

MODELUL MATEMATIC AL SCĂRII LINIARE

*Sergiu PORT, dr., conf. univ.,
Natalia NEAGU, lector*

Summary

Mathematical models are used in the natural sciences (physics, technique, biology) and engineering disciplines (such as computer science), as well as in the social sciences (economics, psychology, sociology, political science). In this article described the mathematical model of the linear scale. A model that helps explain and study the correspondence with the technical construction.

În prezent, aplicabilitatea matematicii își pronunță un caracter important, în deosebi, asupra problemelor practice. Una dintre acestea fiind construcția scării liniare ce corespunde tuturor rigorilor tehnice, cunoscând: înălțimea și lungimea bazei scării și înălțimea dintre baza superioară și inferioară a treptelor, care sunt echidistante.

Problema scării liniare, din punct de vedere matematic, se formulează în felul următor:

Fie dat un triunghi dreptunghic AEC , astfel încât $m(\angle E) = 90^\circ$, $[CE] = a$ și $[AE] = b$. Pe ipotenuza AC a triunghiului dat, se construiește un paralelogram $ABCD$ a cărui diagonală este AC , încât punctul $D \in [AE]$. Determinați lungimea segmentului $[AD]$, dacă distanța dintre AB și CD este egală c .

Rezolvare. Fie AEC un triunghi dreptunghic cu $m(\angle E) = 90^\circ$. Pentru construcția paralelogramului $ABCD$, conform datelor problemei, este necesar să determinăm lungimea laturii AD în dependență de distanța dată dintre laturile AB și CD (fig. 1).

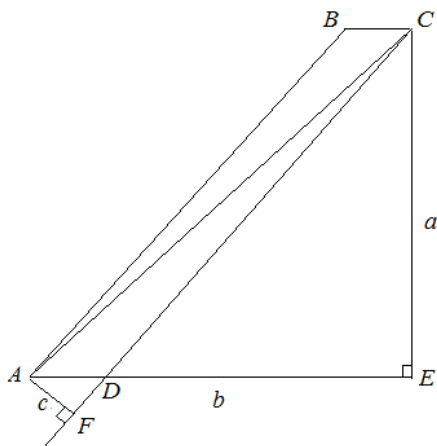


Fig. 1. Schema generală a scării liniare

Geometric, această distanță reprezintă înălțimea din vârful A pe CD , piciorul căruia este punctul $F \in (CD)$, deci $[AF] = c$.

Notăm prin $x = [AD]$. Conform teoremei lui Pitagoras, din ΔAEC avem

$$AC = \sqrt{a^2 + b^2},$$

iar din ΔAFC

$$CF = \sqrt{a^2 + b^2 - c^2}.$$

Analizăm triunghiurile ΔAFD și ΔCED . În baza primului criteriu de asemănare a două triunghiuri (două unghiuri asemenea):

$$m(\angle CED) = m(\angle AFD) = 90^\circ$$

și

$$m(\angle CDE) = m(\angle ADF) \text{ (unghiuri opuse la vârf),}$$

rezultă asemănarea triunghiurilor

$$\Delta AFD \sim \Delta CED.$$

Deoarece ele sunt asemenea avem proporționalitatea laturilor triunghiurilor

$$\frac{CE}{AF} = \frac{DE}{DF} = \frac{CD}{AD}. \quad (1)$$

Cu ajutorul raporturilor (1), determinăm următoarea ecuație:

$$ac\sqrt{a^2 + b^2 - c^2} - c^2b + c^2x - a^2x = 0,$$

din care îl exprimăm pe x , în dependență de a, b și c ,

$$x = \frac{c(bc - a\sqrt{a^2 + b^2 - c^2})}{c^2 - a^2}. \quad (2)$$

Cunoscând valoarea lui x , calculăm $tg(< DCE)$, ca raportul dintre cateta opusă la cateta alăturată, adică

$$\begin{aligned} tg(< DCE) &= \frac{ED}{CE} \\ &= \frac{b - x}{a}, \end{aligned} \quad (3)$$

sau substituind relația (2) și (3) obținem

$$tg(< DCE) = \frac{b - \frac{c(bc - a\sqrt{a^2 + b^2 - c^2})}{c^2 - a^2}}{a}.$$

Deoarece valoarea acestei tangente, poartă un caracter foarte important în luarea deciziilor referitor la corespundența normelor tehnice de construcția a unei scării liniare, atunci în dependență de valoarea obținută putem afirma dacă această scară poate fi construită sau nu.

Teoretic, este demonstrat că această valoare este aproximativ

$$tg(< DCE) \approx \frac{30}{17}.$$

În baza acestor rezultate, prin intermediul programului Delphi, realizăm construcția scării liniare (fig. 2) care v-a funcționa pentru diverse valori a lui a, b, c .

