

**ISTORIA DIDACTICII MATEMATICII CIVILIZAȚIEI INDIEI ANTICE****Gabriela MARCHITAN**, inspector școlar general<https://orcid.org/0000-0001-5558-4136>

IȘJ Vrancea, România

**Abstract.** Crearea matematicienilor hinduși a avut o influență enormă asupra evoluției ulterioare a aritmeticii (sistemul de numere zecimal pozițional hindus), algebrei (metoda de dispersie pentru rezolvarea ecuațiilor nedeterminate de gradul I și II cu două necunoscute) și trigonometriei (șiruri infinite pentru sinus, cosinus și arctangent). Cele mai vechi informații cu referință în India antică se referă la epoca compoziției cărților sfinte filozofico-religioase „Vedele”.

**Cuvinte cheie:** Istoria Didacticii Matematicii, civilizația Indiei Antice, probleme remarcabile, synddhats, vede, cifre, sistem de numere zecimale pozițional, algebră, aritmetică, cărți monumente matematice.

**Abstract.** The creation of Hindu mathematicians had an enormous influence on the subsequent evolution of arithmetic (the Hindu positional decimal number system), algebra (dispersion method for solving indeterminate equations of the first and second degree with two unknowns) and trigonometry (infinite strings for sine, cosine and arctangent). The earliest information with reference in Ancient India relates to the era of the composition of the philosophical-religious holy books "The Vedas".

**Keywords:** History of Didactics of Mathematics, civilization of Ancient India, remarkable problems, synddhats, vedas, figures, positional decimal number system, algebra, arithmetic, books mathematical monuments

India are o cultură amplă și bogată, o cultură originală, specifică, izvoarele cărei au o rădăcini în cea mai îndepărtată negură a timpului. Multe mii de ani în urmă, încă înaintea erei noastre, în India, în valea râului Ind încă în mileniul III î.e.n. exista o civilizație dezvoltată, unul din centrele cărei era Mohendjdo-Daro. În India se construiau canale de irigare, sisteme orășenești de scurgere a apei, se construiau clădiri cu multe etaje din cărămizi bine arse. În trecutul îndepărtat hindușii posedau arta prelucrării ceramicii (*producerea obiectelor din lut ars*), în mod abil utilizau roada olarului, cu succes dezvoltau arta confecționării bijuteriilor (*confecționarea obiectelor din pietre scumpe și metalelor prețioase*).

Încă în vechea antichitate în India au fost acumulate cunoștințe vaste în domeniul matematicii, gramaticii, astronomiei și alte științe. În mileniul I î.e.n. în India Antică apar statele stăpânitorilor de robi. Lupta pentru putere în aceste state se duceau între ostașii – cășatrii și preoții – brahmani. Tot în această epocă apar cărțile sfinte a brahmanilor „Vedele” (*în traducere din sanscrită „Cunoștințele”*). Primele monumente hinduse se referă la secolele VII-V î.e.n. în secolul al V-lea î.e.n. în India apare o nouă religie – budismul. În legenda referitoare la Buda se povestește, că el putea enumera după denumiri toate ordinele zecimale ale numerelor de la 1 până la  $10^4$ .

Cele mai importante cuceriri savanții hinduși au atins în domeniul matematicii. Ei au fost fondatorii aritmeticii și algebrei, în elaborarea căror ei au mers mult mai departe decât grecii.

Cea mai valoroasă cucerire a matematicii hinduse antice reprezintă mai întâi de toate descoperirea sistemului pozițional de numerație, alcătuit în baza celor zece cifre hinduse, inclusiv și semnul zero, numit în hindusă „*sunja*”, ceea ce cuvânt în cuvânt înseamnă „*nimic*”. E de remarcat, că în varianta inițială imaginea zeroului se reprezenta printr-un punct și doar peste multe secole – sub forma unui mic cerculeț, care desemna golul. Cine primul dintre savanții hinduși a început a utiliza în calcule practice sistemul zecimal de numerație nu este cunoscut. Însă sunt mărturii, că acest sistem a fost inventat la începutul secolului I e.n. Ceea ce se referă la primele utilizări ale semnului lui zero, atunci acest fapt se referă la secolul al II-lea e.n.

În secolul al IV-lea î.e.n. o mare parte Indiei de Nord a fost cucerită de Alexandru Macedon (356-323 î.e.n.). Aproximativ în același timp au fost create operele astronomice-matematice *sinddhatele* (*învățătură, doctrină*). Astfel cei mai notorii matematicieni hinduși ai timpului sunt Aryabhata (*sfârșitul secolului I*), Brahmagupta (*secolul al VII-lea*) și Bhașcara I și II (*secolul XII*). Una din cele mai importante *sinddhate* a fost scrisă de Brahmagupta (cca 598-660) aproximativ în anul 628, compusă din 20 cărți și care se numea „*Brahma-spuhta-siddhanta*” („*Învățătura (doctrina) perfectată a lui Brahma*”).

