

DUPĂ RĂZBOI, MULȚI VITEJI SE ARATĂ

O demonstrație a postulatului 5 al lui Euclid în lumina Geometriei planului Lobacevski-Bolyai

Referat

Emil Wagner, inginer pensionar

Țin să elogiez referatul „O umbră a trecutului”¹ în care domnul Dan I. Papuc, profesor la Facultatea de Matematică a Universității de Vest din Timișoara omagiază pe **IANOS BOLYAI**, un Transilvănian din Târgul Mureș, **REALIZATORUL PRIMEI GEOMETRII NEEUCLIDIENE**.

Referatul amintit este excepțional, dar nu demonstrează „pe înțelesul cocoșului” marea descoperire a lui Ianos Bolyai, la vârsta de numai 21 ani.

Matematicienii, lucrând cu entități abstracte, au în general dificultăți de exprimare, folosind expresii care pun pe fugă pe bieții muritori de rând. Oare aceștia trebuie pe veci să rămână departe de „filosofia matematică” folosită astăzi de corifeii științei?

Voi încerca deci ca, folosind un limbaj de popularizare a științei accesibil unui larg auditor, să explic bazele geometriei neeuclidiene folosită astăzi în tehnicile de vârf precum astronautica, fizica nucleară și multe altele. Nu trebuie să te fi născut „filosof” și nici măcar să fi bun matematician spre a înțelege noile principii.

Voi începe cu 2 definiții.

Ce este **infinitul** și cu ce se mănâncă? Dacă ne referim la distanțe putem considera infinită circumferința planetei noastre pentru un pieton, deși o rachetă o poate străbate în câteva ore. Pentru o furnică infinitul poate fi chiar un Km de drum pe care pietonul îl străbate în 10 minute. Putem imagina și ființe pentru care un simplu petic de hârtie să aibă dimensiuni infinite, o bacterie de exemplu. Deci infinitul este ceva relativ. Geometric este punctul în care șinele de cale ferată se unesc pentru ochiul nostru. Șinele de cale ferată sunt paralele, iar constructorii se îngrijesc să rămână tot timpul la aceeași distanță, altfel trenul ar deraia. Deci nu se vor întâlni nici o dată deși, pentru ochiul nostru tind să se unească, undeva departe, departe.

Numai un matematician sau nebunul satului pot pretinde că infinitul este cea mai mare distanță pe care ne-o putem imagina și mintea omenească nu ar putea să o cuprindă. Cu fiecare îmbucătură trimis în stomac o infinitate de molecule de brânză, pâine sau coca cola, iar o distanță de numai un pas cuprinde o infinitate de puncte. Chiar o singură literă din prezentul referat conține o infinitate de puncte, iar o pagină poate cuprinde nenumărate asemenea litere. Mai ieri număram banii cu milioanele deci dădeam o infinitate de bani pe mai nimic.

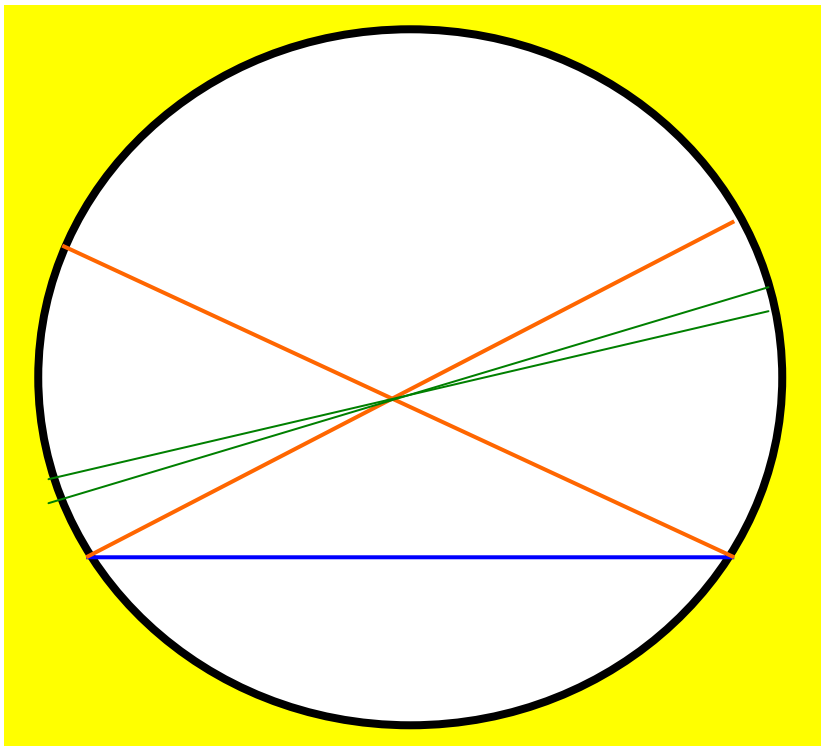
Ce este **o dreaptă**? Simplu, una din cele 2 șine ale căii ferate, dar numai între 2 curbe succesive. Calea ferată între București și Constanța este dreaptă până la Fetești deci pe mai mult de 100 Km. Pe drept cuvânt o putem considera **infinită**, cum am definit mai sus. Geometric **o dreaptă începe la infinit și se termină la infinit**. Putem defini o **semidreaptă** (jumătate de dreaptă) deci aceea care începe la infinit dar se termină într-un punct (punctul în care mă aflu) sau un **segment de dreaptă** adică dreapta care unește 2 puncte oarecare (o latură a mesei din bucătărie). Cele 2 semidrepte ale unei aceeași drepte nu trebuie să fie neapărat egale, deci poate fi „o jumătate” de chelner.

