

CONSTRUCȚII GEOMETRICE

Problemele de construcții geometrice (de regulă executate cu rigla și compasul – vom vedea mai târziu care este semnificația acestor instrumente) se află, de peste două mii de ani, printre problemele esențiale ale geometriei elementare (sau, de preferat, geometria “sintetică”).

Se considera că cel care a fixat cele două instrumente canonice a fost Platon, deși dovezile cam lipsesc (deși mare parte din opera filozofului s-a păstrat, nu există mențiuni explicite în ea la problemele de construcții geometrice).

Construcțiile geometrice au apărut odată cu geometria și cu tendințele omului în diferite epoci ale existenței lui de a reprezenta prin desene obiectele înconjurătoare sau fenomenele observate pe anumite suprafețe (în peșteri, pe pereți de stâncă, ceramică etc.). Astfel de tendințe au dus la formarea unor reguli și tehnici de construcții geometrice cum ar fi: trasarea liniei drepte cu ajutorul riglei sau a sforii, construcția unghiului drept, trasarea cercului etc, tehnici transmise din generație în generație ca meșteșuguri sau acte mistice, neputându-le explica logic.

Cartea care a “popularizat” problemele de construcții geometrice este, fără îndoială, cartea care stă la baza geometriei elementare și în zilele noastre, *Elementele* lui Euclid.

Nu intenționăm să dăm o “definiție” foarte precisă a unei probleme de construcții geometrice. Conform lui Euclid însuși, o problemă de construcții geometrice este una în care se dau o serie de elemente geometrice (pe care le vom numi figuri) și se cere să se construiască o serie de alte figuri geometrice, de regulă impunându-se restricții asupra instrumentelor care sunt admise pentru realizarea construcției.

Cărțile vechi, în special, dar și multe dintre cărțile moderne, omit anumite precizări, care sunt absolut esențiale.

Construcțiile geometrice cu *rigla* și *compasul* se referă la trasarea unor anumite figuri geometrice și determinarea unor elemente ale acestora utilizând numai o *riglă negradată* și un *compas*. Aceste instrumente au fost alese prin tradiție și mai ales datorită faptului că sunt cele mai simple și dau construcții precise.

Încă din Antichitate, printre problemele de construcții geometrice, un loc important l-au deținut, pe lângă construirea poligoanelor regulate, trei probleme celebre: *cuadratura cercului*, *dublarea cubului*, *trisecțiunea unghiului*.

Rigla și compasul prezintă o serie de particularități care justifică alegerea lor pentru rezolvarea problemelor de construcție. De exemplu, rigla conservă direcția, iar cu ajutorul ei se pot construi puncte coliniare cu două puncte date, se poate trasa o dreaptă, se poate verifica coliniaritatea, se poate prelungi o dreaptă. Compasul conservă distanța, iar cu ajutorul acestuia se pot construi puncte egal depărtate de un punct dat, se poate construi un cerc cu centrul și raza date și se pot compara lungimile segmentelor.

Astfel, rezolvarea unei probleme de construcții geometrice se face, în general, în următorii pași:

1. Analiza;
2. Construcția;
3. Demonstrația;
4. Discuția.

Dintre toate problemele de geometrie, problemele de construcții geometrice sunt acelea care stimulează în gradul cel mai înalt spiritul de observație, de claritate și de logică. Problemele de construcții cu rigla și compasul exercită spiritul în direcția creatoare, inventivă folosind materialul teoretic învățat.

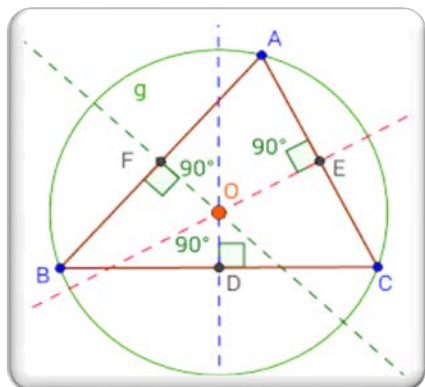
Manualele de geometrie conțin un număr mic de aplicații la acest capitol, fapt pentru care elevii trec cu ușurință peste aceste probleme, iar la diferitele concursuri și olimpiade școlare întâmpină greutăți în rezolvarea problemelor de acest gen.

Cele mai importante instrumente utilizate pentru construcțiile geometrice sunt: rigla cu o singură muchie; compasul; rigla cu două muchii; echerul; Aceste instrumente se folosesc fie individual fie în diferite combinații.