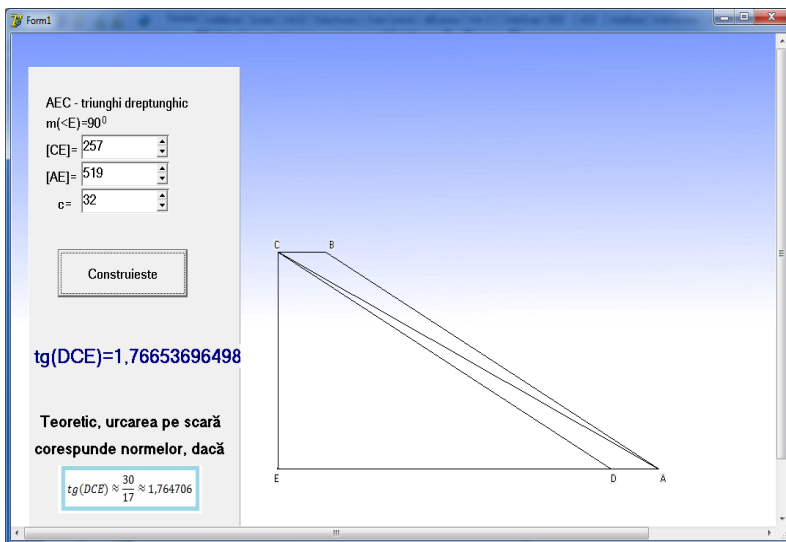


Fig. 2. Simularea problemei scării liniare în Delphi

Forma de execuție a programului Delphi, este divizată în două părți (vezi fig. 2): în partea stângă se găsește un meniu în care avem posibilitatea de a include diverse date de intrare (lungimea lui a, b, c corespunzător fig.1), iar în partea dreaptă este plasat un *Paintbox* pe care se realizează construcția scării liniare conform datelor introduse.

Punctul $E(x_0, y_0)$ este un punct fix, iar celelalte se construiesc în dependență de datele de intrare și coordonatele lui E . De exemplu, punctul A va avea coordonatele

$$x_a = x_0;$$

$$y_a = y_0 - a;$$

unde a reprezintă o variabilă care ia valoarea din *Spinedit1*

$$a = \text{strtoint}(\text{spinedit1.Text});$$

Pentru a construi paralelogramul $ABCD$, se determină valoarea lui x utilizînd formula (2)

$$x = c * (b * c - a * \text{sqrt}(a * a + b * b - c * c)) / (c * c - a * a);$$

și în dependență de această valoare se obțin coordonatele punctului B și D

$$xb:=x0+x; \quad yb:=y0-a; \quad // \text{ coordonatele punctului } B$$

$$xd:=x0+b-x; \quad yd:=y0; \quad // \text{ coordonatele punctului } D$$

Însă, dacă datele introduse contrazic normelor de construcție (fig. 3),

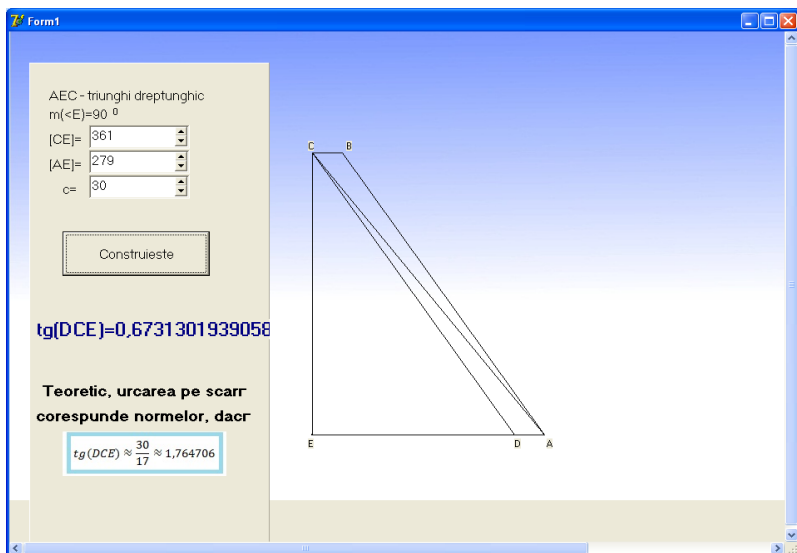


Fig. 3. Macheta unei scări liniare ce nu corespunde normelor tehnice cu o eroare $\varepsilon > 0$, atunci programul ne afișează un mesaj de atenție (fig. 3)

ShowMessage('Nu corespunde normelor tehnice');

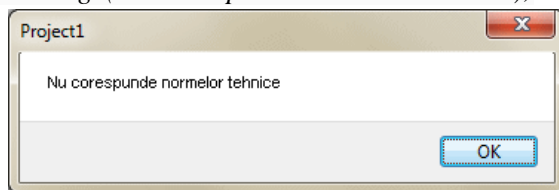


Fig. 4. Afișarea mesajului de informare

După cum am menționat mai sus, $tg(< DCE)$ are un caracter decisiv în determinarea corespondenței normelor tehnice a scării respective.

Bibliografie

1. Port, S., Neagu N., *Reprezentarea corpurilor geometrice*, Tipogr. UPS „Ion Creangă”, Chișinău, 2016.
2. Port, S., *Geometrie constructivă*, Tipogr. UPS „Ion Creangă”, Chișinău, 2009, 68 p.
3. Port, S., Covalschi, A., *Geometria proiectivă*, Tipogr. UPS „Ion Creangă”, Chișinău, 2013.

METODE DE REZOLVARE A UNOR ECUAȚII DE GRAD SUPERIOR

Zinaida GHILAN, dr., conf. univ.

Summary

This work proposes examples of a more advanced level of intra- and interdisciplinary integration. Used examples are meant to help the student to grasp the concepts, methods to acquire both new as well as already known aspects of concepts. Solving these exercises also contribute effectively to specific skills training in mathematics.

Matematica a pătruns treptat din ce în ce mai mult în sfera conceptului de cultură generală și de cultură de specialitate, lăsând puține sectoare lipsite de prezența ei. Această evoluție se face prin schimbări repetate sau prin salturi. Anume datorită acestor obstacole ne dezvoltăm permanent, acumulăm noi experiențe și ne transformăm permanent în ceea ce dorim să fim. Trecerea sistematică de la învățământul informativ la cel formativ va fi posibil numai prin rezolvarea unui număr optimal de probleme și situații- problemă, utilizând diverse strategii în rezolvarea lor, prin însușirea unor metode specifice anumitor clase de probleme.

Pentru însușirea mai profundă a materiei de Curriculum la matematică sunt propuse probleme și exerciții ce prezintă un grad sporit