

# *Rene Descartes și contribuția sa în matematică*

PROIECT REALIZAT DE ELEVII  
ECHIPEI: "The one"

Tudor Daria

Sibiescu Cora

Popa Ioana

Ghita Horia

Vasian Bogdan

Liceul de muzica  
"Dinu Lipatti"  
Bucuresti

Prof. coordonator  
Agenna Ionescu

## *Acest material cuprinde:*

1. Câteva notițe biografice;
2. Contribuția lui la dezvoltarea matematicii;
3. Aplicații ale coordonatelor carteziane;
4. Diverse materiale legate de Rene Descartes.



RENE DESCARTES

# 1. Câteva notițe biografice:

**René Descartes** (31 martie 1596 – 11 februarie 1650), cunoscut de asemenea cu numele latin **Cartesius**, a fost un **filozof** și **matematician francez**.

S-a născut în localitatea La Haye en Touraine în 1596, fiind al treilea copil al cuplului Joachim și Jeanne Descartes, o familie de mici nobili din regiunea Touraine, Franta. La numai un an de la nașterea lui René, mama sa se stinge din viață ; Descartes va fi crescut de o doică și se pare că a fost contaminată de boala de plămâni care a cauzat moartea acesteia. În 1604, la vârsta de 8 ani, este încredințat noului așezământ al iezuiților din La Fleche, bastion al gândirii aristotelice. Aici studiază latina și greaca, precum și **matematica**, **fizica**, **logica**, **morală** și **metafizica**. Îl cunoaște pe polimatul Marin Mersenne, cu care va purta o vastă și variată corespondență și va întreține o relație îndelungată de prietenie intelectuală. Între 1614 și 1617 își ia bacalaureatul și licența în drept la Universitatea din Poitiers.

În 1618 Descartes se înrolează într-una din armatele "la modă" de pe atunci, cea a prințului de Orania, fără vreun imbold deosebit pentru viața militară. Încartiruit în Olanda, la Breda, Descartes se va întâlni pe 10 noiembrie 1618 cu un om care-i va marca destinul: **Isaac Beeckman**, matematician și fizician care-i stimulează lui Descartes gustul invenției științifice. Tot în 1618, Descartes scrie un mic tratat de muzică (*Compendium Musicae*), dedicat lui Beeckman, și se ocupă intens de matematică.

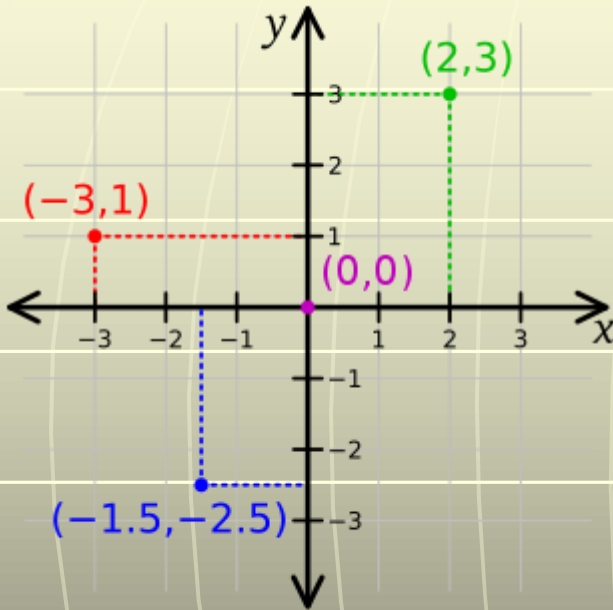
În **1644** *Principia philosophiae* (Principiile filosofiei), scrise cu intenția de a înlocui manualele aristotelice, contribuie la sporirea renumelui lui Descartes și la diseminarea filosofiei carteziene. Între **1645-1646**, la solicitarea prințesei palatine **Elisabeta de Boemia**, scrie *Les Passions de l'âme* (Pasiunile sufletului), publicată abia în **1649**. Descartes întreține o semnificativă corespondență cu prințesa Elisabeta de Boemia. Descartes acceptă în **1649** invitația din partea reginei **Cristina a Suediei** pentru a se deplasa în îndepărtatul și frigurosul ținut nordic. Se stinge din viață pe **11 februarie 1650** în urma pneumoniei contractate în timpul deplasărilor de la reședința sa la palatul regal pentru a preda **filosofia**, la orele cinci ale dimineții – singurul moment al zilei în care regina considera că avea "mintea limpede". Rămășițele pământești sunt transportate, în **1667**, în **Franta** la Saint-Etienne-du-Mont. Abia în **1792** au fost transferate la Jardin Elysee. Cartezianismul rămâne unul din curentele de gândire dominante pe toată cea de-a doua jumătate a secolului al XVII-lea, fiind continuat, pe plan metafizic, de Spinoza și Leibniz. În **1649**, la invitația suveranei Suediei, a întreprins călătoria fatală la Stockholm, unde temperatură potrivnică fizicului său a curmat (după cinci luni) viața savantului; a fost înmormântat într-un cimitir din Stockholm și după 16 ani osemintele lui au fost transportate la Paris (fiind depuse în biserica St. Geneviève). În orașelul natal (azi localitatea Descartes) i s-a ridicat o statuie pe care este trecută maxima sa: **"Dubito, ergo cogito; cogito, ergo sum"**.

