

COLEGIUL ECONOMIC "VIRGIL MADGEARU", GALAȚI

Prof. ALEXA LENUȚA

MATEMATICĂ

DOMENIUL: ALGEBRĂ

CLASA a IX-a M2 (tehnologic) 3 ore/săptămână

DOMENIUL DE CONȚINUT: FUNCȚII

UNITATEA DE ÎNVĂȚARE: FUNCȚIA DE GRADUL I

Exemplificare-elemente de proiectare a unității de învățare

CONTINUTURI (DETALIERI)	COMPETENȚE SPECIFICE	ACTIVITATI DE ÎNVĂȚARE	RESURSE	EVALUARE
[se menționează detalii de conținut care explicitează anumite parcursuri]	[se precizează nr. criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[vizate/recomandate de programa școlară sau altele adecvate pentru realizarea competențelor specifice]	[se precizează resurse de timp, de loc, material didactic, forme de organizare a clasei]	[se menționează metodele, instrumentele sau modalitățile de evaluare utilizate]
L1. Funcția de gradul I, definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$; intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$. (2 ore)		Recapitularea noțiunilor necesare, învățate anterior (noțiunile- ancoră) <i>Elemente de conținut vizate: funcții numerice, lecturi grafice reprezentarea geometrică a graficului unei funcții numerice, proprietățile funcțiilor, compunerea funcțiilor</i>	Test (15 min) cu aplicația KAHOOT pentru verificarea achizițiilor anterioare: https://create.kahoot.it/share/test-initial-functia-de-gradul-i/fe923b49-c727-45ec-8cb6-e0e43d9a6965 Calculator/telefon/videoproiector Activitate individuală	Administrarea probei Fiecare item se prezintă pe rând elevilor, urmând cu ajutorul aplicației Kahoot să fie evaluate răspunsurile acestora. Se oferă feedback personalizat, precum și o situație statistică pe grupul de elevi Identificarea elevilor care necesită suport remedial.

	I.4.	Intuirea ideii de dependență funcțională, prin colectarea și organizarea de date în grafice, din contexte reale, observate și înregistrate - Identificarea funcției de gradul I în diferite contexte practice - Recunoașterea unor exemple de dependențe funcționale din diverse domenii, inclusiv din viața cotidiană Recunoașterea elementelor legate de definirea unei funcții (<i>domeniul de definiție, codomeniul sau domeniul de valori, legea de corespondență</i>) Recunoașterea pe reprezentări grafice a imaginii unui element prin funcție și a preimaginii funcției	Manual cls. IX -noțiuni teoretice Fișa de lucru 1 (30 min) Metoda TASK CARDS: carduri cu exerciții din fișa 1 Conversația Explicația Exercițiul Tablă Discuție dirijată	Autoevaluare și interevaluare cu colegul de bancă Observare Sistematică Feedback frontal Temă: exercițiile nerezolvate din fișa 1.
	2.4	Realizarea reprezentării geometrice a graficului funcției de gradul I și determinarea intersecției acesteia cu axa Ox sau cu drepte paralele cu axa Ox Rezolvarea ecuațiilor de gradul I Transpunerea unor situații-problemă din viața cotidiană în limbajul ecuațiilor. Utilizarea reprezentărilor grafice pentru a determina/estima soluția unei ecuații de gradul I	Manual cls. IX -noțiuni teoretice (10min) Fișa de lucru 2 (20 min) Se va folosi metoda interactivă de grup "CARUSELUL" Conversația Explicația Exercițiul Tablă caiete	Observare directă Verificare și feedback în perechi
	4.4	Formularea unui rezultat	Fișa de lucru 3 (20 min)	Verificare și feedback pe grupe

		matematic, obținut sau indicat într-o exprimare analitică, în corelație cu lectura grafică a funcțiilor și reciproc Exprimarea în formă algebrică a unei funcții de gradul I, prin identificarea unor caracteristici ale reprezentării geometrice a graficului funcției	Activitate diferențiată Conversația Explicația Exercițiul Tablă caiete	Temă: exercițiile nerezolvate din fișele 2,3
L2. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Monotonia funcției de gradul I (1 oră)	3.4.	Deducerea monotoniei funcției de gradul I prin lectură grafică și/sau prin metode algebrice - Interpretarea proprietăților funcției de gradul I, prin lectură grafică sau prin metode algebrice - Descrierea unor caracteristici particulare, având la bază utilizarea unor proprietăți ale funcției de gradul I, ca modelare a unor contexte reale (<i>de exemplu, determinarea valorii maxime a unei mărimi pe un anumit interval</i>) - Descrierea, prin lectură grafică, a proprietăților funcției de gradul I	Manual cls. IX -noțiuni teoretice (10 min) Fișa de lucru 4 (15 min) Activitate frontală Activitate interactivă individuală https://educatieinteractiva.md/potriveste-perechi/8415 Conversația Explicația Exercițiul	Discuție individuală frontală observare directă observare sistematică
	4.4.	Exprimarea în formă algebrică a unei funcții de gradul I, prin identificarea unor caracteristici ale reprezentării geometrice a graficului funcției Formularea unui rezultat matematic, obținut sau indicat într-o exprimare analitică, în corelație cu lectura grafică a	Fișa de lucru 4 (10 min) Lucru pe grupe cu exerciții diferențiate pe nivel de dificultate din fișa 4 Rezolvările se postează pe o tablă Jamboard Discuție dirijată Evaluare interactivă prin test pe aplicația Qizizz (5 min)	Evaluarea noilor achiziții printr-un scurt test formativ interactiv pe grupe de elevi cu aplicația QUIZZZ https://quizizz.com/admin/quiz/6664b81b30cd61b7470077cc?searchLocale= Se folosește Start Team Mode pentru lucrul în echipe

