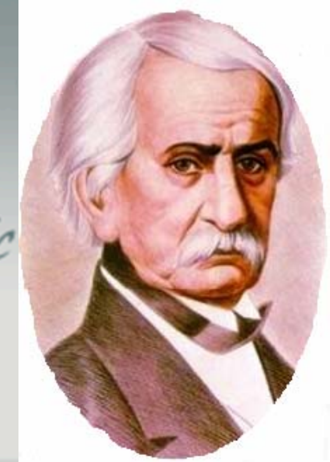


Integrarea noilor tehnologii informaționale și de comunicare la disciplina matematică

Prof. Anton Carmen-Daniela

COLEGIUL TEHNIC "GH. ASACHI", IAȘI

Copou, Str. Sărăriei, Nr. 189, Iași, Jud. Iași

E-mail: secretariat_asachi@yahoo.com

Tel/Fax: 0232-275980, Secretariat :0232275980

Introducere

Matematica nu este o colecţie nesfârșită de noţiuni și rezultate expuse succesiv ci este, mai degrabă, un arsenal de metode, oferind totodată un limbaj riguros și în acelasi timp flexibil pentru descrierea rezultatelor cunoașterii. Progresul științific, economic, al civilizaţiei umane în genere este imposibil fără aportul matematicii, iată de ce învăţarea acestei materii la școală asigură dezvoltare puternică pe termen mediu și lung.

Cum Analiza matematică face parte și ea din întreg, ea generează, creează, rezolvă şi argumentează necesitatea studiului interdisciplinar.

Determinarea unor optimuri situaţionale, prin aplicarea calculului diferenţial, în probleme practice sau specifice unor domenii de activitate. Studiul funcţiilor în general, al funcţiilor continue, derivabile în special, necesită dezvoltarea unor competenţe generale şi specifice reflectate în:

- Identificarea grafic / vizual, a proprietăţilor unei funcţii numerice, privind: mărginirea, continuitatea, tendinţa asimptotică, derivabilitatea.

- Asocierea de date, extrase dintr-o situaţie problemă, cu proprietăţi ale funcţiilor numerice studiate, de tipul: teoreme de convergenţă, operaţii cu limite, limite tip, tabele de derivare.

- Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferenţial, în rezolvarea unor probleme şi modelarea unor procese specifice unor domenii de activitate.

- Exprimarea în limbajul analizei matematice, a unor teoreme concrete, modelabile prin funcţii numerice.

- Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăţilor unor funcţii, care reprezintă exemple din domeniul economic, social, ştiinţific.

- Verificarea experimentală a rezultatelor, deduse prin calcul, pentru probleme practice exprimabile matematic.

Resurse software necesare implementării competenţelor NTIC în curriculumul naţional al disciplinei matematică

Legea educației naționale adoptată în ianuarie 2011 stabilește faptul că, în țara noastră, **curriculumul național** pentru învățământul primar, gimnazial și liceal se axează pe *8 domenii de competențe-cheie* care determină profilul de formare a elevului. Printre cele opt competențe cheie regăsim atât **competențele de bază de matematică, științe și tehnologie**, cât și **competențele de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere.**

În Cadrul Comun European, ***competențele informatice*** presupun utilizarea critică și sigură a noilor tehnologii, atât în timpul orelor de program, cât și în timpul liber, pentru a comunica. Competențele de bază T.I.C. (Tehnologia Informației și a Comunicațiilor) implică folosirea computerului pentru obținerea, păstrarea, evaluarea, stocarea și recuperarea informațiilor, precum și pentru prezentarea și schimbul de informații, prin intermediul internetului și a altor mijloace moderne.

Integrarea noilor tehnologii la disciplina matematică este esenţială deoarece dezvoltă capacitatea de a utiliza resursele (calculatoare, software de simulare, Internet) pentru activităţi de colaborare şi învăţare la distanţă, pentru crearea de noi resurse necesare învăţării.

Utilizarea internetului şi a tehnologiilor moderne reprezintă una din cele mai complexe forme de integrare a educaţiei informale în educaţia formală.

Contribuind la eficienţa studiului matematicii, utilizarea **NTIC în procesul de predare-învățare-evaluare** realizează diversificarea strategiilor didactice, permițând elevului accesul la informaţii structurate variat, prezentate în diferite modalități de vizualizare.

Utilizarea aplicaţiei Geogebra în trasarea graficului unei funcţii

Scopul acestei prezentări este de a realiza reprezentarea grafică a unei funcții $f:D\subseteq IR\rightarrow IR$, ceea ce vom numi, într-o formulare uzuală, trasarea graficului funcției *f* sau desenarea graficului funcției într-un reper cartezian *xOy* ales.

Cu noţiunile discutate la derivate şi la proprietăţile acestora, suntem în măsură să realizăm ***reprezentarea grafică a funcţiilor***, care ne ajută să înţelegem mai bine comportarea funcţiilor respective.

Studiul funcțiilor, trasarea graficului unei funcții este un mijloc extrem de util pentru a ilustra proprietățile ei locale și globale. Utilizând în mod esențial noțiunea de derivată, știm să indicăm deja anumite puncte importante ale graficelor (puncte de extrem, intersecții cu axele etc.), intervalele de monotonie, anumite drepte remarcabile (asimptote, semitangente etc.). O dată determinate aceste elemente, ele pot fi figurate pe sistemul fixat de axe și permit redarea aproximativă a graficului funcției considerate.

Pentru a reprezenta mai sistematic modul de lucru în trasarea graficului unei funcții (notată *f*), se obișnuiește parcurgerea unor etape în cadrul cărora se stabilesc diferite elemente utile.

Trasarea graficului unei funcţii

Reprezentaţi grafic funcţia următoare $f : D \to IR$, $f(x)=x^3 - 3x + 2$

I. Domeniul de definiţie al funcţiei; paritate, imparitate, periodicitate

D **= IR** . Funcţia nu este nici pară, nici impară, nici periodică.

Intersecţia cu axa O$_y$ $x = 0 \Rightarrow f(0) = 2 \Rightarrow (2,0)$ punctul de intersecţie cu axa O$_y$

Intersecţia cu axa O$_x$ $f(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x_1 = x_2 = 0,\ x_3 = -2 \Rightarrow (1;0)$ şi $(-2;0)$ punctele de intersecţie cu axa O_x.

$$\left.\begin{array}{l}\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = -\infty \\ \lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = +\infty\end{array}\right\} \Rightarrow \text{funcţia nu admite asimptote orizontale.}$$

II. Derivata de ordinul întâi: $f'(x) = 3x^2 - 3$; $f'(x) = 0 \Rightarrow 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x_1 = -1$, $x_2 = 1$

III. Derivata de ordinul al doilea: $f''(x)=6x$; $f''(x)=0 \Rightarrow 6x=0 \Rightarrow x=0$

IV. Asimptote

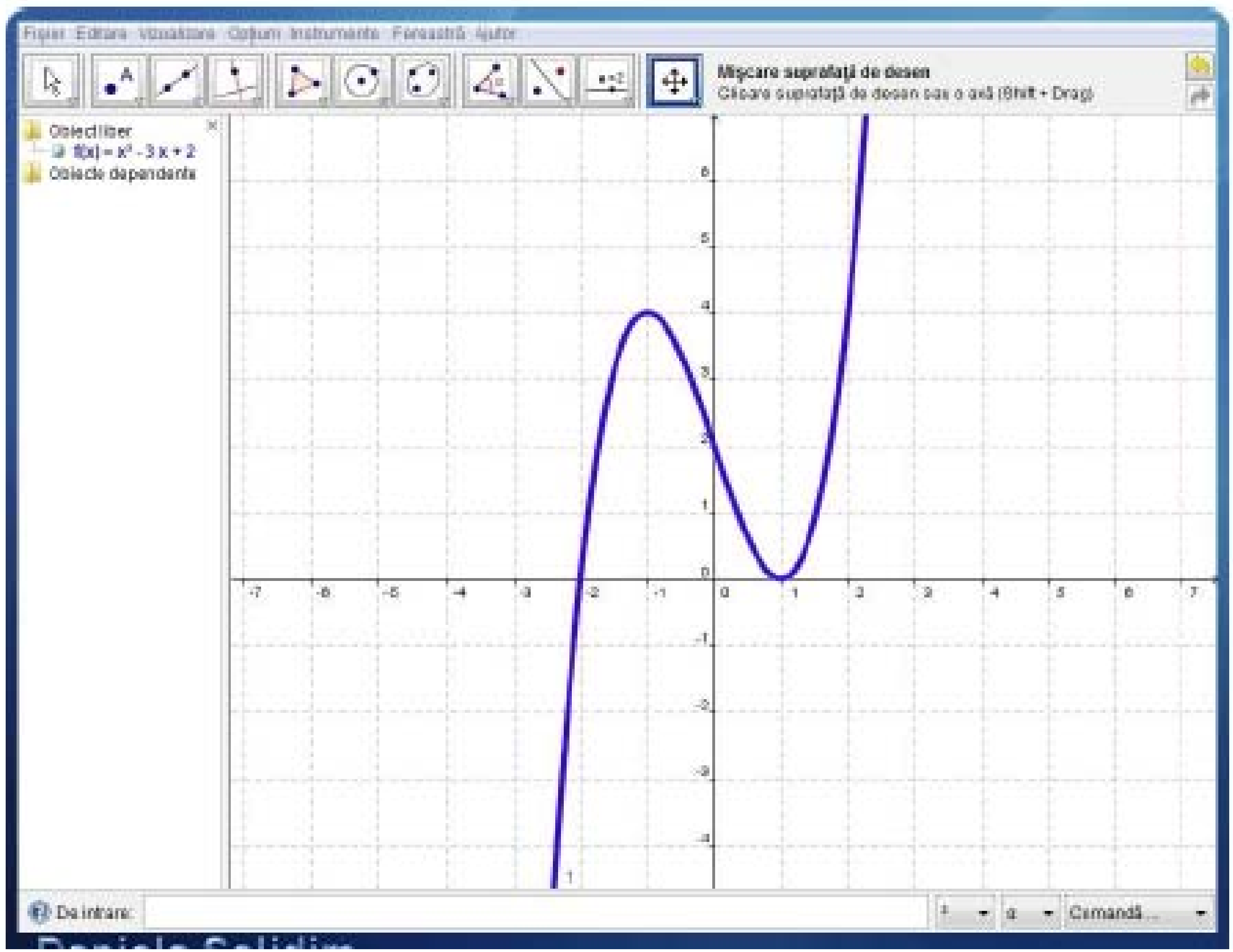
Deoarece D **= IR** $\Rightarrow$ *f* nu are asimptote verticale.
Cercetăm existenţa asimptotelor oblice.
Calculăm : $m = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^3 - 3x + 2}{x} = \infty$ $\quad m = \lim\limits_{x\to-\infty} \dfrac{f(x)}{x} = \lim\limits_{x\to-\infty} \dfrac{x^3 - 3x + 2}{x} = -\infty$

Aşadar, funcţia *f* nu are nici asimptote oblice.