## 2. Contribuții la dezvoltarea matematicii:

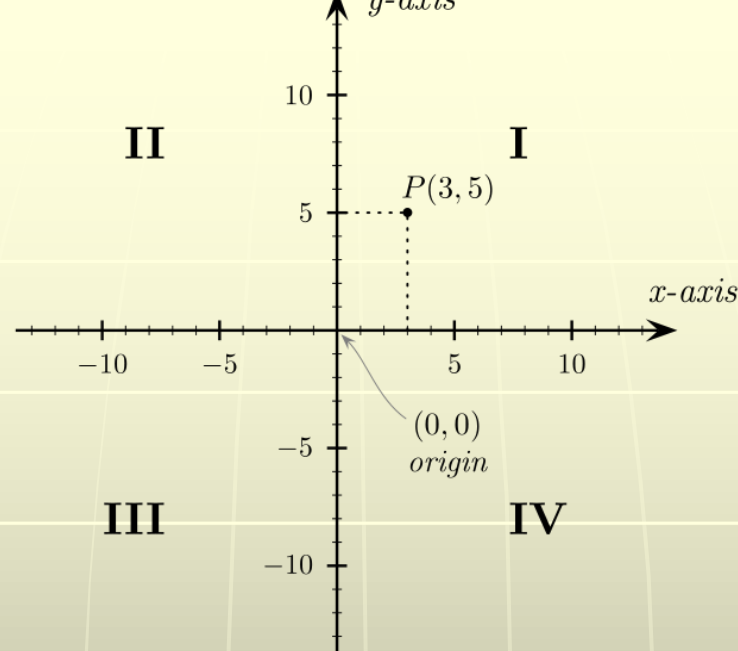
Descartes a adus o contribuție însemnată la dezvoltarea matematicii, fizicii, biologiei și a altor științe. El a pus bazele geometriei analitice prin inițierea metodei sistemelor de coordonate, numite ulterior carteziene, făcând posibilă aplicarea algebrei și analizei la studiul geometriei, ceea ce a constituit o adevărată revoluție în matematică.

### Sistemul de axe carteziene

Ideea acestui sistem a fost dezvoltată în 1637 în două lucrări ale lui Descartes. În partea a doua a *Discursului asupra metodei*, Descartes introduce ideea nouă a specificării poziției unui punct măsurare. În *La Géométrie*, a explorat mai în profunzime conceptele menționate mai sus.



În matematica, sistemul de coordonate carteziene este folosit pentru a determina în mod unic un punct în plan prin două numere, numite de regulă *abscisa* și *ordonata* punctului. Pentru a defini coordonatele, se specifică două drepte perpendiculare și unitatea de lungime, care este marcată pe cele două axe. Coordonatele carteziene sunt folosite și în spațiu (unde se folosesc trei coordonate) și în mai multe dimensiuni.