¹ În anexă. Originalul <http://www.math.uvt.ro/rom/faculty/papuc/texte/IanosBolyai.htm>

Să facem acum geometria cocoșului. Toate trenurile europene circulă pe o cale ferată având șinele la aceeași distanță, aproape de 1 metru și jumătate. Șinele sunt, cum am mai spus paralele și deci nu se unesc nici o dată. Numele de **paralele** a fost statuat de Euclid care, prin postulatul 5, definește această noțiune.

Deci, potrivit definiției paralelelor, nu se poate plasa decât o singură șină la perechea ei astfel ca să fie întotdeauna la 1 metru și jumătate de ea. Dacă ar fi măcar 2 trenul nu ar mai putea circula pe diferite sectoare. Oare chiar așa o fi?

Și acum vom face un experiment. Mă aflu în mijlocul Bărăganului, plat ca în palmă și dau o roată cu privirea. Infinitul este în acest caz „cât văd cu ochiul” și nu este deloc puțin. Pot fi mai mulți km, chiar dacă, la limita orizontului nu mai pot distinge o muscă și nici chiar un copac. Sunt situat pe calea ferată București – Fetești pe care o văd sub forma a 2 semidreapte, una la Est (spre Constanța) iar a doua spre București. Cele 2 semidreapte formează o dreaptă care începe de la „cât văd cu ochiul” și se termină la „cât văd cu ochiul” dar în cealaltă direcție. Dincolo de cercul meu de vedere doar Dumnezeu mai știe ce este. Eu nu văd nimic. Consider deci **finit** tot ce este în câmpul de vedere, restul fiind dincolo de **infin**it.



Plasez acum punctul în care mă aflu pe harta bărăganului, iar câmpul de vedere devine un cerc, ca cel din figura alăturată. Tot ce este alb este câmpul de vedere, iar cu galben am desenat zona nevăzută, deci dincolo de infinit. Linia de infinit este cercul negru

Linia albastră este prima șină a căii ferate, iar la intersecția liniilor portocalii se află punctul situat la un metru și jumătate de ea, deci șina pereche.

Potrivit celor văzute cu ochiul, cele 2 șine se unesc la infinit, deci pe cercul negru. Sunt deci posibile 2 drepte care se întâlnesc cu șina albastră la

infin

infin

În contradicție cu postulatul lui Euclid, pot duce printr-un punct la o dreaptă dată 2 paralele (care o întâlnesc la infinit) și o infinitate de drepte neconcurrente (care nu se întâlnesc nici o dată cu ea).

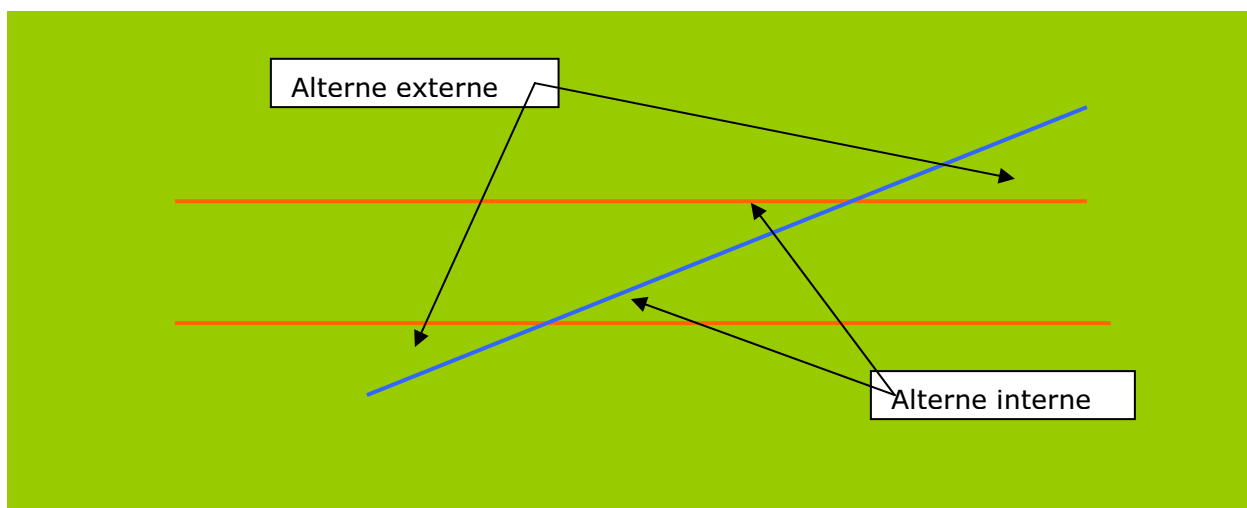
Deci **pot fi mai multe șine pereche la aceeași cale ferată** iar trenurile pot totuși circula nestânjenit. Pare absurd, dar asta este matematica de astăzi care, ca și Fizica, a fost reformată fără aportul politicianilor noștri.