V. Tabloul de variaţie

x	$-\infty$		-2		-1		0		1		∞
$f'(x)$	+ + + + + + + + + + + + + + + +				0	- -			0	+ + + + + + + +	
$f(x)$	$-\infty$	↗ ↗ ↗	0	↗ ↗ ↗	4	↘ ↘ ↘	2	↘ ↘ ↘	0	↗ ↗ ↗	∞
$f''(x)$	- -						0	+ + + + + + + + + + + + + + + +			

VI. Trasarea graficului



Rezolvarea ecuaţiilor cu metoda grafică cu ajutorul programului Geogebra

Să se afle numărul rădăcinilor reale ale ecuaţiei $\frac{x+1}{x-1} - \ln x = 0.$

Considerăm funcţiile *f* :IR\{1}→IR, $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ şi g:(0,∞)→IR, $g(x) = \ln x$

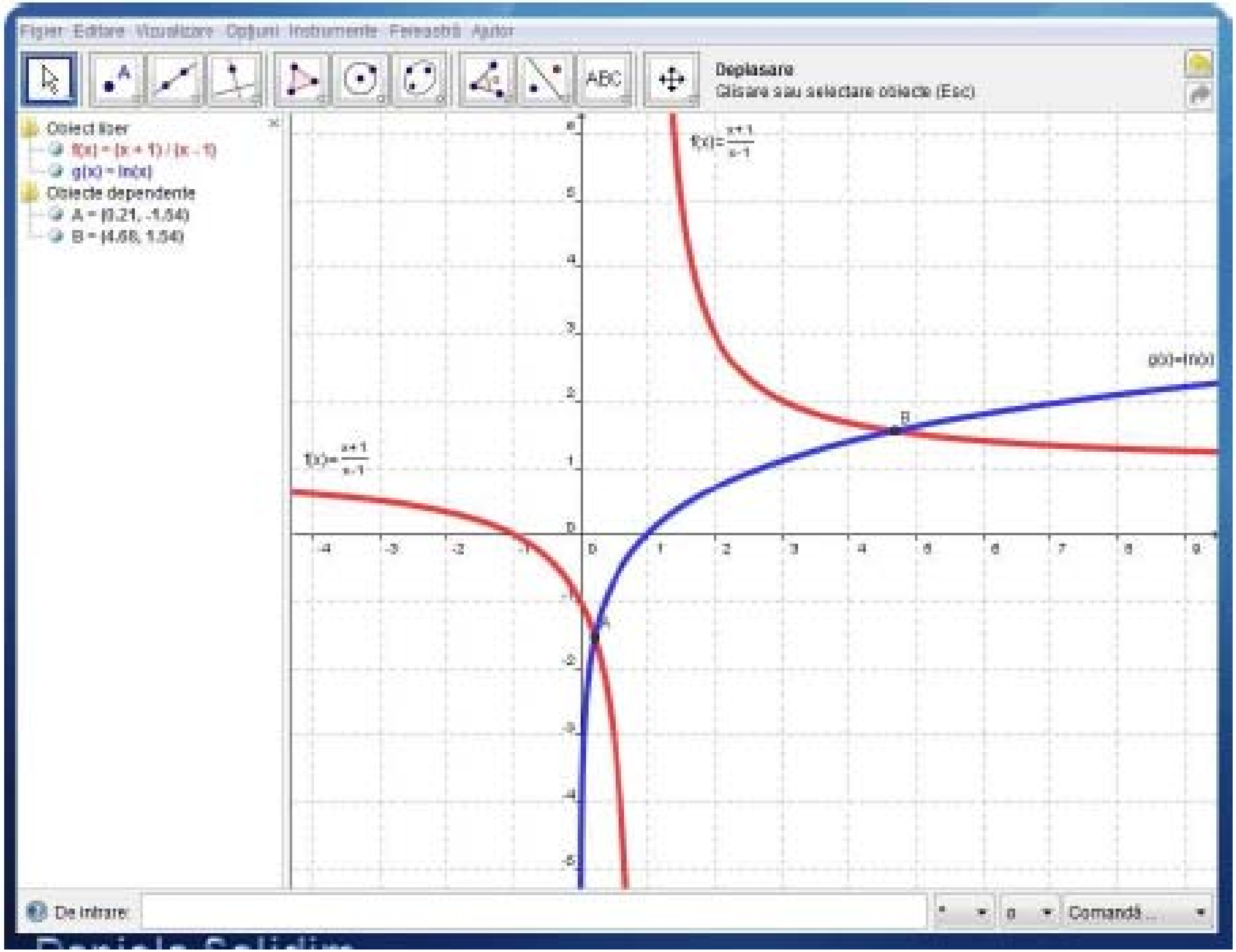
Abscisele punctelor de intersecţie ale diagramelor graficelor celor două funcţii vor fi soluţiile ecuaţiei date.

Alcătuim tabelul de variaţie pentru funcţia *f*.
Din *f* (*x*) =0 rezultă *x* = -1; *f* (0) = -1

$\lim_{x\to-\infty} f(x) = 1$ $\lim_{x\to+\infty} f(x) = 1$ $f'(x) = \frac{-2}{(x-1)^2}$ $\lim_{x\uparrow 1} f(x) = -\infty$ $\lim_{x\downarrow 1} f(x) = +\infty$

x	-∞	-1	0	1		∞
$f'(x)$	---			|	------------	
$f(x)$	1 ↘↘↘	0 ↘↘↘	-1 ↘↘↘	-∞ |	∞ ↘↘↘	1

Prin trasarea graficului funcției cu ajutorul programului se obține:



Din grafic se observă că ecuaţia are două rădăcini reale x_1, x_2, cu $0<x_1<1$ şi $x_2>1$.

Discutarea în funcție de un parametru a numărului rădăcinilor reale ale unei ecuații

Să se discute, în funcţie de parametrul real m, rădăcinile ecuaţiei $x^3 - m x^2 + m = 0$.

Separăm parametrul *m* şi obţinem $m = \dfrac{x^3}{x^2 - 1}$, x≠ {-1, 1}.

Am putut împărţi prin x^2-1 deoarece *x* = -1 şi *x* =1 nu sunt rădăcini ale ecuaţiei.

Considerăm funcţiile *f* :IR\{-1;1}→IR, $f(x) = \dfrac{x^3}{x^2 - 1}$ şi *g*:IR→IR,*g*(*x*) =*m*.

Abscisele punctelor de intersecţie ale diagramelor graficelor celor două funcţii sunt rădăcinile ecuaţiei date. Diagrama graficului funcţiei *g* este un fascicul de drepte paralele cu axa *Ox*. Alcătuim tabelul de variaţie al funcţiei *f*.

Din *f* (*x*) =0 rezultă *x* =0 . $\lim_{x \to -\infty} f(x) = -\infty$ $\lim_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ $f'(x) = \dfrac{x^2 (x^2 - 3)}{(x^2 - 1)^2}$

Din *f* '(*x*) =0 rezultă $x_1 = 0$, $x_2 = -\sqrt{3}$ şi $x_3 = \sqrt{3}$

Avem: $\lim_{x \uparrow 1} f(x) = -\infty$ $\lim_{x \uparrow -1} f(x) = -\infty$ $\lim_{x \downarrow 1} f(x) = +\infty$ $\lim_{x \downarrow -1} f(x) = +\infty$

$f(-\sqrt{3}) = -\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$ $f(\sqrt{3}) = \dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

x	$-\infty$		$-\sqrt{3}$		-1		0		1		$-\sqrt{3}$		∞
$f'(x)$		$+++++++$	0	$++++++$	$\vert$	$---------$	0	$-----------$	$\vert$	$++++++$	0	$+++++++$	
$f(x)$	$-\infty$	$\nearrow\nearrow$	$-\frac{3\sqrt{3}}{2}$	$\searrow\searrow$	$-\infty \vert \infty$	$\searrow\searrow\searrow$	0	$\searrow\searrow\searrow$	$-\infty \vert \infty$	$\searrow\searrow$	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$	$\nearrow\nearrow$	∞

$y=x$ este asimptotă oblică

1. Dacă $m \in \left(-\infty; -\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ ecuaţia are 3 rădăcini reale distincte: $x_1 \in (-\infty; -\sqrt{3})$, $x_2 \in (-\sqrt{3}, -1)$, $x_3 \in (0,1)$.

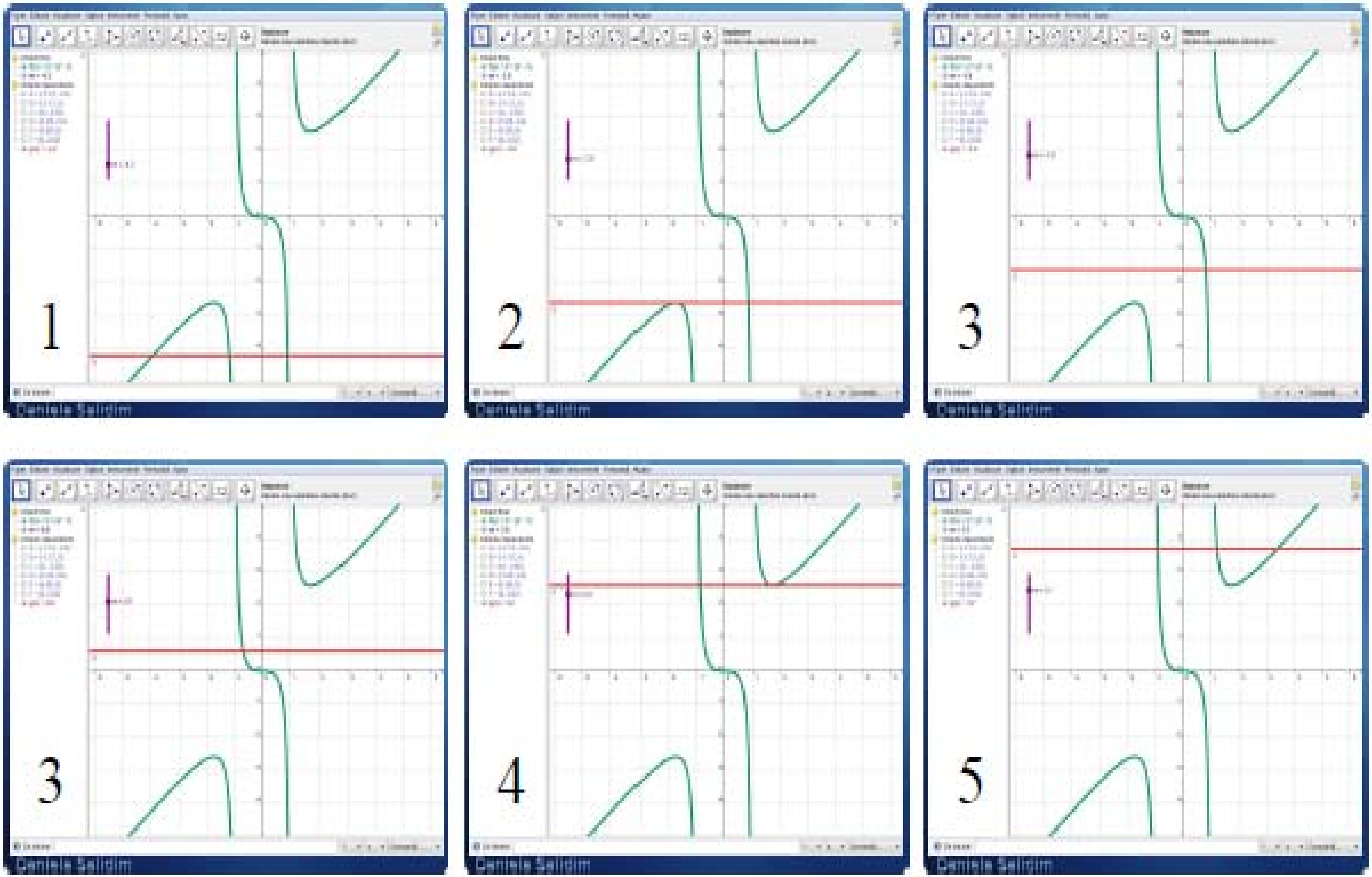
2. Dacă $m = -\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ecuaţia are rădăcinile $x_1 = x_2 = -\sqrt{3}$ şi $x_3 \in (0,1)$.