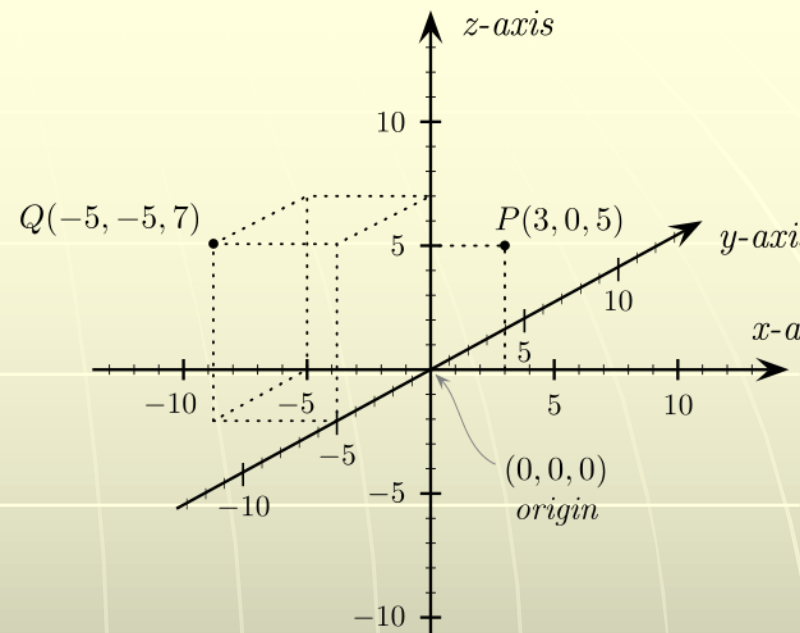
Un sistem de coordonate cartezian în două dimensiuni este definit de obicei de două axe în unghi drept una cu cealaltă, formând un plan. Axa **orizontală** este în mod normal etichetată  $Ox$ , și axa **verticală** este notată cu  $Oy$ . Într-un sistem de coordonate tridimensional se adaugă o altă axă, de regulă notată cu  $Oz$ , furnizând a treia dimensiune de măsurare a spațiului. Axele sunt de regulă definite ca fiind **perpendiculare** una pe cealaltă. (Primele sisteme permiteau și axe oblice, adică axe care nu se intersectau în unghi drept, astfel de sisteme fiind folosite și astăzi, dar mai ales ca exercițiu teoretic.) Toate punctele dintr-un sistem de coordonate cartezian luate împreună formează un așa-numit **plan cartezian**. Ecuațiile care folosesc sistemul de coordonate cartezian sunt numite *ecuații carteziene*.

Punctul de intersecție a axelor se numește *origine* și se notează cu  $O$ . Axele  $Ox$  și  $Oy$  definesc un plan denumit *planul  $xOy$* . Pentru a specifica un anumit punct pe un sistem de coordonate bidimensional, se indică întâi unitatea  $x$  (**abscisa**), urmată de unitatea  $y$  (**ordonata**) de forma  $(x,y)$ , pereche ordonată.

Intersecția celor două axe dă naștere la patru regiuni, denumite *cadrane*, notate cu numerele romane I (+,+), II (-,+), III (-,-), și IV (+,-). Convențional, cadranele sunt etichetate în sens invers acelor de ceasornic pornind de la cel din dreapta-sus (de "nord-est").



# Sistemul de coordonate în trei dimensiuni



Sistemul de coordonate carteziene în trei dimensiuni furnizează cele trei dimensiuni fizice ale spațiului — lungime, lățime și înălțimi. Cele trei axe carteziene care definesc sistemul sunt perpendiculare două câte două. Coordonatele relevante sunt de forma  $(x,y,z)$ . De exemplu, figura 4 arată două puncte trasate într-un sistem cartezian tridimensional:  $P(3,0,5)$  și  $Q(-5,-5,7)$ .

Coordonatele  $x$ -,  $y$ -, și  $z$  ale unui punct pot fi considerate a fi distanțele de la acel punct la planele  $yz$ ,  $xz$ , și respectiv  $xy$ . Figura 5 arată distanțele de la punctul  $P$  la plane.

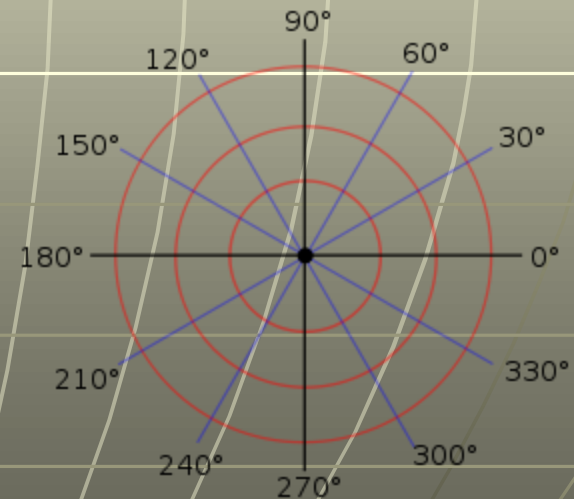
Planele  $xy$ ,  $yz$ , și  $xz$  împart spațiul tridimensional în opt subdiviziuni denumite octante, similar cu cadranele din spațiul 2D. Deși au fost stabilite convenții de etichetare a cadranelor din planul  $xy$ , în spațiul tridimensional doar primul octant este etichetat. El conține toate punctele ale căror coordonate  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt pozitive.