Influențe ale geometriei neeuclidiene.

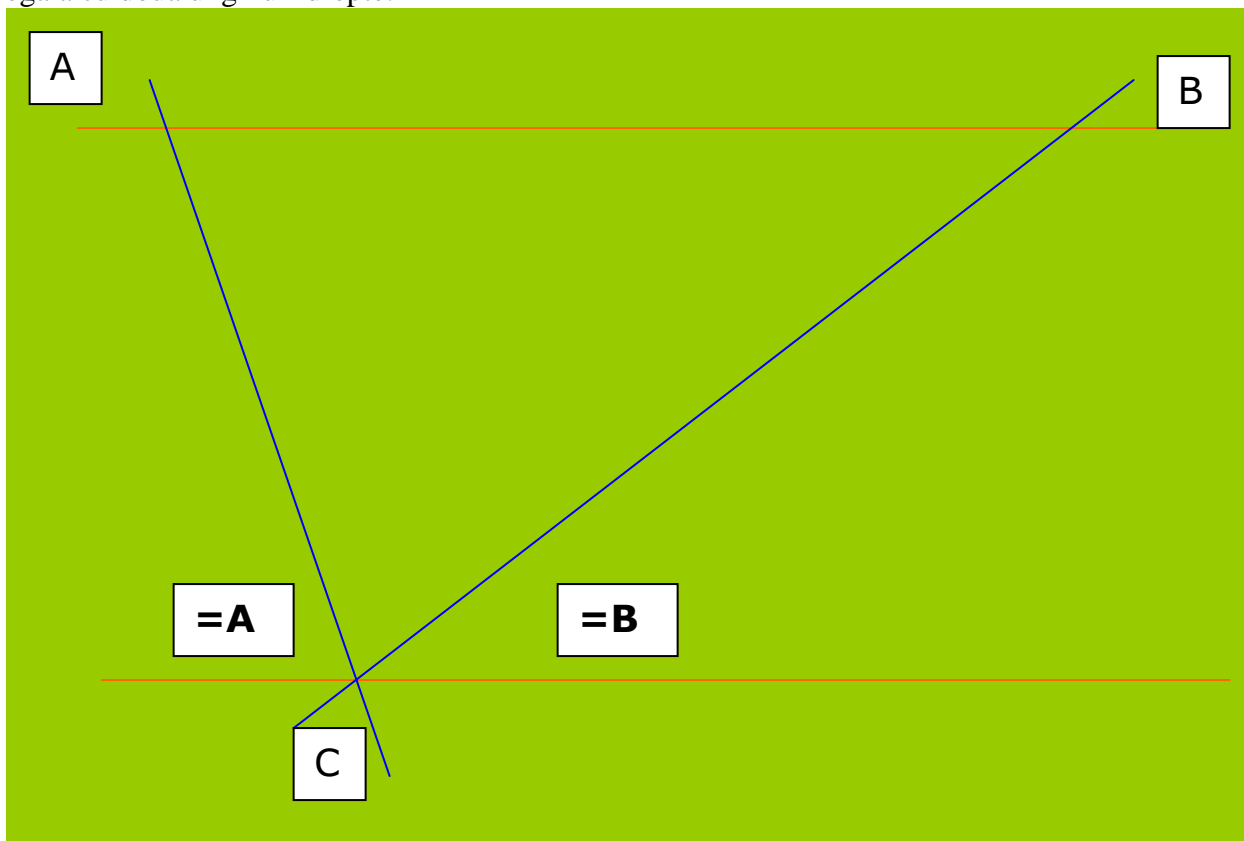
De ce a stârnit o adevărată furtună constatarea inadvertenței ascunse de postulatul lui Euclid?

Euclid și-a fundamentat postulatul paralelelor pe constatarea că:

Două drepte paralele (portocalii) **tăiate de o secantă** (albastră) **formează unghiuri alterne** (interne sau externe) **egale**.



Admițând adevărată această ipoteză se poate demonstra că suma unghiurilor unui triunghi este egală cu două unghiuri drepte:



După cum am dovedit în prima parte există o infinitate de drepte care, trecând printr-un punct dat rămân, în sensul lui Euclid, paralele cu o dreaptă dată. Diferență între acestea nu poate fi decât unghiul de înclinare. Din această multitudine, o singură dreaptă îndeplinește condiția euclidiană de a forma unghiuri alterne egale. Pentru toate celelalte condiția nu este îndeplinită.

În consecință, în planul **Lobacevski-Bolyai** suma unghiurilor unui triunghi poate fi și diferită de două unghiuri drepte, postulatul lui Euclid devenind astfel un caz particular.