3. Dacă $m \in \left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}; \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ ecuaţia are o rădăcină reală $x_1 \in (-1,1)$.

4. Dacă $m = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ ecuaţia are rădăcinile $x_1 = x_2 = \sqrt{3}$ şi $x_3 \in (-1,0)$.

5. Dacă $m \in \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}; +\infty\right)$ ecuaţia are 3 rădăcini reale distincte: $x_1 \in (-1,0)$, $x_2 \in (1,\sqrt{3})$, $x_3 \in (\sqrt{3}, \infty)$

În urma introducerii datelor se vor obține următoarele situații cu ajutorul programului:



DeadLine - o abordare intuitiva asupra analizei matematice de liceu

Este un Soft educational gratuit util pentru elevii de liceu

- Afișarea primelor două derivate
- Găsirea extremelor locale
- Desenează grafice de funcții
- Vizualizarea punctelelor în care este evaluată funcția
- Noi formate grafice în care se poate salva graficul unei funcții
- Rezolvarea ecuațiilor grafic și numeric în linia de comandă
- Selectarea rădăcinilor
- Rezolvarea ecuațiilor cu parametri, etc.
- Integrarea numerică
- Hașurarea zonei în care se integrează funcția

***DeadLine** este un program util ca suport educațional, oferind informații despre numărul de rădăcini reale ale unei ecuații și o aproximare precisă a acestora.*

***DeadLine* afișeaza graficul funcției și lista rădăcinilor ecuației.**
Programul include opțiuni de evaluare a funcției și a primelor două derivate.

Se poate salva rezultatele furnizate de *DeadLine*, pentru a le folosi în diferite proiecte. Modul de abordare intuitiv permite o înțelegere rapidă a conceptelor de analiză matematică.

Evaluează funcții

Se poate evalua o funcție și primele două derivate cu mare acuratețe, chiar și pentru expresii complicate.

DeadLine **recunoaște cele mai importante funcții trigonometrice (sinus, cosinus, tangenta), trigonometrice inverse (arcsinus, arccosinus, arctangenta), hiberbolice (sinus hiperbolic, cosinus hiperbolic, tangenta hiperbolica), hiperbolice inverse, logaritmul natural, funcțiile exponențiale, rădăcina pătrată, modulul.**

Desenează grafice

Cu ***DeadLine se*** **poate desena graficul funcțiilor pe un interval, care poate fi modificat făcînd zoom, prin deplasarea într-o anumită direcție sau prin definirea explicită a intervalului.**

Derivează funcții

Calculează prima și a doua derivată a unei funcții. Acestea sunt utile în stabilirea monotoniei, convexității și în găsirea punctelor de extrem și de inflexiune.

DeadLine **găsește punctele de extrem local (punctele de minim și maxim local), care se pot folosi în rezolvarea unor probleme de optimizare.**

Integrează numeric funcții

DeadLine **găsește integralele funcțiilor, având posibilitatea de a rezolva probleme interesante de arii, probabilități sau probleme fizică.**

Rezolvă ecuații algebrice

Cu ***DeadLine*** se poate rezolva aproape orice tip de ecuație, inclusiv ecuații algebrice, trigonometrice sau exponențiale. Rădăcinile găsite sunt introduse într-o lista, pentru a le putea localiza pe grafic cu ușurință.

Salvarea rezultatelor

Se pot salva rădăcinile ecuației, graficul și extremele funcției pentru a le folosi ulterior în alte documente. **Graficele pot fi exportate în patru formate**: GIF, PNG, BMP și TIFF sau pot fi copiate în clipboard, pentru a le putea însera într-un document (de exemplu, un document Microsoft Word).

Oferă ajutor contextual

Se poate folosi ajutorul contextual inclus în acest soft educațional dacă apar nelămuriri în ceea ce privește folosirea programului. Aici, se găsește sfaturi utile și răspunsuri la întrebările puse frecvent despre ***DeadLine***.

Utilizarea aplicației Graf
în trasarea graficului unei funcții de gradul al II-lea
sau în rezolvarea
sistemelor de două ecuații de gradul I sau II cu două necunoscute

Permite rezolvarea unei ecuații de gradul I cu două necunoscute, respectiv a unei ecuații de gradul al doilea sau a sistemelor de două ecuații prin metodă grafică

Reprezentarea grafică a unei funcții de gradul întâi și a unei funcții de gradul al doilea în același sistem de coordonate xOy ne permite să introducem atât noțiunea de sisteme de ecuații formate dintr-o ecuație de gradul întâi și una de gradul al doilea cât și interpretarea geometrică a soluției / soluțiilor (dacă există) a acestor tipuri de sisteme.

În urma reprezentării grafice a unor funcții se obțin fișiere cu extensia .grf sau jpg. sau .png

Sisteme formate dintr-o ecuație de gradul întâi și una de gradul al doilea, sistemul de forma:

$$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$$

cu $a,b,c,m,n \in R$, $a \neq 0$.

Interpretarea geometrică

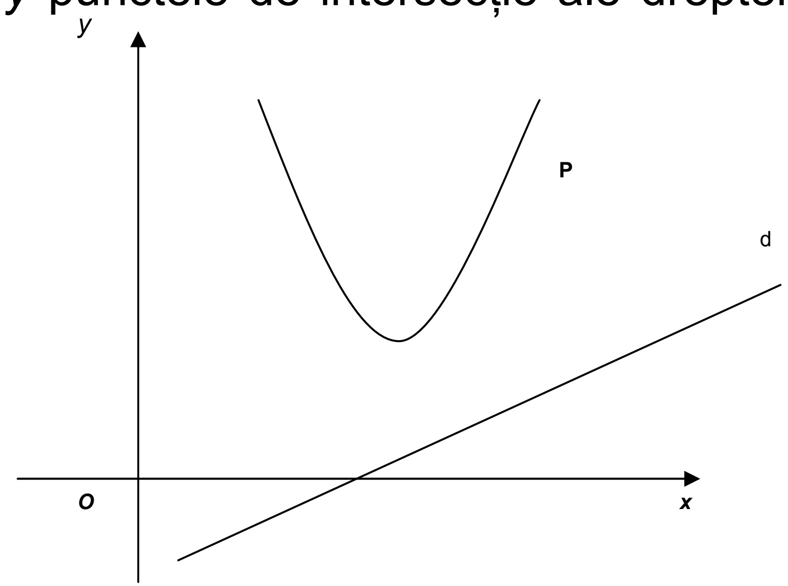
Notăm cu (S_1) - mulțimea soluțiilor ecuației $mx + n = y$. Aceasta reprezintă în planul de coordonate xOy, o dreaptă (dreapta (d)), mai precis, reprezintă graficul funcției de gradul I, $f : R \rightarrow R$, $f(x) = mx + n$.

Notăm cu (S_2) - mulțimea soluțiilor ecuației $ax^2 + bx + c = y$. Aceasta reprezintă în planul xOy graficul funcției de gradul al II-lea $g : R \rightarrow R$, $g(x) = ax^2 + bx + c$, care este o parabolă (P).

În aceste condiții, mulțimea soluțiilor sistemului (S) este egală cu $S = S_1 \cap S_2$. Deci soluțiile sistemului (S) (dacă există) reprezintă în planul xOy punctele de intersecție ale dreptei (d) cu parabola (P

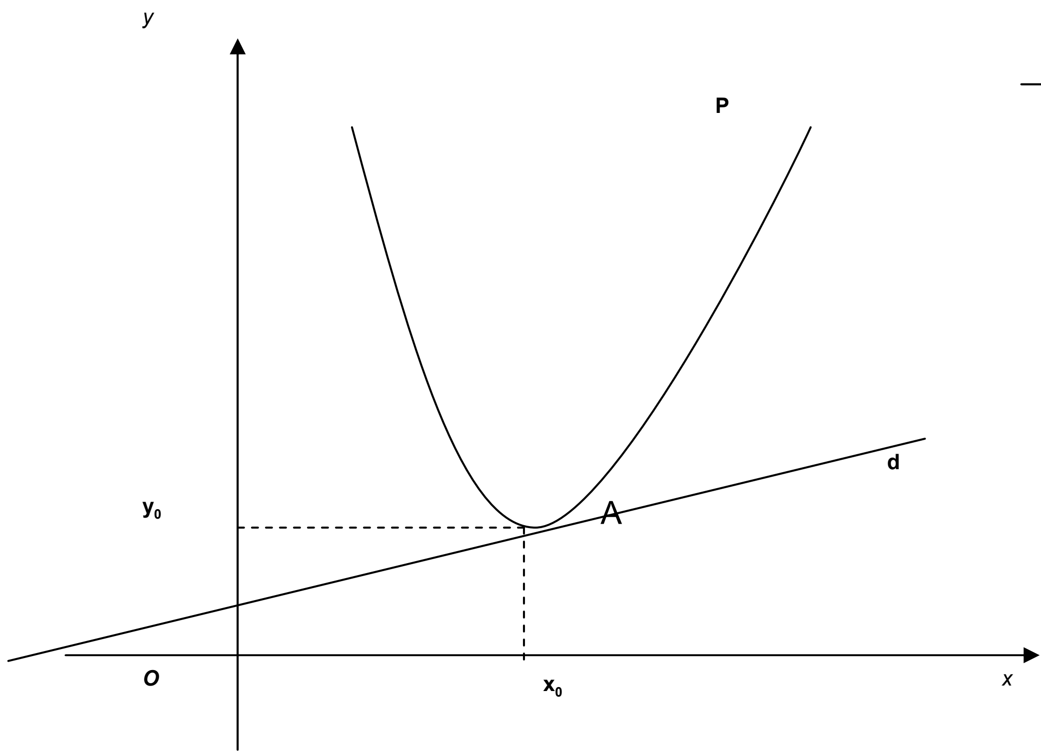
Se disting cazurile:

Caz 1. Sistemul (S) nu are nici o soluție dacă dreapta (d) nu intersectează parabola (P).
$(d) \cap (P) = \varnothing$.