		funcțiilor și reciproc		Discuții individuale și frontale
	5.4	Interpretarea proprietăților cu caracter local și/sau global ale funcțiilor	Fișa de lucru 4 (10 min) diferențiate pe nivel de dificultate Activitate diferențiată	Verificare și feedback pe grupe Temă: exercițiile nerezolvate din fișa 4
L3. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Semnul funcției de gradul I (2 ore)	3.4.	Deducerea semnului funcției de gradul I prin lectură grafică și/sau prin metode algebrice - Interpretarea proprietăților funcției de gradul I, prin lectură grafică sau prin metode algebrice - Descrierea , prin lectură grafică, a proprietăților funcției de gradul I - Descrierea unor proprietăți care sunt consecință a restricțiilor domeniului unor funcții de gradul I (<i>de exemplu, mărginire</i>) Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții de gradul I, în situații reale și/sau modelate	Manual cls. IX -noțiuni teoretice (10min) Fișa de lucru 5 Activitate frontală Discuție dirijată Activitate diferențiată pe grupe Conversația Explicația Exercițiul (25min)	Feedback frontal Observarea sistematică Verificare și feedback pe grupe
	4.4.	Exprimarea în formă algebrică a unei funcții de gradul I, prin identificarea unor caracteristici ale reprezentării geometrice a graficului funcției	Fișa de lucru 5 Activitate diferențiată (25 min)	Verificare și feedback pe grupe
	5.4	Interpretarea proprietăților cu caracter local și/sau global ale funcțiilor	Exerciții din fișele de lucru 4 și 5 diferențiate pe nivel de dificultate. Activitate diferențiată (10 min)	Verificare și feedback pe grupe
L4. Inecuații de forma $ax+b \geq 0$ ($\leq; <; >$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale	4.4.	Rezolvarea de inecuații de forma $ax+b \geq 0$ ($\leq; <; >$), $a, b \in \mathbb{R}$. Exprimarea ca mulțime de puncte geometrice a mulțimii soluțiilor unor inecuații	Manual cls. IX -noțiuni teoretice (10 min) Fișa de lucru 6 Activitate frontală (10 min) Discuție dirijată	Feedback frontal Autoevaluare Interevaluare
	5.4.	Interpretarea în context a	Fișa de lucru 6	Verificare și feedback pe grupe

(1 oră)		rezultatelor obținute în urma rezolvării situațiilor-problemă Interpretarea proprietăților cu caracter local și/sau global ale funcțiilor	Activitate diferențiată pe grupe(10 min) Discuție dirijată Rezolvarea de probleme la tablă (15 min)	Temă: exercițiile nerezolvate din fișa 6.
L5. Poziția relativă a două drepte ; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$ a, b, c, m, n, p numere reale (2 ore)	2.4.	Utilizarea metodelor algebrice și a intersecției graficelor/a reprezentărilor geometrice a graficelor a două drepte, pentru a determina soluția unui sistem compus din două ecuații de gradul I	Manual cls. IX -noțiuni teoretice (15 min) Fișa de lucru 7 (30 min) Activitate frontală Discuție dirijată Exercițiul Test interactiv -5min	Discuție frontală Observarea sistematică Evaluare interactivă cu aplicația KAHOOT https://create.kahoot.it/share/evaluare-sisteme-de-ecuatii-de-tipul-ax-by-c-si-mx-ny-p/55b74a92-d952-408a-b003-89cbf0e11b62
	4.4.	Exprimarea ca mulțime de puncte geometrice a mulțimii soluțiilor unor sisteme de ecuații	Fișa de lucru 7 (15 min) Discuție dirijată Exercițiul	Feedback frontal
	5.4.	Interpretarea în context a rezultatelor obținute în urma rezolvării situațiilor-problemă	Fișa de lucru 7 (15 min) Discuție dirijată Rezolvarea de probleme	Feedback frontal
	6.4.	Rezolvarea situațiilor-problemă transpuse din viața cotidiană, - Utilizarea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru înțelegerea și clarificarea unor idei și căi de rezolvare	Fișa de lucru 7 (12 min) Activitate diferențiată Rezolvarea de probleme Realizarea unui portofoliu cu aplicația STORYJUMPER.COM sau Genial.ly.com (8 min)	Verificare și feedback pe grupe Evaluarea portofoliului
L6. Evaluare (1 oră)	1.4., 2.4., 3.4., 4.4., 5.4., 6.4.	Evaluare sumativă	Test de evaluare sumativă Activitate individuală (45min)	Administrarea probei
L7. Activitate remedială (1 oră)	1.4., 2.4., 3.4., 4.4., 5.4.	Discutarea testului de evaluare Activitate remedială	Activitate în perechi(10 min.) Activitate frontală (35 min)	interevaluare Corectarea probei Verificare și feedback perechi

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L1. Funcția de gradul I, definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)=ax+b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$; intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$.

FIȘA DE LUCRU 1

1. Când stăpânul aruncă o jucărie unui câțel, iar acesta se duce după ea și o aduce înapoi, se manifestă o relație unică între distanța aruncăturii și distanța pe care o parcurge câțelul pentru a aduce jucăria. Aceasta o face o funcție care este exprimată prin tabelul și graficul următor. a) Aflați care este cursa câinelui dacă distanța aruncării jucăriei este 50 m. b) Dacă cursa câinelui este 70 m, care este distanța aruncării jucăriei? c) Aflați care este funcția f care determină dependența dintre distanța aruncării și cursa câinelui.



(Școala Discovery- Matematica -Algebră- 2)

2. Dacă un muncitor este plătit într-o zi conform funcției exprimate prin graficul de mai jos, aflați câți lei va primi pentru 8 ore într-o zi.

