

Натисніть тут, щоб

КУПИТИ КНИГУ НА САЙТІ

або

замовляйте по телефону:

(0352) 28-74-89, 51-11-41

(067) 350-18-70

(066) 727-17-62

Ю.П. Федоренко

**ПОВНІ РОЗВ'ЯЗКИ
ЗА ПІДРУЧНИКОМ
«АЛГЕБРА. 8 КЛАС»**

(автор Істер О.С.)

Посібник для тренування



**ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН**

УДК 512.1(075.3)

ББК 22.1я72

Ф33

Федоренко Ю.П.

Ф33 Повні розв'язки за підручником «Алгебра. 8 клас» (автор Істер О.С.) / Ю.П. Федоренко. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2016. — 344 с.

ISBN 978-966-10-4561-2

У посібнику містяться повні й вичерпні зразки розв'язання всіх завдань і вправ підручника з алгебри 8 класу (О.С. Істер. Алгебра: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. — К.: Генеза, 2016).

Посібник адресовано, в першу чергу, батькам для надання допомоги їхнім дітям та контролю за виконанням домашніх робіт. Буде корисним учителям 8-х класів.

УДК 512.1(075.3)

ББК 22.1я72

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина цього видання не може бути відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва*

ISBN 978-966-10-4561-2

© Навчальна книга – Богдан, 2016

7.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$m^2 - 5$	m — будь-яке число
2	$\frac{3a-5}{a}$	$a \neq 0$
3	$\frac{7b+9}{8}$	b — будь-яке число
4	$\frac{t-9}{t+1}$	$t \neq -1$
5	$\frac{x^2+1}{x} + \frac{2}{x-7}$	$x \neq 0; x \neq 7$
6	$\frac{p+2}{p(p-1)}$	$p \neq 0; p \neq 1$
7	$\frac{3}{x^2+1}$	x — будь-яке число
8	$\frac{1}{m} + \frac{1}{ m +5}$	$m \neq 0$

8.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$p + 9$	p — будь-яке число
2	$\frac{a-7}{a+4}$	$a \neq -4$
3	$\frac{b-9}{4}$	b — будь-яке число
4	$\frac{x^2-3}{x(x+2)}$	$x \neq 0; x \neq -2$
5	$\frac{2y}{y-1} + \frac{3}{y+6}$	$y \neq 1; y \neq -6$
6	$\frac{4}{m^2+2}$	m — будь-яке число

9. $v = \frac{240}{t}$.

Якщо $t = 3$, то $v = \frac{240}{3} = 80$ (км/год).

Якщо $t = 4$, то $v = \frac{240}{4} = 60$ (км/год).

10. $a = \frac{48}{n}$.

Якщо $n = 8$, то $a = \frac{48}{8} = 6$ (грн).

Якщо $n = 10$, то $a = \frac{48}{10} = 4,8$ (грн).

11. 1) $\frac{x+2}{8} = -2$; $x + 2 = -16$; $x = -18$;

2) $\frac{x+2}{8} = 9$; $x + 2 = 72$; $x = 70$;

3) $\frac{x+2}{8} = 0,01$; $x + 2 = 0,08$; $x = -1,92$;

4) $\frac{x+2}{8} = -4,9$; $x + 2 = -39,2$; $x = -41,2$.

12. 1) $\frac{m-1}{10} = -8$; $m - 1 = -80$; $m = -79$;

2) $\frac{m-1}{10} = 0,25$; $m - 1 = 2,5$; $m = 3,5$.

13. 1) $\frac{4x-8}{x} = 0$; $x = 2$;

2) $\frac{x(x+3)}{x^2} = 0$; $x = -3$;

3) $\frac{(x-1)(x+7)}{x+5} = 0$; $x = 1$; $x = -7$;

4) $\frac{3x-6}{8-4x} = 0$. Чисельник дробу дорівнює 0, якщо $x = 2$. Проте при цьому знаменник також дорівнює 0. Отже, не існує такого значення x , при якому дріб $\frac{3x-6}{8-4x}$ дорівнює нулю.

Відповідь. 1) $x = 2$; 2) $x = -3$; 3) $x = 1$; $x = -7$; 4) немає таких значень x .

14. 1) $\frac{y}{5y-7} = 0$; $y = 0$;

2) $\frac{(y+1)y}{y^7} = 0$; $y = -1$;

$$3) \frac{(y+2)(y-3)}{y+4} = 0; y = -2; y = 3;$$

4) $\frac{y+1}{5y+5} = 0$. Чисельник дробу дорівнює 0, якщо $y = -1$. Проте при цьому значенні y знаменник також дорівнює 0. Отже, не існує такого значення y , при якому дріб $\frac{y+1}{5y+5}$ дорівнює нулю.

Відповідь. 1) $y = 0$; 2) $y = -1$; 3) $y = -2; y = 3$; 4) немає таких значень y .

