- indijski dekadski sustav: znamenke su negdje tijekom 8. i 9. st. preuzete iz Indije, ali bez standardnog skupa simbola, tako da se u raznim krajevima koristilo donekle različite oblike znamenki.

Rane arapske znamenke vs. nagari-znamenke iz istog doba:



Moderne zapadne i istočnoarapske znamenke, zapadnoarapske gobar-znamenke iz 10. st. i europske znamenke u 13. st.:



Al-Hvārizmī, ca. 780.–850.

- *Kitāb al-džam wa'l-tafrīk bi-hisāb al-Hind*

Al-Hvārizmī, ca. 780.–850.

- *Kitāb al-džam wa'l-tafrīk bi-hisāb al-Hind* — *Dixit Algorizmi* (dva rukopisa), *Liber Ysagogarum Alchorismi*, *Liber Alchorismi* te *Liber Pulueris*

Al-Hvārizmī, ca. 780.–850.

- *Kitāb al-džam wa'l-tafrīk bi-hisāb al-Hind* — *Dixit Algorizmi* (dva rukopisa), *Liber Ysagogarum Alchorismi*, *Liber Alchorismi* te *Liber Pulueris* — **algoritam!**

Al-Hvārizmī, ca. 780.–850.

- *Kitāb al-džam wa'l-tafrīk bi-hisāb al-Hind* — *Dixit Algorizmi* (dva rukopisa), *Liber Ysagogarum Alchorismi*, *Liber Alchorismi* te *Liber Pulueris* — **algoritam!**
- *Al-kitāb al-mukhtasar fī hisāb al-džabr wa'l-mukābalaḥ*
- šest tipova (normiranih) linearnih i kvadratnih jednadžbi

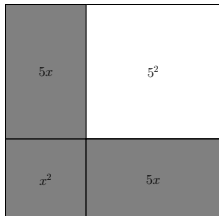
Al-Hvārizmī, ca. 780.–850.

- *Kitāb al-džam wa'l-tafrīk bi-hisāb al-Hind* — *Dixit Algorizmi* (dva rukopisa), *Liber Ysagogarum Alchorismi*, *Liber Alchorismi* te *Liber Pulueris* — **algoritam!**
- *Al-kitāb al-mukhtasar fī hisāb al-džabr wa'l-mukābalaḥ*
- šest tipova (normiranih) linearnih i kvadratnih jednadžbi
- za prva tri tipa samo je dao kratke primjere — očito da je od čitatelja očekivao da sam shvati postupak
- za ostala tri tipa detaljni primjeri — postupak je računski, ali se opravdava geometrijski

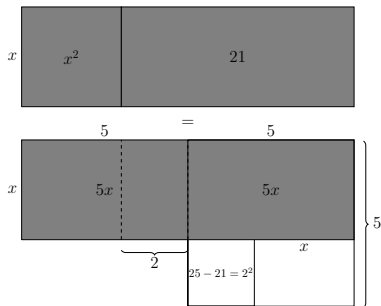
$$x^2 + 10x = 39$$

„Kvadrat i deset korijena čine 39 jedinica.“

- ① uzmi pola broja šaja: $= 5$
- ② kvadriraj to: 25
- ③ pribroji to broju dirhama: $39 + 25 = 64$
- ④ korjenuj: 8
- ⑤ od toga oduzmi pola broja šaja: $8 - 5 = 3$. To je rješenje.
- ⑥ postupak opravdava geometrijski (EEII4):



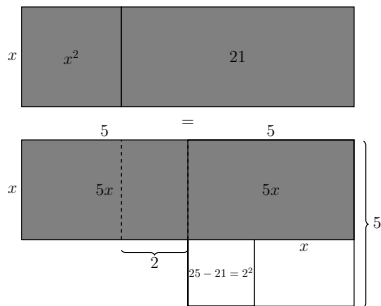
$$x^2 + 21 = 10x$$



EEII5

„Kad naiđeš na zadatak koji vodi na ovaj slučaj, pokušaj ga riješiti zbrajanjem, a ako to ne uspije, uspjeh će s oduzimanjem. U ovom slučaju funkcionira i zbrajanje i oduzimanje, za razliku od ostala tri slučaja u kojima se treba prepoloviti broj šaja. Znaj i da u zadatku koji vodi na ovaj slučaj pomnožiš pola broja šaja sa sobom, ako je umnožak manji od broja dirhama pribrojenih malu, slučaj je nemoguć. Ako je pak jednak broju dirhama, onda je šaj jednak polovici broja šaja.”

$$x^2 + 21 = 10x$$



EEII5

Prvi put primjer s dva rješenja!

„Kad naiđeš na zadatak koji vodi na ovaj slučaj, pokušaj ga riješiti zbrajanjem, a ako to ne uspije, uspjeh će s oduzimanjem. U ovom slučaju funkcionira i zbrajanje i oduzimanje, za razliku od ostala tri slučaja u kojima se treba prepoloviti broj šaja. Znaj i da u zadatku koji vodi na ovaj slučaj pomnožiš pola broja šaja sa sobom, ako je umnožak manji od broja dirhama pribrojenih malu, slučaj je nemoguć. Ako je pak jednak broju dirhama, onda je šaj jednak polovici broja šaja.”

Al-džabr

Sve linearne i kvadratne jednadžbe mogu se svesti na jedan od šest osnovnih tipova koristeći dvije operacije:

¹Prebacivanje negativnih članova na drugu stranu jednakosti.

²Oduzimanje pozitivnog člana jedne strane od člana s istom potencijom nepoznanice na drugoj strani.

Al-džabr

Sve linearne i kvadratne jednadžbe mogu se svesti na jedan od šest osnovnih tipova koristeći dvije operacije: *al-džabr* (nadopunjavanje)¹ i *al-mukabalah* (izjednačavanje).²

¹Prebacivanje negativnih članova na drugu stranu jednakosti.

²Oduzimanje pozitivnog člana jedne strane od člana s istom potencijom nepoznanice na drugoj strani.

Al-džabr

Sve linearne i kvadratne jednadžbe mogu se svesti na jedan od šest osnovnih tipova koristeći dvije operacije: *al-džabr* (nadopunjavanje)¹ i *al-mukabalah* (izjednačavanje).²

Primjer

Riješite $(10 - x)^2 + x^2 = 58$ na al-Hvarizmijev način!

¹Prebacivanje negativnih članova na drugu stranu jednakosti.

²Oduzimanje pozitivnog člana jedne strane od člana s istom potencijom nepoznanice na drugoj strani.

Za sljedeće predavanje ...

Pročitajte i pripremite se za diskusiju o

- arapskoj matematici nakon Al-Hvarizmija
- europskoj srednjevjekovnoj matematici