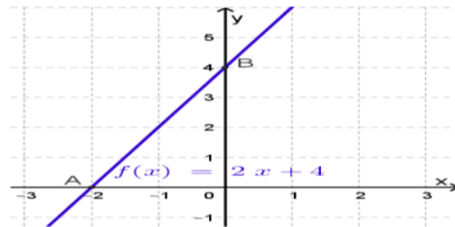


(Școala Discovery- Matematica -Algebră- 2)

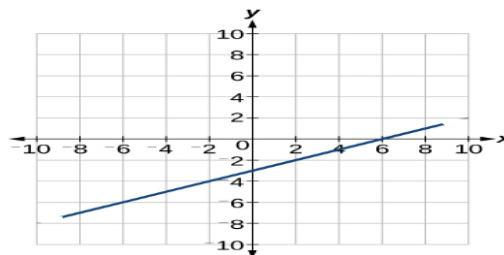
3. La cinematograful prețul unei pungi cu popcorn este 15 lei. Completați tabelul următor :

Nr. pungi	1	2	3	4	5
Preț total			45		

- a) Stabiliți formula pentru corespondența realizată între elementele din tabel ;
 - b) Definiți o funcție cu formula de la punctul a), stabilind domeniul și codomeniul funcției, conform tabelului.
4. Graficul unei funcții este reprezentat geometric în plan în imaginea de mai jos:
- a) Aflați imaginea elementelor -2, -1 și 1;
 - b) Aflați preimaginea elementelor 4 și 2.

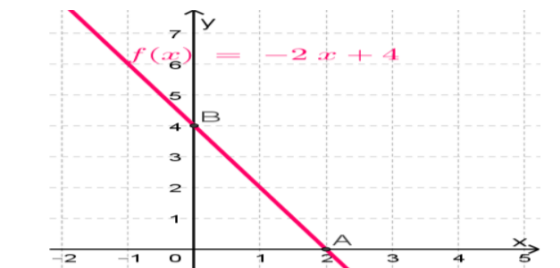


4. Graficul unei funcții este reprezentat geometric în plan în imaginea de mai jos :



Folosește graficul pentru următoarele cerințe :

- a) determinați valorile : $f(2)$; $f(-2)$; $f(6)$;
 - b) determinați funcția reprezentată în imaginea de mai sus;
 - c) determinați preimaginea valorilor -3; -4; -6.
5. Verificați dacă punctele $M(1,2)$, $N(-1, 6)$, $P(2,1)$ aparțin graficului funcției de mai jos:



6. Ana are 30 de lei. Ea a cumpărat x pixuri la prețul de 5 lei și i-au mai rămas f lei. Definiți printr-o formulă funcția care determină dependența lui f de numărul x de pixuri cumpărate. Care este domeniul de definiție al acestei funcții.
7. Greutatea unui corp este forța cu care îl atrage Pământul : $F = mg$, unde $g=9,81\text{m/s}^2$. Care este greutatea unui obiect cu masa de 2500g? (întâi se convertește în kg).
8. Într-un market sunt 300 sticle de suc. În fiecare zi se primesc câte 42 de sticle. Scrieți dependența funcțională. Dacă nu se vinde sucul, câte sticle vor fi după 6 zile? Dar după 14 zile?
9. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -2x + 1$. Care din punctele $A(0,1)$, $B(-3,7)$, $C(2,3)$ aparțin graficului?

10. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -6x - 7$. Determinați abscisa unui punct M al graficului, știind că ordonata acestuia este 41.
11. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m - 3)x - 2m + 4$, $m \in \mathbb{R}$. Să se determine m astfel încât $A(-3, -2) \in G_f$.
12. Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2(a + 1)x - b$ și $g(x) = -x + 6(b - 1)$. Să se determine $a, b \in \mathbb{R}$ astfel încât punctul $A(2, 1) \in G_f \cap G_g$.
13. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x - 3$. Să se calculeze:
- $f(1) + f(2) + \dots + f(20)$;
 - $f(1) \cdot f(2) \cdot \dots \cdot f(20)$;
 - $f(2) + f(2^2) + \dots + f(2^9)$;
 - $(f \circ f \circ f)(2)$.

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

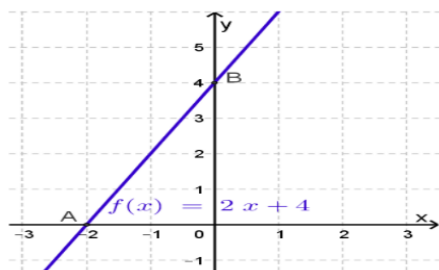
Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L1. Funcția de gradul I, definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$; intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$.

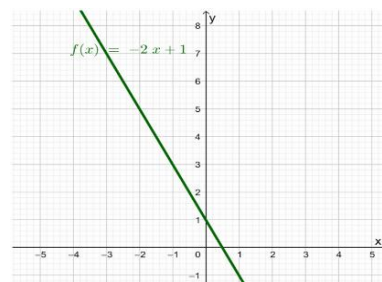
FIȘA DE LUCRU 2

1. Utilizați reprezentările grafice ale funcțiilor de mai jos pentru a determina/estima soluția ecuației $f(x) = 0$:

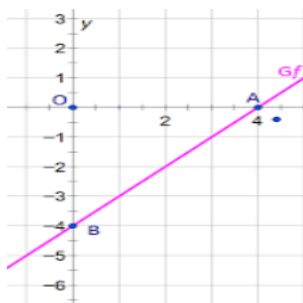
a)



b)



2. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -3x + 5$. Determinați punctul de intersecție al reprezentării geometrice al graficului funcției cu axa Ox și aflați aria suprafeței plane limitate de axele de coordonate și reprezentarea geometrică a graficului funcției f .
3. Figura alăturată reprezintă graficul mișcării unei furnici în căutarea hranei. În drumul său pe sub pământ trece prin punctul B. Care este abscisa punctului în care ajunge la suprafață și ce distanță a parcurs din punctul B până când a ajuns la suprafață.