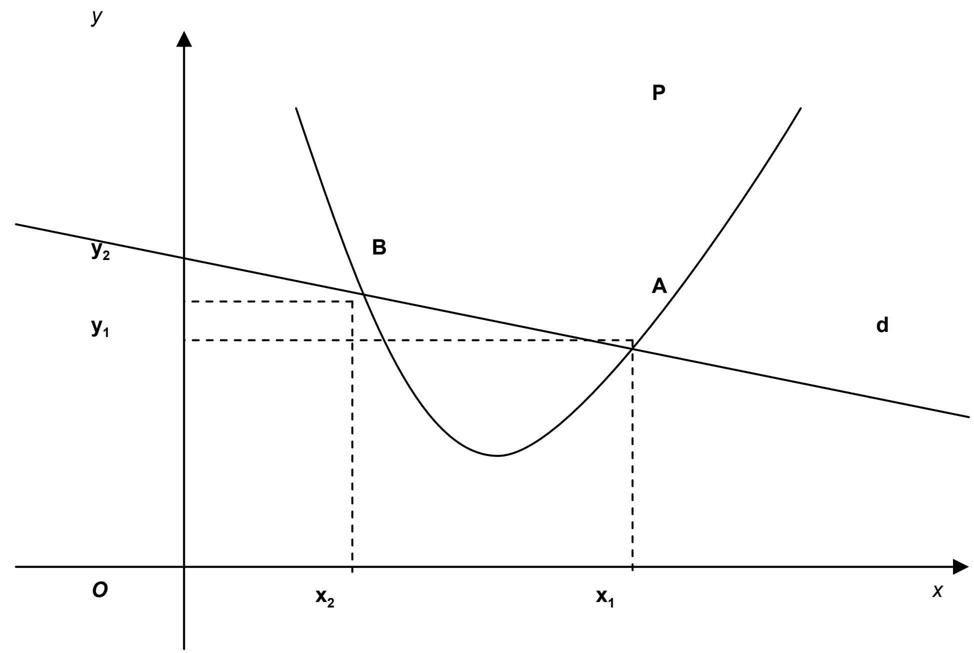
Caz 2. Sistemul (S) are o unică soluție reală dacă dreapta (d) intersectează parabola (P) într-un singur punct.

$(d) \cap (P) = \{A(x_0,y_0)\}$



Caz 3. Sistemul (S) are două soluții reale distincte dacă dreapta (d) intersectează parabola (P) în două puncte distincte.

$(d) \cap (P) = \{A(x_1,y_1), B(x_2,y_2)\}$



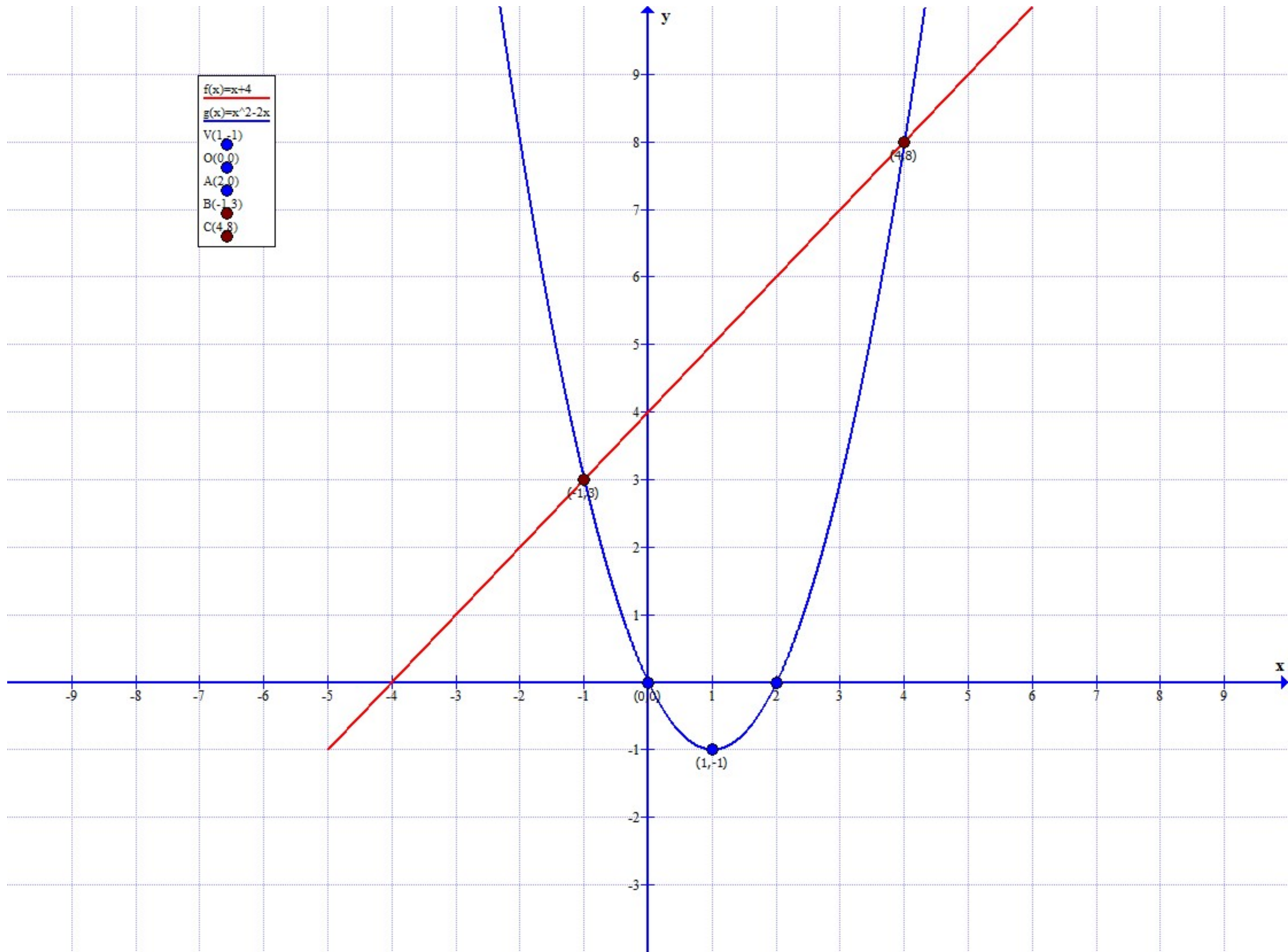
Ex_1

Interpretați geometric soluțiile obținute în urma rezolvării sistemului (S_1) $\begin{cases} y = x + 4 \\ y = x^2 - 2x \end{cases}$

Prima ecuație reprezintă funcția *f:R→R, f(x)*= *x+4*, care are graficul reprezentat prin dreapta d

A doua ecuație reprezintă funcția *g:R→R, g(x)*= *x*^{2}-2*x*, care are graficul reprezentat prin parabola P (figura 1).

Se observă că dreapta (d) și parabola (P) se intersectează în punctele B(-1,3), respectiv C(4,8), puncte care reprezintă soluțiile sistemului (S1).

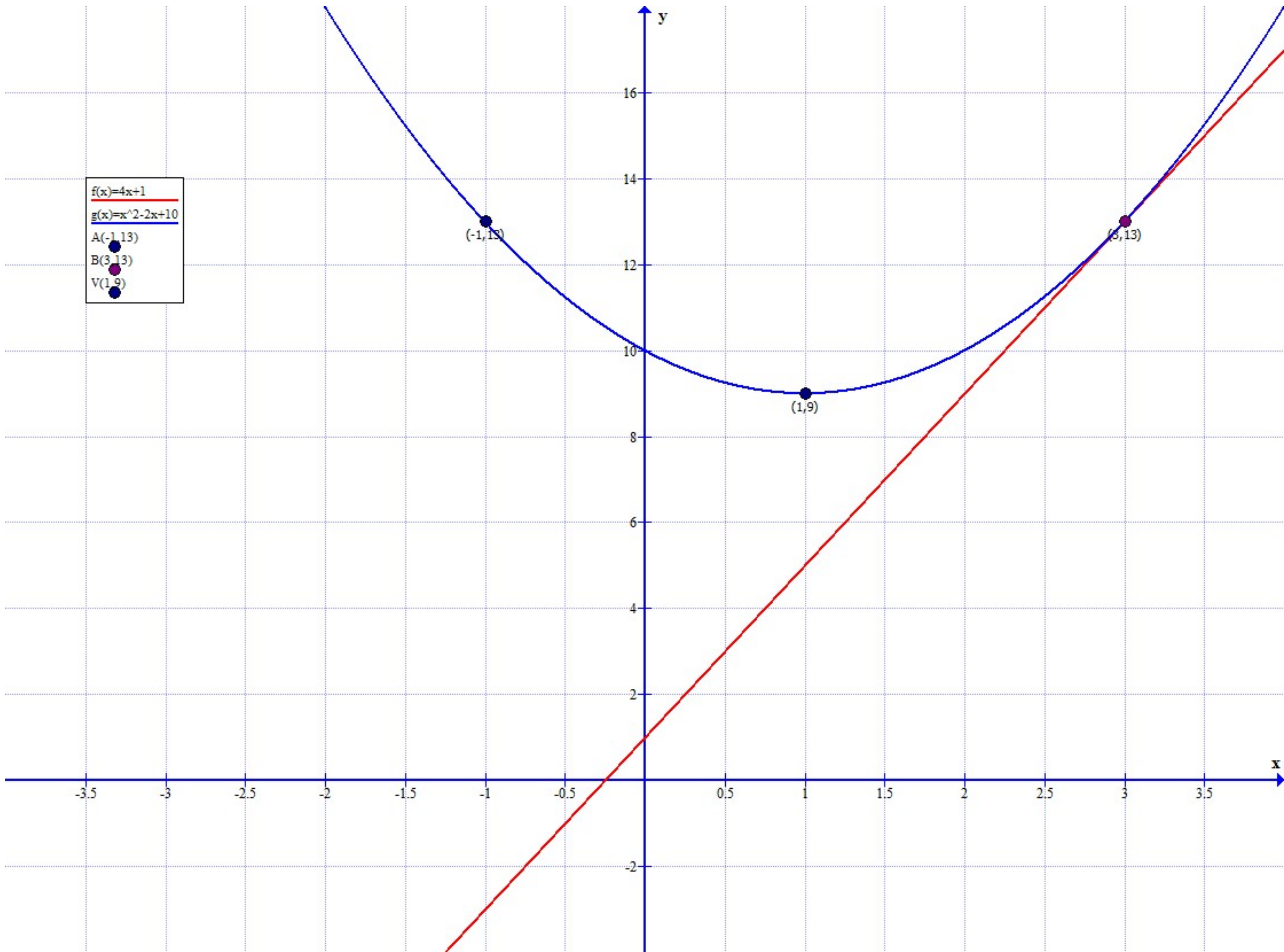


Ex_2 Interpretați geometric soluțiile obținute în urma rezolvării sistemului (S_2) $\begin{cases} y = 4x + 1 \\ x^2 - 2x + 10 = y \end{cases}$

Prima ecuație reprezintă funcția *f:R→R, f(x)=4x+1*, care are graficul reprezentat prin dreapta d

A doua ecuație reprezintă funcția *g:R→R, g(x)= x^2-2x+10*, care are graficul reprezentat prin parabola P (figura 2).

Se observă că dreapta (d) și parabola (P) se intersectează în punctul B(3,13) care reprezintă soluția sistemului (S2).