Cu *rigla* se pot efectua următoarele construcții geometrice: construirea unui segment care unește două puncte construite; construirea unei drepte care trece prin două puncte construite; construirea unei semidrepte care pleacă dintr-un punct construit și trece printr-un alt punct construit.

Cu *compasul* se pot realiza următoarele construcții geometrice: construirea unui cerc, dacă este construit centrul său și un segment de lungime egală cu raza cercului (sau, cel puțin, capetele acestui segment); construirea oricăruia dintre cele două arce de cerc complementare, dacă este construit centrul cercului, precum și capetele comune ale arcelor.

Cu *rigla cu două muchii* se pot efectua următoarele construcții geometrice: orice construcție care se poate realiza cu rigla simplă, în fiecare din cele două semiplane determinate de o dreaptă construită în planul fundamental, se poate construi câte o dreaptă situată la distanța h de aceasta; dacă sunt construite două puncte A și B , atunci se poate stabili dacă distanța AB



este sau nu mai mare decât înălțimea h a riglei, iar dacă $AB > h$, atunci se pot construi două perechi de drepte paralele care trec prin punctele A , respectiv B și sunt situate una față de cealaltă, la distanță h .

Echerul permite: realizarea tuturor construcțiilor menționate în axioma dreptei, construirea unei drepte care trece printr-un punct dat și este perpendiculară pe o dreaptă construită; dacă sunt construite un segment AB și o figură α , atunci se poate stabili dacă figura α conține sau nu puncte din care segmentul AB se vede sub un unghi drept, iar dacă astfel de puncte există, se poate construi unul dintre ele.

În problemele de construcții geometrice este permisă, în general, utilizarea a două instrumente: rigla și compasul. Aceste instrumente sunt considerate ca fiind ideale; ele trasează dreptele și cercurile exact, grosimea liniei de creion și orice alte aproximări nefiind luate în considerare.

Se numește *construcție geometrică* construcția efectuată cu ajutorul riglei și a compasului. Enumerăm construcțiile fundamentale corespunzătoare celei mai comune selecții de instrumente: rigla și compasul, respective perpendiculara dusă printr-un punct pe o dreaptă; paralela la o dreaptă; mijlocul unui segment; mediatoarea unui segment; punctul care împarte



un segment într-un raport dat; linii importante în triunghi (mediana, mediatoarea, înălțimea, bisectoarea).

Orice profesor de matematică de gimnaziu poate spune că introducerea la clasa a VI-a a geometriei, ca ramură distinctă a matematicii, are un impact major în rândul elevilor obișnuiți cu un tipar anume de judecată matematică abia însușit din lecțiile de aritmetică. Din primele ore de geometrie se observă o diferențiere între elevi care înțeleg și le place această disciplină, și elevi care manifestă dificultăți și/sau dezinteres față de aceasta.

Aici rolul profesorului este covârșitor și, dincolo de competențe, strategii și idealuri, planificari și număr de ore alocat, succesul este asigurat de experiența, pregătirea, calmul, stilul, dăruirea și, de ce nu, de acele „șiretlicuri matematice“ pe care acesta le pune la dispoziția elevilor.

Și, dacă tot s-au stabilit câteva noțiuni precum punct, dreaptă, semidreaptă, plan, unghi și câteva relații precum congruența, paralelismul, perpendicularitatea, brusc își face apariția și ideea de construcție geometrică cu rigla și compasul (fără să ne amintim când a mai fost folosită noțiunea de compas în programa școlară până la acel moment) sub forma construirii unui segment congruent cu un segment dat, construcția mediatoarei unui segment și construcția bisectoarei unui unghi. Se face o pauză „bine meritată“, apoi își mai fac apariția prin clasa a VII-a, puțin pe la asemănare, pe la cerc, pe la poligoanele regulate.

Bibliografie

1. Argunov, B.I., Balk, M.B. - *Construcții geometrice în plan*, ediția a II-a, (în limba rusă), Moscova, 1957;
2. Blaga, Paul A. - *Construcții geometrice*, UBB Cluj Napoca;
http://www.cs.ubbcluj.ro/~pablaga/geom2/curs1_3.pdf ;
3. Brânzei, Dan - *Algoritmi pentru probleme de geometrie*, Paralela 45, Pitești, 2003;
4. Brânzei, Dan - *Măsuri în geometrie*, material pentru *Studii Aprofundate de Didactica Matematicii*, Univ., „Al. I. Cuza“ IAȘI, 2002 – 2003;

Prof. Bălănoiu Georgiana-Maria

Școala Gimnazială Jupânești, jud. Gorj