4. Să se determine intersecțiile A și B ale graficului funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ cu axele de coordonate și să se determine vectorul sumă $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}$, pentru funcțiile:
 - a) $f(x) = 3x - 1$
 - b) $f(x) = -4x + 6$
5. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - \sqrt{48}$. Determinați ordonata unui punct M al graficului, știind că abscisa acestuia este $\sqrt{12}$.
6. Să se reprezinte geometric graficele funcțiilor f și $f \circ f$ dacă:
 - a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x - \frac{1}{2}$
 - b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -2x + 4$
7. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2x}{3} - 4$
 - a) Trasați graficul funcției;
 - b) Aflați coordonatele punctelor în care graficul funcției $f \circ f$ intersectează axele de coordonate Ox , respectiv Oy .
8. Determinați funcția de gradul I, al cărei grafic trece prin punctele $M(3, -1)$ și $N(-1, -9)$.
9. Se consideră funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, având legile de corespondență $f(x) = \frac{x}{6} - 2$, $g(x) = x - \frac{1}{2}$.
 - a) Reprezentați graficele celor două funcții în același sistem de coordonate;
 - b) Aflați soluțiile reale ale ecuațiilor $f(x) = 0$ și $(g \circ g)(x) = 0$.
 - c) Aflați coordonatele punctului de intersecție a graficelor celor două funcții.
10. Verificați dacă punctele $A(1, 12)$, $B(3, 22)$ și $C(-4, -13)$ sunt coliniare.
11. Rezolvați în $\mathbb{R}$ ecuațiile următoare:
 - a) $3x + 5 = 11$; b) $7(x - 3) = -40$; c) $3(x - 1) - 2(x + 3) = -4$; d) $6(x - \frac{1}{3}) - 4(x + \frac{1}{4}) = 5$;
 - e) $(x - 2)^2 = (x - 4)(x + 4)$.
12. În S.U.A., pentru măsurarea temperaturii se utilizează scara Fahrenheit, iar în Europa scara Celsius. Formula de trecere de la o scară la alta este următoarea

$$t_F = 1,8t_C + 32$$
 Aflați temperatura după scara Celsius, dacă pe scara Fahrenheit termometrul indică 56°F .
13. Suma a șase numere naturale consecutive este egală cu 141. Determinați cele șase numere.

14. Pentru ce valori reale ale variabilei x , valoarea expresiei $25x-30$ este cu 5 mai mare decât valoarea expresiei $15x+35$.
15. Un grup de elevi trebuie să traducă mai multe pagini din limba engleză în limba română. Unul dintre ei traduce primele 5 pagini, rămânând astfel câte 8 pentru ceilalți. Altul traduce următoarele 17 pagini, rămânând astfel câte 5 pentru ceilalți.
Să se afle: Numărul elevilor din grup; b) Numărul de pagini traduse.
16. O monedă este învelită cu cupru, care reprezintă 45% din masa totală a monedei. Dacă masa cuprului folosit este 0,36g, care este masa totală a monedei ?
17. Densitatea aerului este $1,3\text{kg/m}^3$. O sală de clasă are dimensiunile $8\text{m} \times 12\text{m} \times 300\text{cm}$. Care este masa aerului din aceasta clasă ? (indicație: Densitate = masa/Volum, $V=L \cdot l \cdot h$)

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L1. Funcția de gradul I, definiție; reprezentarea grafică a funcției $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, $f(x)=ax+b$, unde $a,b\in\mathbb{R}$; intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$.

FIȘA DE LUCRU 3

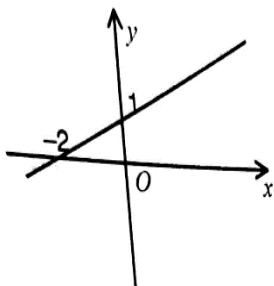
- 1) Determinați funcția de gradul I, $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$ pentru care se cunosc următoarele valori ale sale:

x	-1	0	1	2	3	4	5
$f(x)$	-2	0	2	4	6	8	10

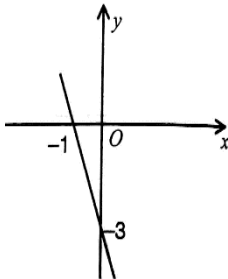
- 2) Fie $m\in\mathbb{R}$ și funcția $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, $f(x) = (m^2 - 3m)x + 2m + 3$. Determinați m pentru care f este funcție de gradul I.
- 3) Să se determine funcția: $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, $f(x) = ax+b$ știind că: $f(-1)=2$ și $f(3)=-4$.
- 4) Să se determine funcția: $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, $f(x)=ax+b$ știind că punctele $A(-1, -5)$ și $B(2,16)$ aparțin graficului funcției.
- 5) Să se determine funcția $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, $f(x)=ax+b$ știind că graficul său intersectează axele de coordonate în punctele $A\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ și $B\left(0, \frac{1}{2}\right)$. Aflați perimetrul triunghiului AOB și distanța de la O la graficul funcției.

- 6) Să se determine funcțiile de gradul I al căror grafice sunt în imaginile de mai jos și aflați lungimea vectorului determinat de punctele de intersecție ale fiecărui grafic cu axele de coordonate:

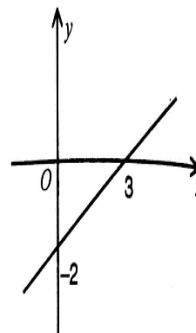
a)



b)

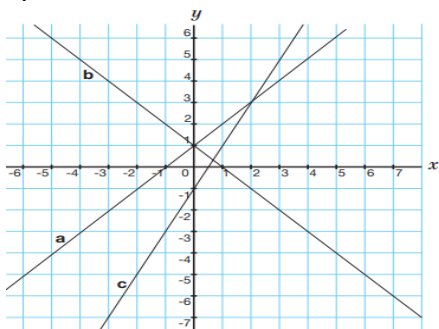


c)