### 3. *Aplicatii ale coordonatelor carteziene*

Se dau funcțiile  $f: R \rightarrow R, f(x)=2x-3$  și  $g: R \rightarrow R, g(x)=-x+3$  Determinați coordonatele punctului de intersecție a reprezentărilor lor grafice .

### *Coordonate polare*

În matematică, **sistemul de coordonate polare** este un sistem de coordonate bidimensional în care fiecărui punct din plan i se asociază un unghi și o distanță. Sistemul coordonatelor polare este util mai ales în situații în care relația dintre două puncte este mai ușor de exprimat în termeni de distanțe și direcții (unghiuri); în sistemul cartezian sau ortogonal, o astfel de relație poate fi găsită doar cu ajutorul formulelor trigonometrice.



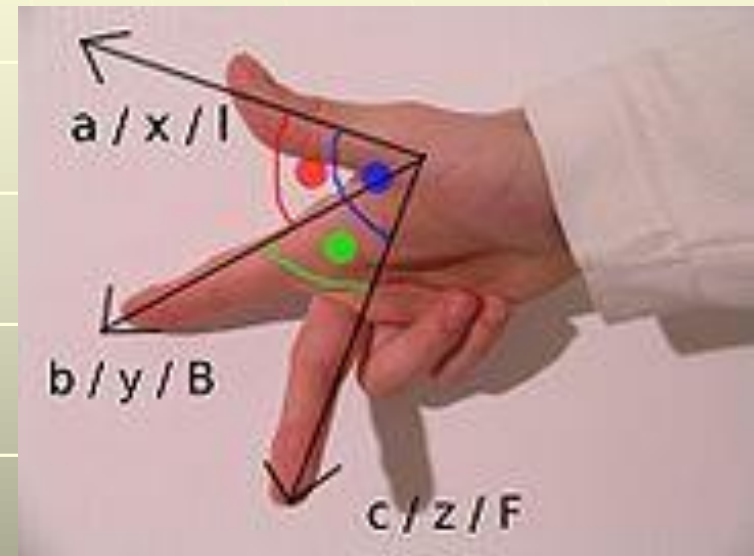
# 4. Diverse materiale legate de Descartes

1. Fixarea sau alegerea axei  $Ox$  determină și axa  $Oy$ . Anume, axa  $Oy$  este neapărat perpendiculara pe axa  $Ox$  în punctul marcat cu 0 pe axa  $Ox$ . Rămân de de ales care din cele două semidrepte ale perpendicularei va desemna valorile pozitive și care pe cele negative. Fiecare dintre cele două alegeri determină o altă orientare a planului cartezian.

Calea obișnuită de orientare a axelor, cu axa pozitivă  $Ox$  către dreapta și axa pozitivă  $Oy$  în sus (și axa  $Ox$  fiind "prima" și axa  $Oy$  a doua axă) este considerată orientarea *pozitivă* sau *standard*.

O mnemonică folosită adesea pentru definirea orientării pozitive este *regula mâinii drepte*. Punând o mână dreaptă cu palma în sus pe plan cu degetul mare îndreptat în sus (direcția pozitivă a axei  $Oy$ ), cele patru degete arată direcția de la axa  $Ox$  spre axa  $Oy$ .

Orientarea sistemului de coordonate se păstrează prin rotație. Interschimbarea lui  $Ox$  și  $Oy$  va schimba orientarea.



2. S-au păstrat **498** de scrisori, cele mai multe fiind adresate matematicianului M. Mersenne (**1588-1684**) - cel care l-a apreciat mult și l-a încurajat în munca științifică -, prietenul său I. Beekmann (**1588-1637**) - deepisodul primei lor întâlniri fiind legată și hotărârea ofițerului de atunci (**1618**) de a se dedica științei, matematicii - și principesei palatine Elisabeta de Phalz (**1618-1680**); aceste scrisori cuprind multe detalii despre viața și creația savantului.