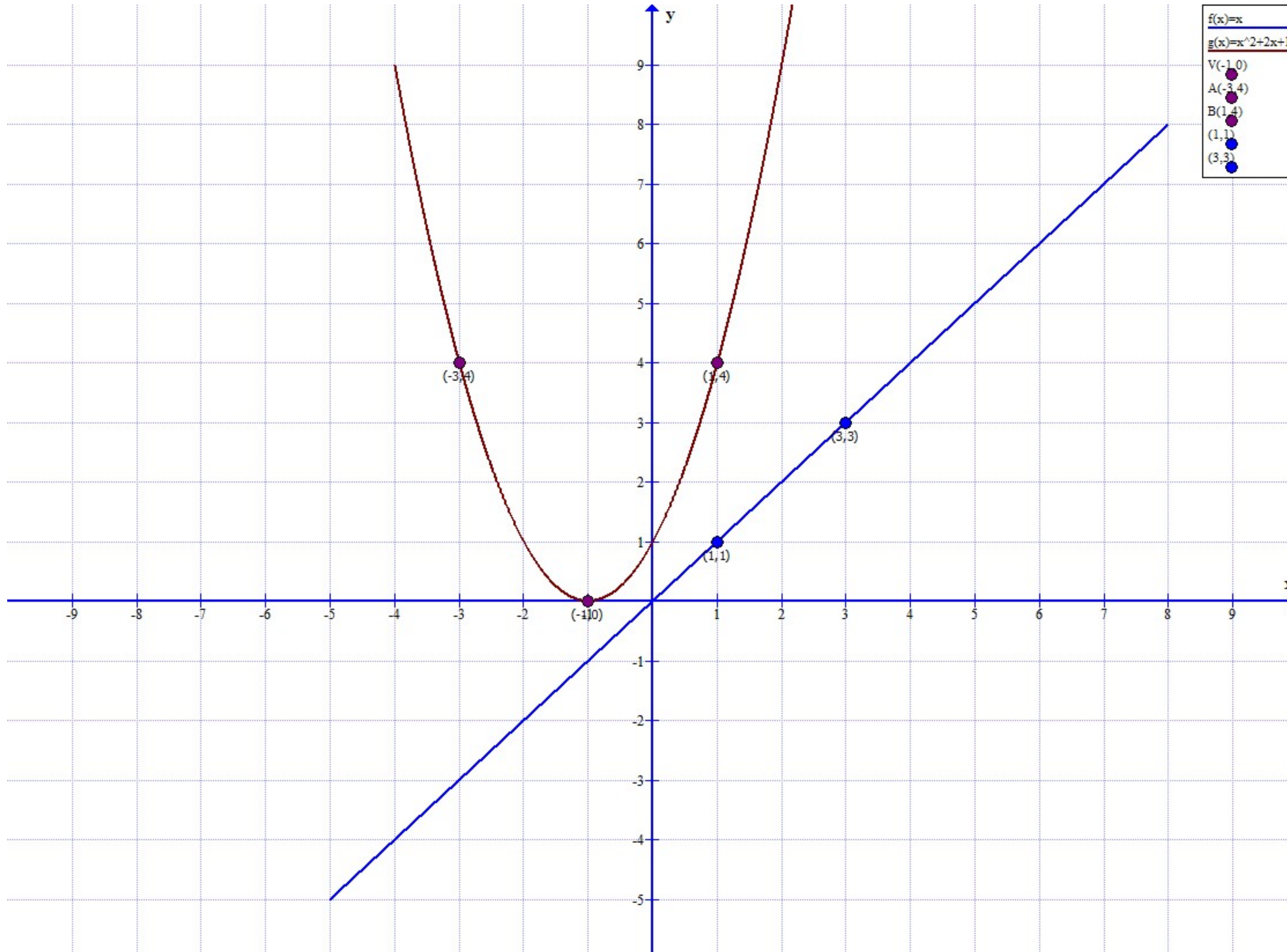
Ex_3

Interpretați geometric soluțiile obținute în urma rezolvării sistemului (S_3) $\begin{cases} y = x \\ x^2 + 2x + 1 = y \end{cases}$

Prima ecuație reprezintă funcția *f:R→R, f(x)*= *x*, care are graficul reprezentat prin dreapta d

A doua ecuație reprezintă funcția *g:R→R, g(x)*= *x^2-5x+4*, care are graficul reprezentat prin parabola P (figura 3).

Se observă că dreapta (d) și parabola (P) nu se intersectează în nici un punct, deci sistemul (S3) nu are soluție.



Utilizarea aplicației Graf
în trasarea graficului Funcției logaritmice. Ecuații și inecuații logaritmice

Permite trasarea graficului unei funcții logaritmice, respectiv rezolvarea unei ecuații / inecuații logaritmice

În urma reprezentării grafice a unor funcții se obțin fișiere cu extensia .grf sau jpg. sau .png

Anexa_1 (PLANSĂ) **FUNCȚIA LOGARITMICĂ**

Fiecărui număr x > 0, i-am asociat numărul real, unic, $y = \log_a x$, a > 0, a ≠1 (logaritm în baza a din x). Astfel, am pus în evidență o funcție definită pe (0, +∞) cu valori în R.

Definiție. Fie a > 0, a≠1. Funcția $g:(0, +\infty)\to R$, definită prin $g(x) = \log_a x$ se numește **funcția logaritmică de bază a**.

Observații

Cunoașterea unor proprietăți ale funcției logaritmice permite rezolvarea unor probleme teoretice și practice.

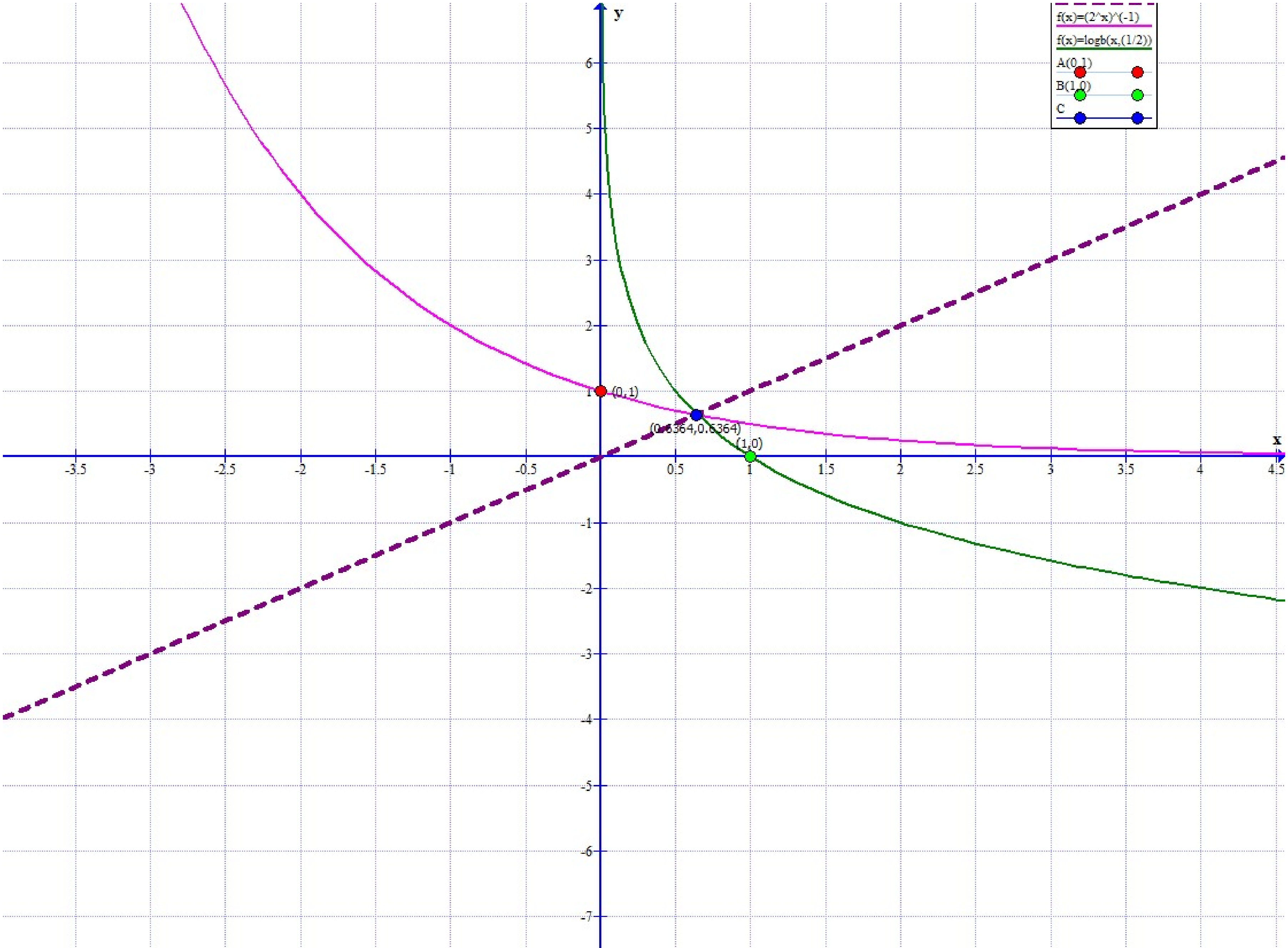
Prima proprietate remarcabilă face ca proprietăți ale funcției logaritmice să fie deduse din proprietățile funcției inverse a acesteia, adică a funcției exponențiale.