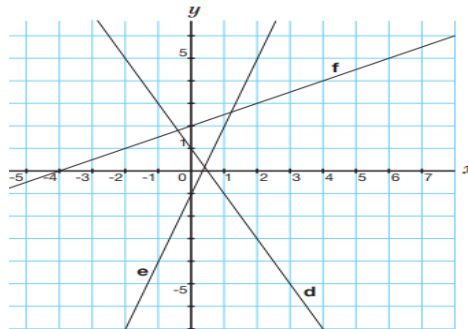


- 7) Aflați funcțiile care au generat următoarele grafice:

a)



b)



8. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - 5$. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ pentru care punctul $A(2m + 3, -2m - 5) \in G_f$.
9. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m - 2)x - 3m + 1$, $m \in \mathbb{R}$. Să se determine m astfel încât $A(-2, 10) \in G_f$.
10. Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2(a + 1)x - b$ și $g(x) = -3x + 3(b - 2)$. Să se determine $a, b \in \mathbb{R}$ astfel încât punctul $A(-1, 3) \in G_f \cap G_g$.
11. Aflați funcția de gradul I, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, dacă punctul $A(-\sqrt{2}; -3\sqrt{2})$ aparține graficului funcției, iar numerele a și b sunt direct proporționale cu numerele 2 și $\sqrt{2}$.

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L2. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Monotonia funcției de gradul I

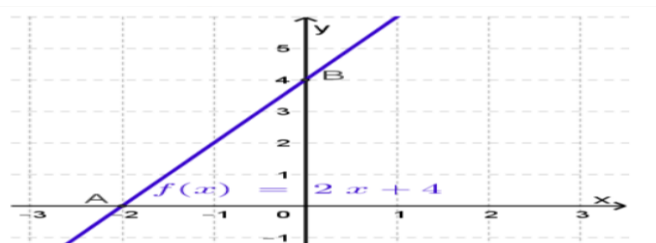
FIȘA DE LUCRU 4

1. Realizați asociațiile dintre funcții și proprietățile lor din următoarea aplicație:

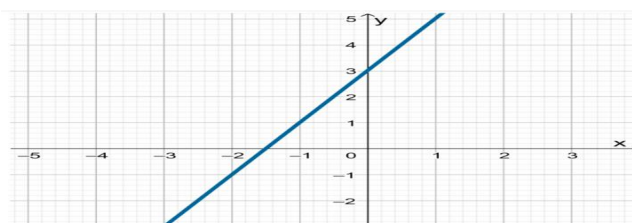
<https://educatieinteractiva.md/potriveste-perechi/8415>

2. Stabiliți care din funcțiile următoare sunt crescătoare și care sunt descrescătoare:

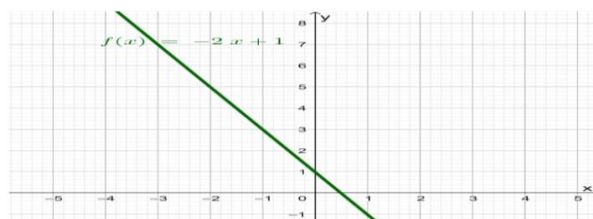
a)



b)



c)



3. Să se precizeze monotonia funcțiilor de gradul I, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, date prin:

a) $f(x) = -\frac{3}{2}x - 5$; b) $f(x) = \sqrt{2}x + 2$; c) $f(x) = \frac{1}{1-\sqrt{2}}x - 2$;

b) Studiați monotonia funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m + 3)x - 3$, $m \in \mathbb{R} \setminus \{-3\}$.

4. Alegeți toate variantele de răspuns corect din următoarea aplicație:

<https://educatieinteractiva.md/alegere-multipla/7845>

5. Aflați valorile maxime și minime ale funcțiilor:
 - a) $f: [-1; 3] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 4x - 3;$
 - b) $f: [-2; 5] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -2x + 3;$
6. a) Să se determine valorile parametrului real a pentru care funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R},$

$$f(x) = (7-a)x - 3a + 4, \quad a \in \mathbb{R} \setminus \{7\}$$
 să fie crescătoare.
 b) Pentru $a=2$ să se reprezinte grafic funcția dată.
7. Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (m + 2)x + (m - 3), m \in \mathbb{R} \setminus \{-2\}$ este o funcție strict crescătoare. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât $A(m-1, 6m)$ să fie pe graficul funcției.
8. Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x+1, g(x) = -2x+1.$
 - a) Să se studieze monotonia funcțiilor $f \circ f; f \circ g; g \circ g; f \circ f \circ f;$
 - b) Să se afle valorile reale ale lui a pentru care $|f(a)| = 3|g(a)|.$
- c) Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (2m - 5)x - 2m, m \in \mathbb{R}$
 - a) Să se afle $m \in \mathbb{R}$ astfel încât funcția f să fie de gradul I;
 - b) Să se afle $m \in \mathbb{R}$ astfel încât f să fie strict crescătoare pe $\mathbb{R};$
 - c) Să se afle $m \in \mathbb{R}$ astfel încât graficul funcției să conțină punctul $A(1-m, -3);$
 - d) Pentru $m=-1$, să se arate că $(f \circ f)\left(\frac{1}{7}\right) = -5.$
- d) Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (m - 7)x + 2, m \neq 7.$
 - a) Să se studieze monotonia funcției $f;$
 - b) Aflați sinusurile unghiurilor determinate de graficul funcției f și axele de coordonate.
- e) Se consideră funcțiile $f, g, h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x + 1, g(x) = -5x + 1, h(x) = -2x + 3.$
 - a) Să se precizeze monotonia funcțiilor $f, g, h.$
 - b) Să se precizeze monotonia funcțiilor $f \circ g$ și $g \circ h.$
- f) Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (m - 2)x + m^2 - 5, m \neq 2.$ Să se determine $m \in \mathbb{R}$ știind că f este strict descrescătoare pe $\mathbb{R}$ și graficul funcției conține punctul $A(0, -1).$
- g) Precizați monotonia funcțiilor $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin:
 - a) $f(x) = (x - 2)^2 - (6 - x)^2$
 - b) $f(x) = 3(x - 2)^2 + (1 - x)(3x - 1)$
- h) Studiați monotonia funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2}{m-4}x + 7, m \in \mathbb{R} - \{4\}$