Bhașcara II în secolul al XII-lea a scris tratatul „*Siddhanta-șironamī*” („*Cununa învățăturii*”) în patru părți, dintre care cea în versuri „*Lilavati*” („*Preafrumoasa*”) dedicată aritmeticii, iar „*Bidjagonita*” – algebra. În secolul al XIII-lea acest tratat a fost transcris pe fâșii de foi de palmier.

Matematicienii hinduși din trecutul îndepărtat iubeau și practica să se întrecă la adunări populare publice. Cu această motivare un autor hindus și anume Brahmagupta din secolul al VII-lea terminând cartea sa scria „*În mod analog cum soarele întunecă prin lucirea sa stelele, la fel și înțeleptul umbrește gloria altor oameni, propunând și îndeosebi rezolvând la adunările populare problemele matematice*”.

Creația matematicienilor hinduși a avut o influență enormă asupra evoluției ulterioare a aritmeticii (*sistemul numeric zecimal pozițional hindus*), a algebrei (*metoda dispersării pentru rezolvarea ecuațiilor nedeterminate de gradul întâi și doi cu două necunoscute*) și trigonometriei (*șirurile infinite pentru sinus, cosinus și arctangentă*). Cele mai timpurii informații cu referire în India Antică se raportează la epoca alcătuirii cărților sfinte filozofic-religioase „*Vedele*”.

Succese și realizări:

- Magavira (*secolul IX*) s-a ocupat cu calculul unor sume de pătrate a termenilor unei progresii aritmetice.

- Hindușii sunt primii care folosesc scrierea pozițională, utilizându-l pe zero atât ca simbol, cât și ca număr.
- Pentru prima dată, zero apare pe o inscripție hindusă (680) din Cambodgia, la scrierea numerelor 605 și 608.
- Originea cifrelor moderne sunt cifrele de tipul: Brahmi și Kharoști.
- Denumirea cifrelor inițiale erau împrumutate din lumea reală, astfel: 1 = Brahma, Luna, 2 = ochi, gemeni, 5 = simțuri, săgeți (cele 5 săgeți ale zeului hindus al dragostei, Kamadeva), 0 = Gaură (Kha, Nimic, Sunya) etc.
- Pronunțarea orală a numerelor se făcea de la dreapta spre stânga: 867 = Ghiri-Rasa-Vazu (munți (7) – miroșuri (6) – zei (8)). 1021 = Sași-Paksa-Kha-Eka (Luna-Aripi-Gol-Unic).
- Arzabhata din Pataliputra (475) – s-a ocupat cu astronomia și calculul (*mai ales trigonometria*). La el întâlnim regula extragerii rădăcinilor pătrate și cubice, regula de trei, proba prin nouă etc.
- Brahmagupta (628) – este primul care utilizează numerele negative, dă o regulă de soluționare a ecuației de gradul II, la el găsim regula de trei, progresii și probleme de aritmetică, pătrate magice.
- Apastamba a scris o lucrare despre „Regulile funiei” (*Sulva-Sutra*), sub formă de comentarii la o Sulva-Sutră mult mai veche.
- Bhașcara Acarya (1114-1178) – opera remarcabilă „Cununa științei (învățăturii)” (*Siddhamta-Siromani*) în două părți: Lilavati (*Frumoasa*) dedicată aritmeticii și Bidja-Ganita – dedicată calculului rădăcinilor. Este scrisă în versuri cu demonstrații în proză. Bhașcara dă o demonstrație figurativă a teoremei lui Pitagora, pentru  $\pi$  recomandă valoarea  $22/7$ , iar pentru  $\sqrt{2}$  utilizează 1,4142, care finisează 5 zecimale exacte, la soluționarea ecuației de gradul II reține deja ambele soluții.

Un vechi manuscris anonim, descoperit în 1881 la Bakshali (*scris pe scoarță de copac*) relevă metode aproximative de soluționare a ecuațiilor, printre care și metoda „falselor presupuneri” a aproximațiilor succesive.

Încă de prin secolul al XII-lea (*cu două secole înaintea europenilor*) hindușii utilizau în problemele aplicative formule de trigonometrie, serii trigonometrice și fracții continue. Dezvoltarea în serie a fracțiilor  $\sin x$ ,  $\cos x$  savanții hinduși cunoșteau cu mult înainte de Newton. Triunghiul caracteristic combinatoriciei, adică triunghiul aritmetic era cunoscut de mult timp înaintea lui Pascal. De asemenea, prima notație a fracției  $a/b$  apare tot la hinduși în secolul al VI-lea.

## **Bibliografie**

1. ALBU, A. C. *O istorie a matematicii. Antichitatea până la secolul VI (XIII)*. Pitești: Nomina, 2009. 457 p.
2. AVDIEV, V.I. *Istoria Orientului Antic*. București: Editura de Stat, 1951. 424 p.
3. ДЕПМАН, И.Я. *История арифметики*. Москва: Издательство Просвещение, 1965г. 415 с.
4. ВЫГОДСКИЙ, М.Я. *Арифметика и алгебра в древнем мире*. Москва: Издательство Наука, 1967 г. 368 с.
5. ЧИСТЯКОВ, В.Д. *Материалы по истории математики в Китае и Индии*. Москва: Учпедгиз. 1960 г. 168 стр.