1. Funcția logaritmică este inversa funcției exponențiale

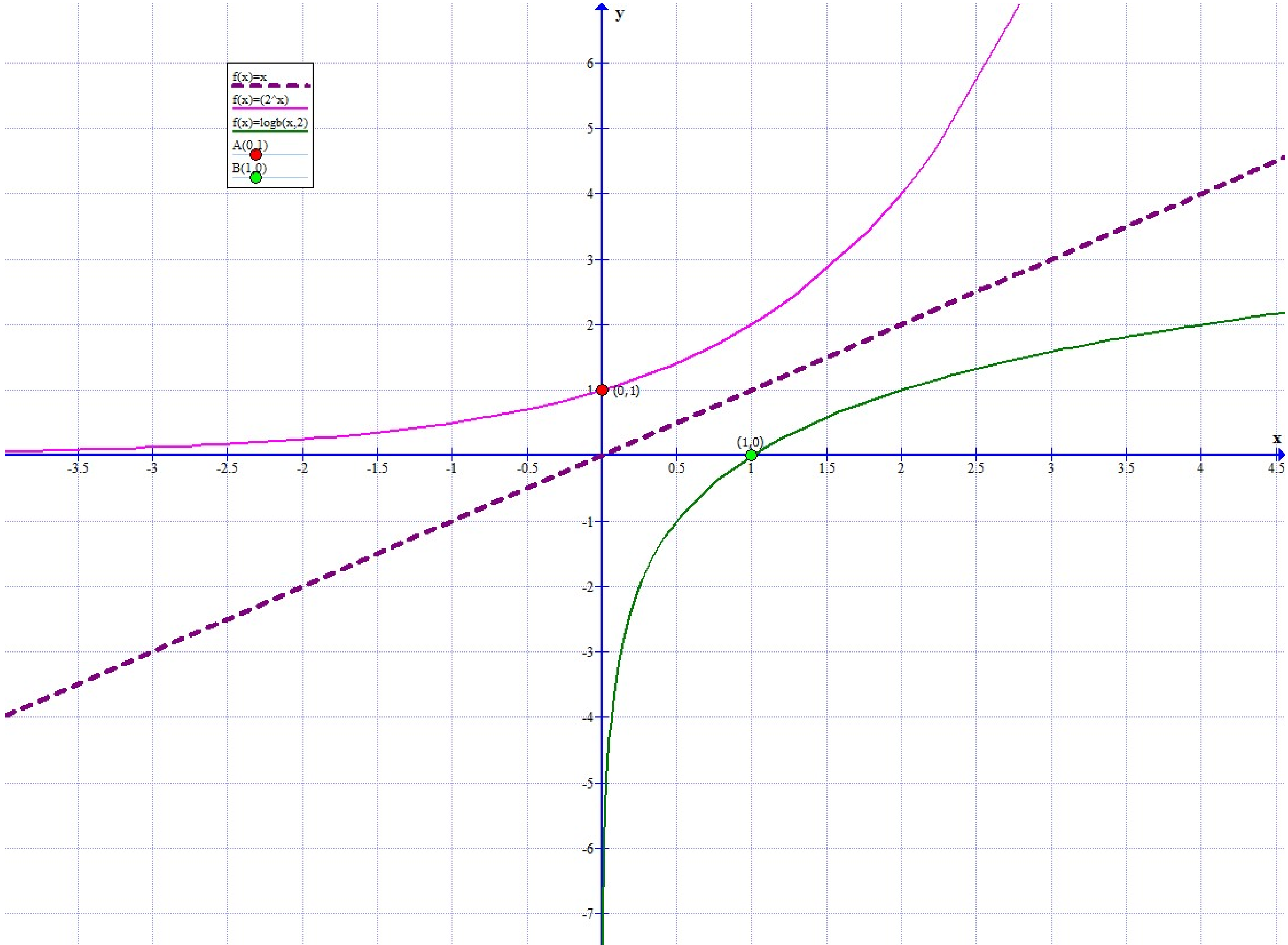
Alte proprietăți deduse din proprietățile funcției inverse (funcția exponențială):

Funcția	$g: (0, +\infty)\to R$, $g(x) = \log_a x$, $0 < a < 1$	$g: (0, +\infty)\to R$, $g(x) = \log_a x$ $a > 1$
1. Intersecția cu axele	$G_g \cap Ox : y = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow A(1, 0)$ G_g nu taie axa Oy	$G_g \cap Ox : y = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow A(1, 0)$ G_g nu taie axa Oy
2.Convexitate și concavitate	Convexă	Concavă
3. Monotonie	strict descrescătoare	strict crescătoare
4. Semnul funcției	• $0 < x < 1 \Rightarrow g(x) > 0$ • $x = 1 \Rightarrow g(1) = 0$ • $x > 1 \Rightarrow g(x) < 0$	• $0 < x < 1 \Rightarrow g(x) < 0$ • $x = 1 \Rightarrow g(1) = 0$ • $x > 1 \Rightarrow g(x) > 0$
5. Continuitatea	Curbă continuă	Curbă continuă
6. Bijectivitatea	Da	Da
7. Funcția inversă	$g^{-1}: (0, +\infty)\to R$, $g^{-1}(x) = a^x$, $0 < a < 1$	$g^{-1}: (0, +\infty)\to R$, $g^{-1}(x) = a^x$, $a > 1$
8. Comportament asimptotic	"$x = 0$" asimptotă verticală (axa Oy)	
9. Trasarea graficului	Prin puncte sau prin simetria graficului funcției exponențiale în raport cu prima bisectoare de ecuație "$y = x$"	

2a **0<a<1**, atunci **funcţia logaritmică** este **funcţie descrescătoare**



2b **a>1**, atunci **funcţia logaritmică** este **funcţie crescătoare**



3. Semnul funcţiei logaritmice.

Fie funcţia **g: (0, +∞)→R**, definită prin **g(x) = log$_a$*x***, a>0, a ≠ 1. În aceste condiţii are loc următorul rezultat:

$0 < a < 1$	$a > 1$
$\begin{cases} \log_a x > 0, \textit{pentru} \quad 0 < x < 1 \\ \log_a x < 0, \textit{pentru} \quad x > 1 \end{cases}$	$\begin{cases} \log_a x > 0, \textit{pentru} \quad x > 1 \\ \log_a x < 0, \textit{pentru} \quad 0 < x < 1 \end{cases}$
$\log_a 1 = 0$	

- această proprietate se aplică de multe ori la rezolvarea unor inecuaţii logaritmice împreună cu proprietatea de continuitate.

- cunoaşterea semnului funcţiei logaritmice este importantă în rezolvarea unor inegalităţi (inecuaţii) în stabilirea mulţimii de definiţie pentru funcţii.

CONCLUZIE

Rolul computerului în procesul instructiv educativ devine din ce în ce mai important, atât ca mijloc de învăţământ, cât şi ca sursă de documentare, acces la informaţie. NTIC trebuie privit ca şi mijloc didactic integrat în predarea altor discipline,având rolul de a îmbunătăţi calitatea procesului instructiv-educativ.

Programe pe calculator, lecţii didactice pe calculator, Internet – iată doar câteva elemente dintre elementele de atractivitate din învăţământ. Pledoaria pentru tot ceea ce ţine de calculator este firească dacă suntem preocupaţi de perfecţionarea noastră continuă. Problematica învăţării asistată de calculator poate fi înţeleasă prin analogie cu aceea a instruirii programate. Calitatea serviciilor pedagogice furnizate de calculatoare a fost deja pusă în evidenţă, întrucât oferă câteva finalităţi sugestive: capacitatea de a furniza cu rapiditate şi fără greş un volum mare de informaţii solicitate.

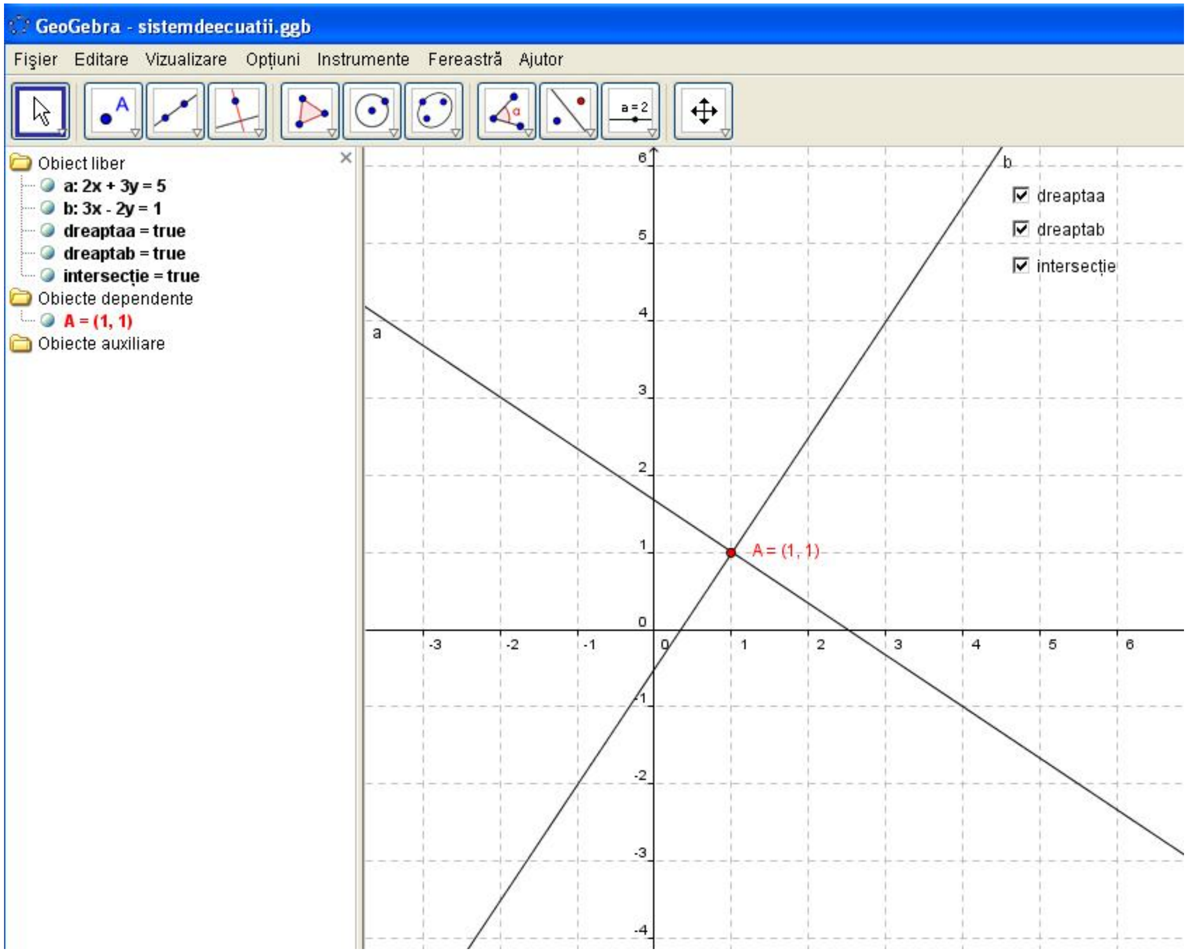
Învăţarea asistată de calculator constituie un mijloc care îndeplineşte două funcţii importante: aceea de a asigura atingerea unor performanţe şcolare superioare de către toţi elevii ce întreprind efortul de a învăţa şi aceea de a furniza elevilor o temeinică pregătire într-o societate ce se va baza din ce în ce mai mult pe achiziţiile informaticii.

Profesorul poate structura conţinutul informaţional pe itemi în cadrul actuluide predare, pentru vizualizarea unor fenomene, ilustrarea animată a unor figuri sau corpuri geometrice, ilustrarea grafică spaţială a unor concepte abstracte (derivata, limita, periodicitate, integrale definite, etc) calcule laborioase, trasare de grafice.

Folosirea calculatorului cu tehnica sa de animaţii este de mare efect pedagogic în studiul transformărilor geometrice, în studiul unor funcţii cu ajutorul reprezentărilor grafice (proprietăţi) sau în studiile cu caracter statistic.