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L2. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Semnul funcției de gradul I

FIȘA DE LUCRU 5

1. Să se studieze semnul funcțiilor $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$:
 - a) $f(x) = 4x + 8$
 - b) $f(x) = -3x + 6$
 - c) $f(x) = 3x - \sqrt{3}$
 - d) $f(x) = \frac{x-5}{5}$
 - e) $f(x) = \sqrt{3}x + \sqrt{12}$
2. Se dau funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2 - x$ și $g(x) = 3 + x$. Să se stabilească semnul funcției compuse $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = (g \circ f)(x)$.
3. Fie $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x+2}{3}, g(x) = 2 - 3x$. Aflați semnul funcției $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = 3f(x) - 2g(x)$.
4. Pentru $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2 - 3x; g(x) = 1 + 2x$ să se stabilească semnul funcției $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = (f \circ g)(x) + (g \circ f)(x)$.
5. Pentru $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -2x + 5$ care este cea mai mare valoare a funcției pentru $x \in [-1; 3]$?
6. Care din funcțiile următoare sunt mărginite:
 - a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 1 - 7x$; b) $f: (-3; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -2x + 3$; c) $f: \left[-\frac{3}{2}; 6\right] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5x + \frac{1}{2}$; d) $f: (-\infty; 8) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 6x + 8$.
7. Se dau funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x + m - 1, g(x) = 2x - m$, unde $m \in \mathbb{R}$.
 - a) Aflați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $f \circ g = g \circ f$;
 - b) Pentru $m = 2$ studiați semnul funcției compuse $g \circ f$.
8. Folosind semnul funcției de gradul I, să se stabilească semnul funcțiilor:
 - a) $f: \mathbb{R} - \{5\} \rightarrow \mathbb{R}, \frac{3-x}{x-5}$; b) $f: \mathbb{R} - \{-4\} \rightarrow \mathbb{R}, \frac{1-2x}{x+4}$; c) $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}, \frac{x-\sqrt{3}}{1+x}$;
 - d) $f: \mathbb{R} - \left\{\frac{3}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R}, \frac{2x^2+3}{2x-3}$; e) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (x+3)(x-5)$; h) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (3x-1)(3x+1)$.
9. Determinați numerele reale x astfel încât, expresiile următoare să fie negative:
 - a) $\frac{-6x}{3x-6}$;
 - b) $\frac{2x-8}{3-2x}$;
 - c) $\frac{1-2x}{(x+1)(x-3)}$.
10. Să se rezolve în $\mathbb{R}$ ecuația $|4x - 2| = 1 - x$

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L4. Inecuații de forma $ax+b \geq 0$ ($\leq$; $<$; $>$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale

FISA DE LUCRU 6

1. Rezolvați în $\mathbb{R}$ inecuațiile următoare:

a) $x - 2 > 4 - 2x$; b) $5 \leq 3x - 1$; c) $-6x \geq 2x + 4$; d) $3(1 - 5x) \leq 8 + 5x$; e)

$2(x - 3) \leq 3(x - 2)$; f) $2(3x - 1) + 1 \geq (x - 2) \cdot 4 - 1$.

2. Aflați soluțiile inecuațiilor și potriviți perechile din aplicația următoare:

<https://educatieinteractiva.md/potriveste-perechi/8425>

3. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -2(x + 1) + 5$. Să se determine valorile reale ale lui x pentru care $2f(x) - f(-2) \leq 3$.

4. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 7 - \frac{1}{2}(6 - 4x)$. Să se determine soluțiile reale ale inecuației: $2f(x) - 2 > 4$.

5. Fie funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 7x - 1$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -\frac{1}{7}x + 2$. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $\frac{1}{7}f(x) - 14g(x) > -3$;

6. Fie funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 4x - 7$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -3x + 3$. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $(g \circ g)(x) - 3f(x) < 12$;

7. Fie funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5x - 4$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -x + 2$. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $(f \circ g)(x) + x \geq -2(x + 1)$.

8. Să se determine numărul elementelor mulțimii: $A = \{x \in \mathbb{Z} / 2|2x - 4| - 4 \leq 4\}$

9. Să se rezolve în $\mathbb{R}$ inecuațiile:

a) $\frac{1-3x}{x+3} \geq 0$;

b) $\frac{x+2}{3} - 1 \leq 1 - \frac{x-2}{2}$;

c) $x(2x - \frac{4}{3}) \geq 0$;

d) $(3x - 5)(5 - x) < 0$;

e) $(x - 5)(2x - 5) - (2x - 7)^2 \leq -2(x^2 - 1)$;

f) $\frac{(3-x)(x-1)}{x} \leq 0$;

g) $\frac{1}{3(x-2)} + \frac{x+5}{x-2} \geq \frac{4}{3}$.

10. Să se rezolve în $\mathbb{R}$ inecuația: $|3x - 6| + 6 > (1 - 6x)$.

11. Să se determine valorile reale ale lui m pentru care funcția $f: \mathbb{R} - \{7\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{-m}{m-7} x - 7$ este strict crescătoare pe $\mathbb{R}$.