15.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$\frac{a+1}{(a-1)(2a+7)}$	$a \neq 1; a \neq -3,5$
2	$\frac{t+2}{t^2-7t}$	$t \neq 0; t \neq 7$
3	$\frac{m}{m^2-25}$	$m \neq 5; m \neq -5$
4	$\frac{5}{(x-9)^2}$	$x \neq 9$

$$2) t^2 - 7t = 0;$$

$$t(t-7) = 0;$$

$$t = 0 \text{ або } t - 7 = 0;$$

$$t = 7.$$

$$3) m^2 - 25 = 0;$$

$$(m-5)(m+5) = 0;$$

$$m - 5 = 0 \text{ або } m + 5 = 0;$$

$$m = 5 \quad m = -5.$$

16.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$\frac{p-7}{(9-p)(4p+10)}$	$p \neq 9; p \neq -2,5$
2	$\frac{a+2}{5a-a^2}$	$a \neq 0; a \neq 5$
3	$\frac{c}{4-c^2}$	$c \neq 2; c \neq -2$
4	$\frac{a}{(a+1)^2}$	$a \neq -1$

$$2) 5a - a^2 = 0;$$

$$a(5-a) = 0;$$

$$a = 0 \text{ або } 5 - a = 0;$$

$$a = 5.$$

$$3) 4 - c^2 = 0;$$

$$(2-c)(2+c) = 0;$$

$$2 - c = 0 \text{ або } 2 + c = 0;$$

$$c = 2 \quad c = -2.$$

17. 1) $\frac{1}{x-2}$; 2) $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+4}$.

18.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$\frac{37}{a(a-2)-3a+6}$	$a \neq 2; a \neq 3$
2	$\frac{x}{ x -1}$	$x \neq 1; x \neq -1$
3	$\frac{5m}{1-\frac{1}{m}}$	$m \neq 0; m \neq 1$
4	$\frac{4k}{4- k-2 }$	$k \neq 6; k \neq -2$

1) $a(a-2)-3a+6 = a(a-2)-3(a-2) = (a-2)(a-3)$.

4) $4 - |k-2| = 0; |k-2| = 4; k-2 = 4$ або $k-2 = -4; k = 6$ або $k = -2$.

19.

№	Вираз	Допустимі значення змінної
1	$\frac{12}{x(x+2)-4x-8}$	$x \neq -2; x \neq 4$
2	$\frac{m}{4- m }$	$m \neq 4; m \neq -4$
3	$\frac{7}{\frac{1}{x}+1}$	$x \neq 0; x \neq -1$
4	$\frac{2a}{ a+2 -3}$	$a \neq 1; a \neq -5$

1) $x(x+2)-4x-8 = x(x+2)-4(x+2) = (x+2)(x-4)$.

4) $|a+2| - 3 = 0; |a+2| = 3; a+2 = 3$ або $a+2 = -3; a = 1$ або $a = -5$.

20. 1) Якщо $x > 0, y < 0$, то $\frac{x^7}{y^8} > 0$;

2) якщо $m > 0, n < 0$, то $\frac{m+1}{n^7} < 0$;

3) якщо $p < 0, n > 0$, то $\frac{|p-1|}{n^{19}} > 0$;

4) якщо $a < 0, c < 0$, то $\frac{|a|+1}{c^8} > 0$.