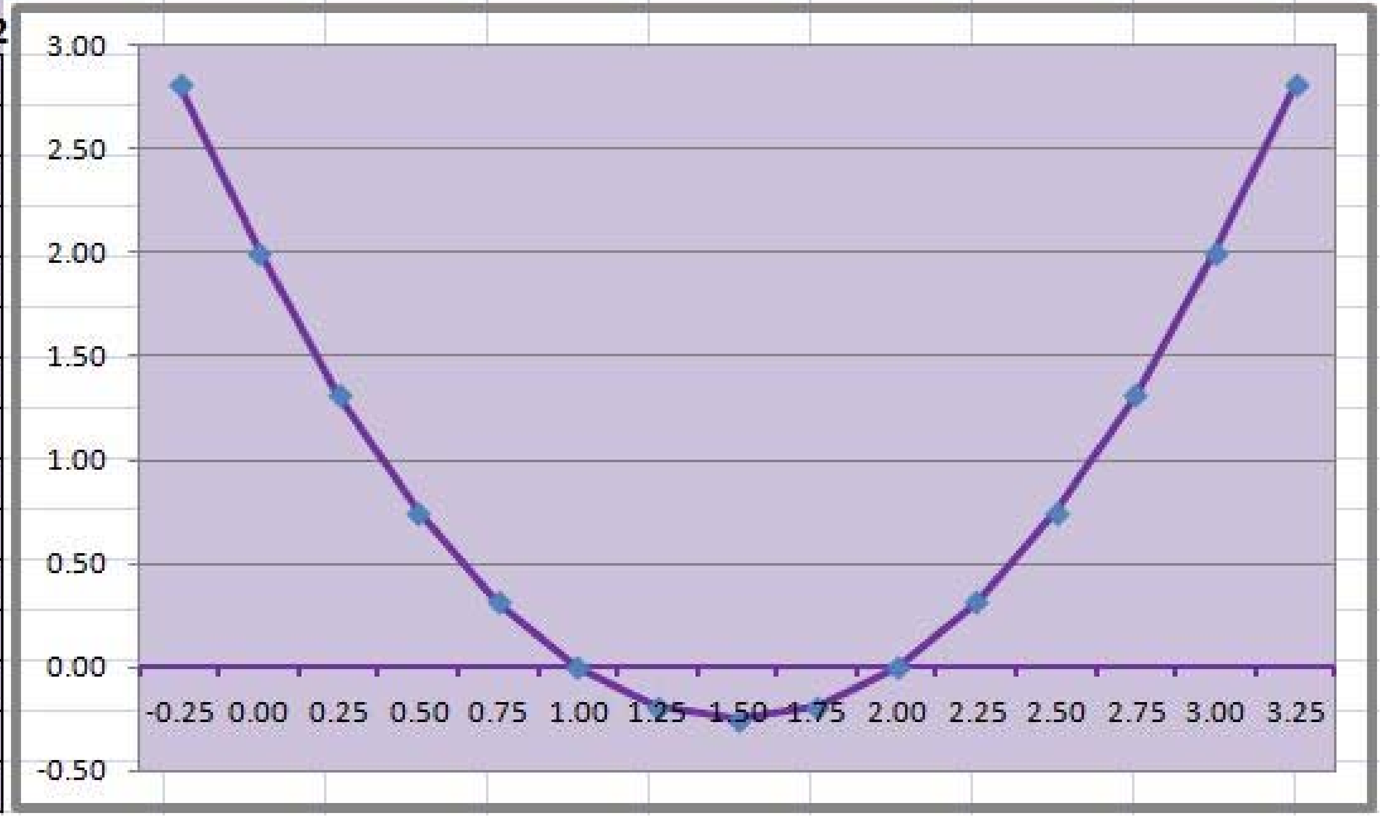
Competenţe specifice disciplinei Matematică dezvoltată prin utilizarea NTIC

- ➢Determinarea soluţiilor unor ecuaţii, inecuaţii sau sisteme de ecuaţii

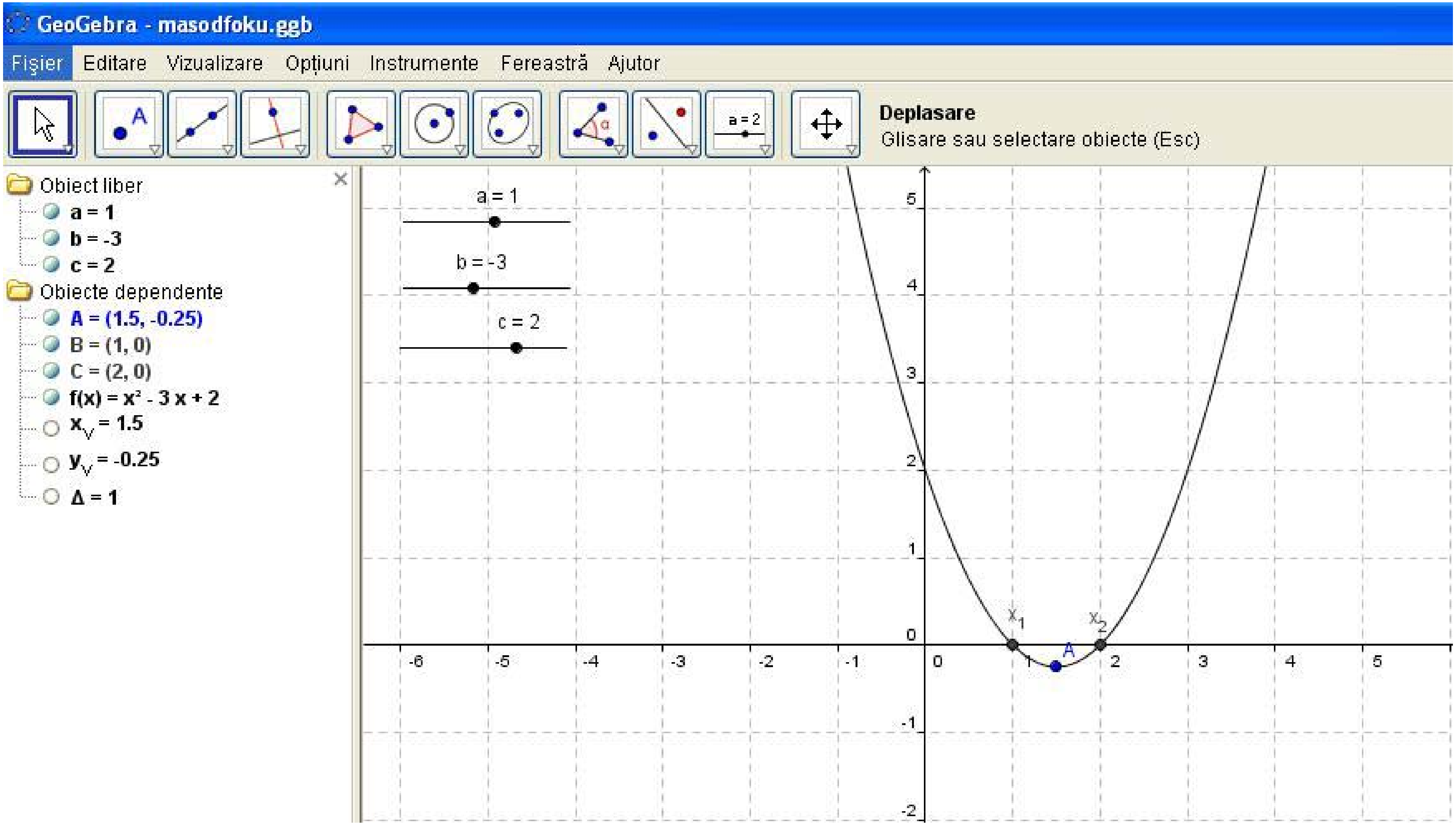


➢Identificarea valorilor unei funcţii folosind reprezentarea grafică a acesteia

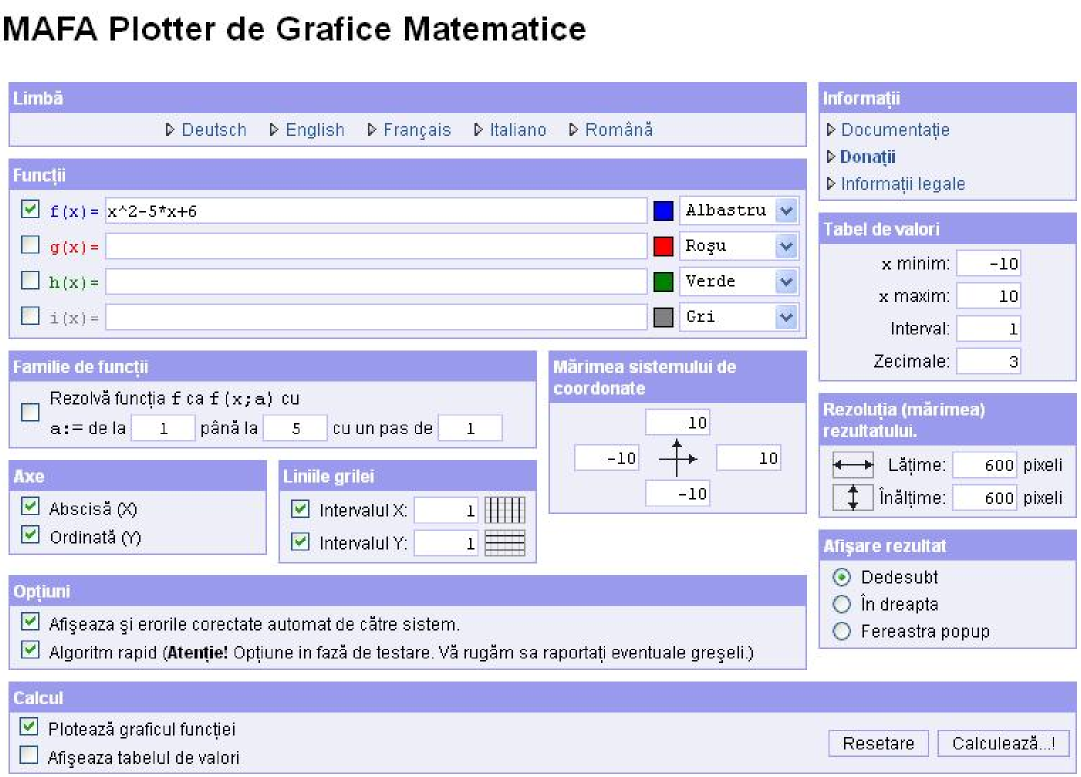
x	$f(x)=x^2-3x+2$
-0.25	2.81
0.00	2.00
0.25	1.31
0.50	0.75
0.75	0.31
1.00	0.00
1.25	-0.19
1.50	-0.25
1.75	-0.19
2.00	0.00
2.25	0.31
2.50	0.75
2.75	1.31
3.00	2.00
3.25	2.81