Clasa a IX-a- M2-filiera tehnologică 3ore/săptămână

Unitatea de învățare: Funcția de gradul I

Lecția L5. Poziția relativă a două drepte ; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}; a,b,c,m,n,p$ numere reale

FIȘA DE LUCRU 7

- Să se determine prin metoda grafică soluția sistemelor următoare. Verificați rezultatul obținut, rezolvând algebric sistemul:
 - $\begin{cases} x - y = 2 \\ -3x + 4y = -1 \end{cases};$
 - $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 3y = 13 \end{cases};$
 - $\begin{cases} 3x - y = -4 \\ 3x - y = 5 \end{cases};$
 - $\begin{cases} 5x + 4y = 7 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}.$
- Să se rezolve algebric sistemul și să se interpreteze geometric rezultatele:
$$\begin{cases} 2(x - 1) + 5(y + 2) = 4(-x + 1) - (y + 2) \\ -3(x - 2) + (y - 2) = 3(x - 1) + 15(y + 3) \end{cases}.$$
- Să se exprime ca mulțime de puncte geometrice din plan, mulțimea soluțiilor sistemelor de ecuații:
 - $\begin{cases} x - 2y = 5 \\ -3x + 6y = -15 \end{cases};$
 - $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ -x - 2y = -5 \end{cases}.$
- Într-o clasă sunt 30 de elevi. Numărul băieților reprezintă 30% din numărul elevilor clasei.
 - determinați numărul fetelor din clasă;
 - câți băieți ar trebui să plece din clasă, astfel încât numărul băieților rămași să reprezinte 10% din numărul elevilor clasei?
- Aflați două numere naturale știind că suma lor este 119 iar diferența lor 71.
- Perimetrul unui teren este de 54m. Lungimea are 6m mai mult decât latimea. Care sunt dimensiunile terenului?

7. persoană a plătit la cumpărături suma de 4500 lei, folosind 17 bancnote de 100 de lei și de 500 de lei. Aflați numărul bancnotelor de fiecare fel utilizate pentru plata cumpărăturilor.
8. Maria a cumparat 2 mere si 3 portocale și a plătit 11 lei. Ana a cumparat un măr si 4 portocale si a plătit 13 lei. Care este prețul fiecărui fruct cumpărat ?
9. Andrei și Marin sunt doi tineri care lucrează în timpul verii. În luna iulie Andrei a lucrat ca chelner 25 de zile și Marin a lucrat 15 zile ca barman, iar în august fiecare a lucrat câte 20 de zile. Știind că ei au câștigat 1450 lei în luna iulie și 1400 lei în luna august, aflați cât a câștigat fiecare tânăr.
10. Dacă într-o clasă de elevi, numărul băieților este mai mare cu 40% decât numărul fetelor și numărul fetelor este cu 8 mai mic decât numărul băieților, să se afle câți elevi sunt în clasă.
11. Ariile a trei parcele de teren se află în rapoartele $2\frac{3}{4}$; $1\frac{5}{6}$; $1\frac{3}{8}$. Se știe că de pe prima parcelă recolta strânsă s-a vândut cu 75 unități monetare, mai mult decât pe a doua parcelă. Determinați suma ariilor celor trei parcele, dacă media recoltei pe 1 ha a fost de 18 unități monetare.

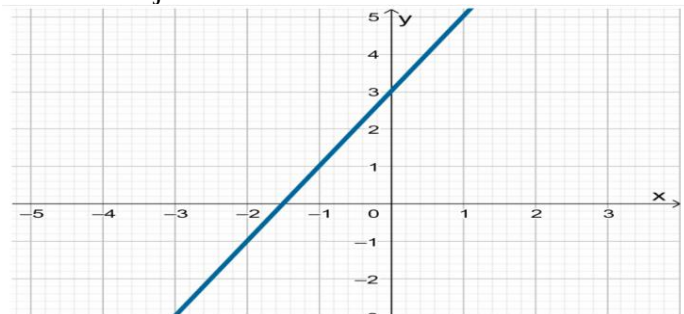
(Mircea Ganga, manual cls. IX, Mathpress 2006)

12. Un vas cu capacitatea de 6 l conține 4l de acid sulfuric cu o concentrație de 70%. Un alt vas de aceeași capacitate conține 3l de soluție de acid sulfuric cu o concentrație de 90%. Câți litri de soluție trebuie transferați din al doilea vas în primul vas, pentru a obține o soluție de acid sulfuric având o concentrație de 80%.? (dacă A, B sunt două substanțe de mase m_A și m_B , atunci concentrația lor în amestec este $c_A = \frac{m_A}{m_A+m_B}$, $c_B = \frac{m_B}{m_A+m_B}$, iar concentrația lor este $p_A\% = c_A \cdot 100\%$, $p_B\% = c_B \cdot 100\%$.)

(Mircea Ganga, manual cls. IX, Mathpress 2006)

EVALUARE SUMATIVĂ FUNCȚIA DE GRADUL I Clasa a IX-a

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 45 de minute

10p 10p	1. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x - 1$ a) Arătați că imaginile numerelor 2; 4; 6 sunt în progresie aritmetică; b) Rezolvați ecuația $15x + 54 = f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(10)$
5p 10p	2. Fie funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x - 3$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -x + 6$. a) Să se determine soluțiile reale ale inecuației $3f(x) - 2g(x) \geq -1$; b) Să se rezolve inecuația $f(x)g(x) \geq 0$.
10p 5p 5p	3. a) Să se determine funcția de gradul întâi al cărei grafic este cel din figura de mai jos:  b) Din reprezentarea geometrică a graficului aflați semnul funcției; c) Studiați monotonia funcției de la punctul a).
10p 10p	4. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = mx + 4m - 1, m \in \mathbb{R}$ a) Dacă f este o funcție strict descrescătoare, să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât punctul $A(4m - 7, -3m)$ să fie pe graficul funcției; b) Pentru $m = -2$, studiați semnul funcției $f \circ f$.
10p 5p	5. Într-o clasă numărul fetelor este cu 3 mai mare decât numărul băieților. Dacă pleacă doi băieți din clasă și vin 3 fete, numărul băieților devine $\frac{3}{5}$ din numărul fetelor. a) Câți băieți și câte fete erau la început în clasă? b) Scrieți dependențele dintre numărul fetelor și numărul băieților sub forma unor funcții de gradul întâi și interpretați geometric rezultatul găsit la punctul a).