“Primul precept al cunoașterii este să nu admiți niciodată că un lucru este adevărat dacă nu l-ai cunoscut în chip evident ca atare; adică, să eviți cu grijă graba și prejudecata și să nu primești în judecățile tale decât ceea s-ar înfățișa spiritului tău atât de clar și de distinct, încât să nu ai nici un prilej de a-l la îndoială (*R.Descartes*).

# CITATE CELEBRE

## 3. Citate celebre:

„Nu este suficient sa ai o minte bună. Esențial este să o folosești bine.”

„Mințile cele mai mari pot avea cele mai mari vicii, dar și cele mai mari calități.”

„Un optimist poate vedea o lumină acolo unde nu este niciuna. Dar de ce un pesimist trebuie mereu sa o stingă?”

„Dacă ești într-adevăr un căutător al adevărului, atunci trebuie să te fi îndoit, pe cât posibil, măcar o dată de fiecare lucru.”

„Bucuria unei iluzii este de multe ori mai valoroasă decât mâhnirea unui adevăr.”

„Numerele perfecte, ca și bărbații perfecți, sunt foarte rare.”

„Pentru a ne îmbunătăți mintea, ar trebui să învățăm mai puțin și mai degrabă să contemplăm.”

„A citi toate cărțile bune e ca și cum ai avea o conversație cu cele mai stralucite minți ale vremurilor trecute.”

„Continuă sa încerci. Continuă să încerci. Eu am făcut toate greșelile care puteau fi făcute. Dar am continuat sa încerc.”

„Când nu putem urmări adevărul, ar trebui să urmăm ceea ce este cel mai probabil.”

„Fiecare problemă pe care am rezolvat-o a devenit o regulă, pe care am aplicat-o pentru a rezolva altă problemă.”

# SURPRIZA!

Nu stiu daca v-ati intrebat, in momentul in care ati vazut citatele celebre, de ce nu apare cel pe care il cam stim cu totii. Motivul? Acesta incheiere putin mai filosofica.

Ne-am permis sa cometam unul din citatele celebre ale lui Rene Descartes.

**"Dubito, ergo cogito; cogito, ergo sum."**

'Ma indoiesc, deci cuget, cuget, deci exist'. De fapt, nu vom comenta tot citatul ci ne vom alege un cuvant: **'exist'**! De ce? Pentru ca totul se leaga de acest cuvant! Nu numai in acest citat ci si in viata de zi cu zi!

**"A exista** este un verb mult mai complex decat **a trai**. De fapt, nici nu-l pot numi verb. El nu exprima o vointa umana, ci o componenta a vietii noastre, necontrolata de noi. **A Trai = a Vietii. A Exista = a trai cu credinta, cu incredere, cu dragoste, cu bucurie.**

Trebuie sa recunoastem ca atunci cand ne nastem **AVEM** misiunea de a EXISTA. Unii reusim, altii nu. Trebuie sa incercam, toti, sa o ducem la bun sfarsit. Nu trebuie sa consideri ca este suficient cat ai facut pana la momentul respectiv. Incearca sa depasesti limita pe care o simti la fiecare clipa. Ea oricum trece, dar bucuria reusitei tale ramane atat pentru tine, cat si pentru altii asemenea tie. Goethe spunea: 'Existenta este o datorie, chiar daca n-ar dura decat o clipa.' Probabil, cred eu, fundamentul de care depinde existenta este prezentul, dar prezentul intotdeauna dispare. Se transforma in fericirea care a fost, sau cea pe care o construiesti si o astepti implinita."

Este adevarat ca religia nu este cu totul de acord. Acolo ar suna cam asa: **Iubesc, deci exist!** De ce? Pentru ca totul se naste din iubire! Stim asta!

Am putea foarte bine sa mai dam nastere unui capitol, da cred ca a fi cazul sa ne oprim aici.

### *Bibliografie:*

Wikipedia- Rene Descartes biografie

Wikipedia- Sistemul cartezian de axe

Wikipedia- Coordonatele polare

Daria-Ioana Tudor- *Ce inseamna...( capitolul II)*

# *SFARSIT!*

*Echipa:*

*O*

*Ioana Popa*

*Cora Sibiescu*

*N*

*Bogdan Vasian*

*Daria Tudor*

*E*

*Horia Ghita*