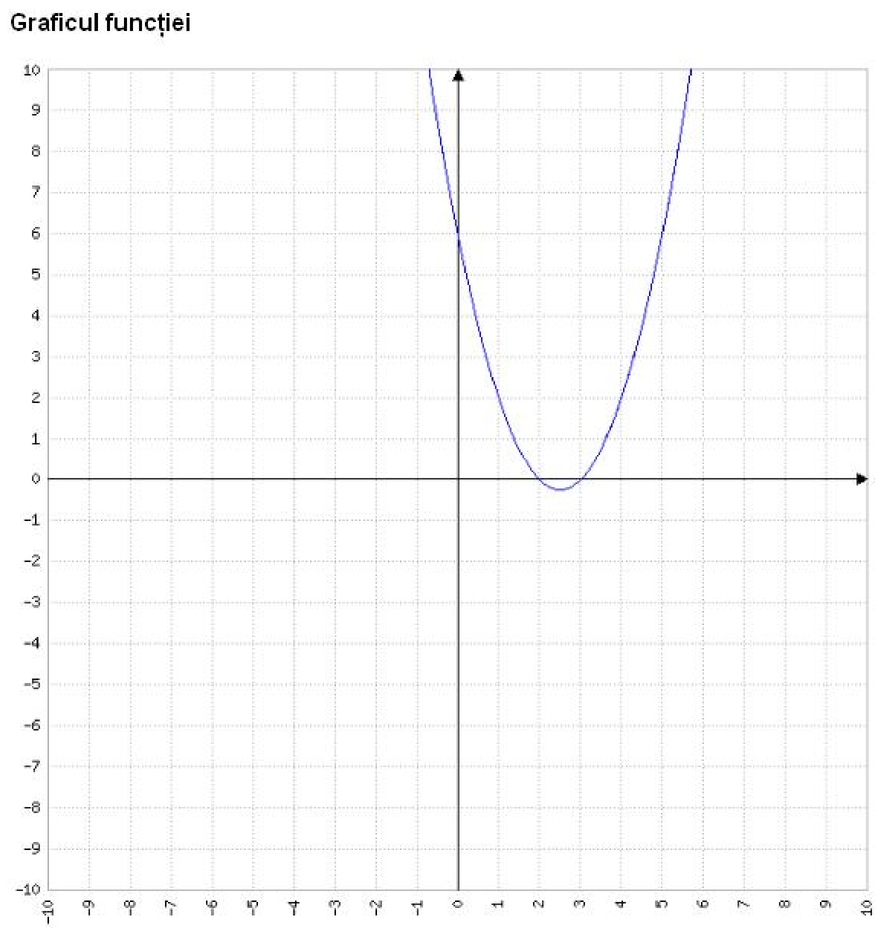


➢Caracterizarea unor proprietăţi ale funcţiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora şi a ecuaţiilor asociate

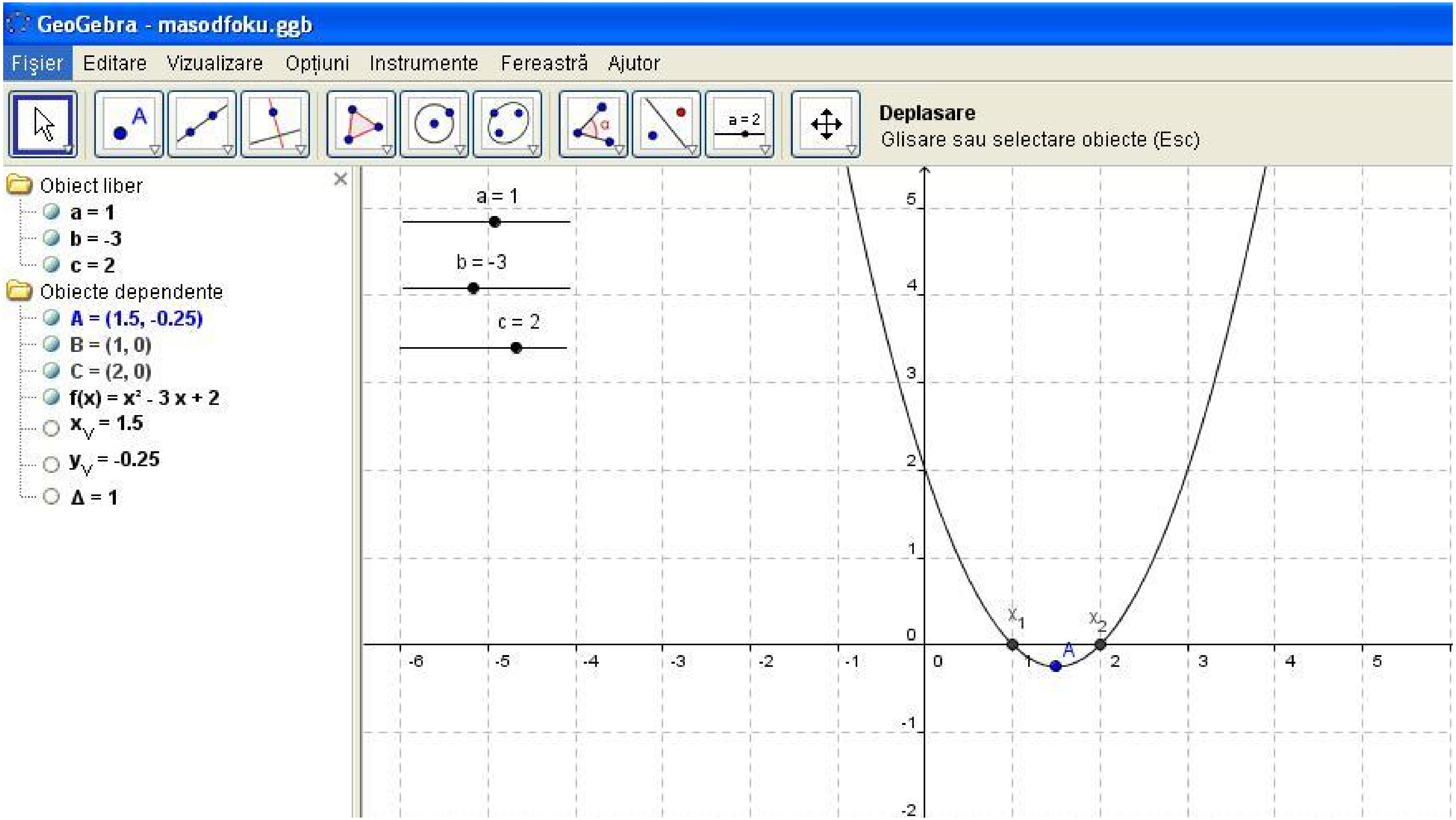


-Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea.
-Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative).
-Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate.
-Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor si sistemelor de ecuații si pentru reprezentarea grafica a soluțiilor acestora.
-Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice.





-Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea.
-Utilizarea aplicaţiei Geogebra şi a resurselor online pentru localizarea şi extragerea informaţiilor utile



Avantaje ale utilizării NTIC pentru disciplina Matematică

- valorificând competențele NTIC acumulate, elevii pot fi direcționați spre o învățare creativă a matematicii;
- fiind un partener activ în procesul de învățare, fiecare elev lucrează în ritm propriu și astfel, învățarea devine individualizată;
- este sporită motivaţia şi favorizată învăţarea;
- crește eficiența instruirii;
- favorizează participarea activă a fiecărui elev în toate etapele procesului de predare-învăţare-evaluare;
- elevii sunt încurajați să exploreze conținuturi noi, să își dezvolte imaginația;
- posibilitatea modelării, justificării şi ilustrării unor concepte abstracte, ilustrări ale graficelor greu realizabile, ale calculelor ce necesită volum mare de timp, vizualizarea proprietăţilor unor funcţii reprezentate grafic etc.;
- realizarea recapitulărilor, sintezelor şi a schemelor atractive, animate care să conducă la reţinerea mai rapidă a informaţiei esenţiale;
- dezvoltarea capacităților de generalizare, respectiv particularizare a unei probleme studiate;
- diminuarea stărilor emoţionale, a timidităţii sau a emotivităţii elevului;
- activitatea elevului poate fi monitorizată pe tot parcursul lecției;
- asigurarea unui feedback permanent, profesorul putând reproiecta activitatea în funcţie de secvenţa anterioară;
- accentul va cădea pe auto-instruire, profesorul intervenind și sprijinind elevii ori de câte ori aceștia solicită;
- profesorul își păstrează rolul de arhitect al demersului didactic, softurile utilizate și materialele didactice în format electronic fiind alese și inserate în activităţile de predare-învăţare-evaluare în concordanță cu competențele corespunzătoare disciplinei predate;

- evaluarea cu ajutorul mijloacelor NTIC conduce la aprecierea obiectivă a rezultatelor şi a progreselor obţinute de fiecare elev;
- rezultatele evaluării pot fi gestionate și interpretate prin utilizarea unor softuri specializate;
- prelucrarea rapidă a datelor, efectuarea calculelor, afişarea rezultatelor, realizarea graficelor, tabelelor, prezentărilor;
- asigurarea pregătirii elevilor pentru o societate bazată pe conceptul de învăţare pe tot parcursul vieţii.

Limite ale utilizării NTIC pentru disciplina Matematică

➢utilizarea la întâmplare, fără un obiectiv precis, la un moment nepotrivit, a calculatorului în timpul lecţiei duce la plictiseală, monotonie, chiar și la ineficienţa învăţării;
➢neparticiparea unor elevi la lecţie poate conduce la nerealizarea obiectivelor lecţiei sau poate compromite utilizarea tehnologiilor moderne în procesul de predare-învăţare-evaluare;
➢utilizarea în exces a calculatorului poate duce la pierderea abilitaţilor practice de calcul şi de investigare a realităţii, de argumentare și contra-argumentare;
➢individualizarea excesivă a învăţării diminuează dialogul elev-profesor;
➢segmentarea în exces a materiei;
➢competiţia pierde caracterul general, privirea de ansamblu a unui elev în raport cu colectivul, transformându-se într-o competiție punctuală;
➢competențele de tastare rapidă și navigare ale elevilor le devansează deseori pe cele ale profesorilor putând deveni o limită dacă profesorul nu le valorifică;
➢utilizarea tehnologiilor moderne în procesul de învăţământ este îngreunată de:
- lipsa unor softuri de foarte bună calitate;
- imposibilitatea adaptării unor softuri la curriculumul national;
- costurile foarte ridicate;
- lipsa unui personal specializat;
- rezistenţa la schimbare a cadrelor didactice, a elevilor, a părinţilor.

Deci, învăţarea asistată de calculator constituie un mijloc care îndeplineşte două funcţii importante: aceea de a asigura atingerea unor performanţe şcolare superioare de către toţi elevii ce întreprind efortul de a învăţa şi aceea de a furniza elevilor o temeinică pregătire într-o societate ce se va baza din ce în ce mai mult pe achiziţiile informaticii.

Profesorul poate structura conţinutul informaţional pe itemi în cadrul actuluide predare, pentru vizualizarea unor fenomene, ilustrarea animată a unor figuri sau corpuri geometrice, ilustrarea grafică spaţială a unor concepte abstracte (derivata, limita, periodicitate, integrale definite, etc) calcule laborioase, trasare de grafice.

Folosirea calculatorului cu tehnica sa de animaţii este de mare efect pedagogic în studiul transformărilor geometrice, în studiul unor funcţii cu ajutorul reprezentărilor grafice (proprietăţi) sau în studiile cu caracter statistic.

Educaţia nu presupune doar dezvoltare intelectuală, ci și pregătirea pentru integrarea pozitivă și creatoare în societate, respectiv pe piața muncii.

Profesorul decide când, unde și cum vor fi utilizate noile tehnologii pentru optimizarea procesului instructiv-educativ. Profesorul își păstrează rolul de formator de valori și atitudini, de susținere a dezvoltării personale și de șlefuire a personalității elevului, reprezentând în continuare un partener creativ în câmpul conversațiilor euristice.

Bibliografie

1. C.D. Anton - *"Funcții derivabile. Abordări interdisciplinare"*, Ed.PIM, Iași, 2016
2. D. Bridges - *“Competence-based Education and Trainiong: Progress or Villainy?“,* Jurnal of Philosophy of Education, vol 30, no.3, 1996
3. G. Gavriluț - *“Matematica - O Punte spre Interdisciplinaritate“,* Casa de Editură Venus, Iași, 2010
4. http://deadline.3x.ro
5. http://www.geogebra.org
6. http://www.padowan.dk/graph

VĂ MULȚUMIM PENTRU ATENȚIE