EVALUARE SUMATIVĂ
FUNCȚIA DE GRADUL I
Clasa a IX-a
Barem de corectare și de notare

1.	a) $f(2)=5$, $f(4)=11$, $f(6)=17$ $r=6$, deci numerele sunt în progresie aritmetică	3p 2p 2p 3p																																															
	b) $f(0)= -1$, $f(10)=29$, $n=11$, $S= (-1+29).11/2$, $S=154$, $15x+54=154$, $x =10$	2p 2p 2p 2p 2p																																															
2.	a) $3f(x) - 2g(x) = 3(x - 3) - 2(-x + 6) = 5x - 21$ $5x - 21 \geq -1 \leftrightarrow x \geq 4 \leftrightarrow x \in [4, \infty)$	3p 2p																																															
	b) $x-3=0 \rightarrow x=3$ $-x+6=0 \rightarrow x=6$	1p 1p																																															
	<table border="1"><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>3</td><td>6</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$x-3$</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>$-x+6$</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>$\frac{x-3}{-x+6}$</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+/</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	x	$-\infty$	3	6	$+\infty$	$x-3$	-	-	-	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	$-x+6$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-	$\frac{x-3}{-x+6}$	-	-	-	0	+	+	+	+	+	+/	-	-	-	2p 2p 2p
	x	$-\infty$	3	6	$+\infty$																																												
	$x-3$	-	-	-	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+																																			
	$-x+6$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-																																			
$\frac{x-3}{-x+6}$	-	-	-	0	+	+	+	+	+	+/	-	-	-																																				
$x \in [3,6)$	2p																																																
3.	a) Graficul funcției intersectează axele de coordonate în punctele $A(0;3)$ și $B(-\frac{3}{2}; 0)$ Notăm $f(x)=ax+b$ și obținem $f(0)=3 \Rightarrow b=3$ $f(-\frac{3}{2}) = 0 \Rightarrow a(-\frac{3}{2}) + b=0 \Rightarrow a=2$ $f(x) = 2a + 3$ b) $f(x) < 0, \forall x \in (-\infty, -\frac{3}{2})$ și $f(x) > 0, (\forall)x \in (-\frac{3}{2}, +\infty)$. c) $a=2 > 0 \Rightarrow f$ strict crescătoare	2p 3p 3p 2p 5p 5p																																															
4.	a) $A(4m - 7, -3m) \in G_f \rightarrow m(4m - 7) + 4m - 1 = -3m$	3p																																															
	$4m^2 - 1 = 0 \rightarrow m=\pm\frac{1}{2}$	3p																																															
	f strict descrescătoare $\rightarrow m < 0$	2p																																															
	$m=-\frac{1}{2}$	2p																																															
	b) $m = -2 \rightarrow f(x)= -2x - 9$ $(f \circ f)(x) = f(f(x)) = 4x + 9$ $(f \circ f)(x) = 0 \rightarrow x = -\frac{9}{4}$ $(f \circ f)(x) < 0, \forall x \in (-\infty; -\frac{9}{4})$ $(f \circ f)(x) > 0, \forall x \in (-\frac{9}{4}; +\infty)$	2p 2p 2p 2p 2p																																															
5.	Notăm cu x numărul fetelor și cu y numărul băieților care erau la început în clasă. Se obțin ecuațiile $x=y+3$	2p																																															

și $y-2 = \frac{3}{5}(x+3)$ Se obține sistemul $\begin{cases} x = y + 3 \\ y - 2 = \frac{3}{5}(x + 3) \end{cases}$ Prin metoda substituției se obține $y - 2 = \frac{3}{5}(y + 6)$ Rezultă $x=17$ și $y=14$ b) $f(x) = x - 3$ și $g(x) = \frac{3}{5}x + \frac{19}{5}$. Coordonatele punctului de intersecție a dreptelor care reprezintă graficele funcțiilor f și g sunt $x=17$ și $y=14$.	2p 2p 2p 2p 3p 2p
--	---

EVALUARE SUMATIVĂ
FUNCȚIA DE GRADUL I
Matrice de specificații

Competențe de evaluat	CS1.4	CS2.4	CS3.4	CS4.4	CS5.4	CS6.4	Total
Conținuturi							
Funcția de gradul I, definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)=ax+b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$; intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$.	1.a)	1.b)		3.a)			30
Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Monotonia funcției de gradul I			3.c)		4.a)		15
Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției. Semnul funcției de gradul I			4.b)		3.b)		15
Inecuații de forma $ax+b \geq 0$ ($\leq$; $<$; $>$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale		2.a)				2.b)	15
Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale		5.a)				5.b)	15
Total	10p	25	15	10	15	15	90

Competențe de evaluat asociate testului de evaluare sumativă:

C.S.1.4. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite

C.S.2.4. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații

C.S.3.4. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații

C.S.4.4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică

C.S.5.4. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției

C.S.6.4. Rezolvarea cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului

Bibliografie:

1. Repere Metodologice Pentru Aplicarea Curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022, disciplina Matematică, GLC 39, București, 2021
2. Anexa nr.2 la O.M.E.C.I. nr. 5099/09.09.2009- programa școlară pentru disciplina Matematică, clasa a XI-a, pentru ciclul inferior al liceului.
3. Matematică, Manual pentru clasa a IX-a, Burtea, Marius, Georgeta Burtea: Ed. Carminis Educational-Pitești, 2004.
4. Matematică, Manual pentru clasa a IX-a Trunchi comun, Mircea Ganga, Ed. Mathpress, Ploiești, 2006.

Webografie:

5. <https://www.youtube.com/watch?v=-W0nrk1q4Ow&list=TLPQMDlwNjIwMjRpbVQzFPbE2Q&index=1> (Școala Discovery- Matematica-Algebră-2)
6. <https://educatieinteractiva.md/potrivate-perechi/8415>
7. <https://educatieinteractiva.md/alegere-multipla/7845>
8. <https://educatieinteractiva.md/potrivate-perechi/8425>