- 21.** 1) Оскільки $a^2 \geq 0$ для будь-якого значення a , то $a^2 + 1 > 0$, а тому $\frac{7}{a^2+1} > 0$ для будь-якого a .
- 2) $-p^2 \leq 0$ для будь-якого значення p , тому $-p^2 - 2 < 0$ і $\frac{4}{-p^2-2} < 0$ для будь-якого p .
- 3) $(a+1)^2 \geq 0$ для будь-якого значення a ; $a^2 + 7 > 0$ для будь-якого a .
Тому $\frac{(a+1)^2}{a^2+7} \geq 0$ для будь-якого a .
- 4) $(p-4)^2 \geq 0$ для будь-якого p , а тому $-(p^2-4)^2 \leq 0$ для будь-якого p .
Крім того, $p^4 + 1 > 0$ для будь-якого p . Тому $\frac{-(p^2-4)^2}{p^4+1} \leq 0$ для будь-якого p .
- 22.** 1) $(a^2 + 2a - 7) - (a^2 - 4a - 9) = a^2 + 2a - 7 - a^2 + 4a + 9 = 6a + 2$;
2) $3x^2y(2x - 3y + 7) = 6x^3y - 9x^2y^2 + 21x^2y$;
3) $(x^2 - 2x)(x + 9) = x^3 + 9x^2 - 2x^2 - 18x = x^3 + 7x^2 - 18x$;
4) $(x^2 - 5)^2 + 10x^2 = x^4 - 10x^2 + 25 + 10x^2 = x^4 + 25$.
- 23.** $4x(2x - 7) + 3x(5 - 2x) = 2x^2 + 39$;
 $8x^2 - 28x + 15x - 6x^2 - 2x^2 = 39$;
 $-13x = 39$;
 $x = -3$.
- 24.** 1) $\frac{7}{14} = \frac{1}{2}$; 2) $\frac{25}{35} = \frac{5}{7}$; 3) $\frac{12}{18} = \frac{2}{3}$;
4) $\frac{30}{45} = \frac{2}{3}$; 5) $\frac{36}{48} = \frac{3}{4}$; 6) $\frac{51}{85} = \frac{3 \cdot 17}{5 \cdot 17} = \frac{3}{5}$.
- 25.** 1) $\frac{1}{8} = \frac{1 \cdot 3}{8 \cdot 3} = \frac{3}{24}$; 2) $\frac{2}{7} = \frac{2 \cdot 4}{7 \cdot 4} = \frac{8}{28}$;
3) $\frac{4}{15} = \frac{4 \cdot 2}{15 \cdot 2} = \frac{8}{30}$; 4) $\frac{8}{9} = \frac{8 \cdot 7}{9 \cdot 7} = \frac{56}{63}$.
- 26.** 1) $m^3 m^4 = m^7$; 2) $pp^7 = p^8$;
3) $x^9 : x^3 = x^6$; 4) $(a^3)^7 = a^{21}$;
5) $b^2 \cdot (b^3)^4 = b^2 b^{12} = b^{14}$; 6) $(c^4)^5 : c^{12} = c^{20} : c^{12} = c^8$.
- 27.** 1) $2a^2 b \cdot a = 2a^3 b$; 2) $2a^2 b \cdot b^3 = 2a^2 b^4$;
3) $2a^2 b \cdot 2a^3 = 4a^5 b$; 4) $2a^2 b \cdot 8a^2 b^2 = 16a^4 b^3$.
- 28.** 1) $ab - b^2 = b(a - b)$; 2) $m^7 + m^5 = m^5(m^2 + 1)$;
3) $8m^2 - 4mn = 4m(2m - n)$; 4) $6a^3 b + 15a^2 b^2 = 3a^2 b(2a + 5b)$;
5) $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$; 6) $c^2 - 10c + 25 = (c - 5)^2$;
7) $x^2 - 25 = (x - 5)(x + 5)$; 8) $p^4 - 49m^2 = (p^2 - 7m)(p^2 + 7m)$;
8) $a^2 + ab + 7a + 7b = a(a + b) + 7(a + b) = (a + 7)(a + b)$.

- 29.** 1) Нехай $\overline{xyz} = 100x + 10y + z$ — шукане число; x, y, z — цифри числа; $x \neq 0$.
 2) Тоді за умовою $100x + 10y + z = 12(x + y + z)$, тобто $88x - 2y - 11z = 0$; $2y = 11(8x - z)$. Оскільки права частина цієї рівності ділиться на 11, то й ліва частина має ділитися на 11. Проте $0 \leq y \leq 9$, тому $y = 0$.
 3) Маємо $11(8x - z) = 0$; $z = 8x$. Оскільки x і z — одноцифрові числа і $x \neq 0$, то $x = 1$; $z = 8$.
 4) Отже, умову задачі задовольняє єдине число 108.
Відповідь. 108.

§2. Основна властивість раціонального дробу

- 30.** 1) $\frac{7x}{7y} = \frac{x}{y}$; 2) $\frac{3a}{15b} = \frac{a}{5b}$; 3) $\frac{xy}{xm} = \frac{y}{m}$;
 4) $\frac{ab}{b^2} = \frac{a}{b}$; 5) $\frac{5ac}{4ab} = \frac{5c}{4b}$; 6) $\frac{10xy}{10my} = \frac{x}{m}$.
- 31.** 1) $\frac{3m}{3p} = \frac{m}{p}$; 2) $\frac{4x}{12y} = \frac{x}{3y}$; 3) $\frac{ab}{ap} = \frac{b}{p}$;
 4) $\frac{t^2}{tx} = \frac{t}{x}$; 5) $\frac{9xy}{8xz} = \frac{9y}{8z}$; 6) $\frac{4mn}{4pn} = \frac{m}{p}$.
- 32.** 1) $\frac{15ab}{20am} = \frac{3b}{4m}$; 2) $\frac{-2a^2m}{5ap} = -\frac{2am}{5p}$;
 3) $\frac{16ax^2}{20xb} = \frac{4ax}{5b}$; 4) $\frac{-8m^2n}{-2n^3} = \frac{4m^2}{n^2}$;
 5) $\frac{-ap^2}{p^3c} = -\frac{a}{pc}$; 6) $\frac{4abc}{12ac^3} = \frac{b}{3c^2}$;
 7) $\frac{26m^2n}{39mn^2} = \frac{2m}{3n}$; 8) $\frac{a^5c^4}{-c^3a^6} = -\frac{c}{a}$.
- 33.** 1) $\frac{8at}{12ap} = \frac{2t}{3p}$; 2) $\frac{-3xy}{7x^2y} = -\frac{3}{7x}$;
 3) $\frac{12m^2n}{20xm} = \frac{3mn}{5x}$; 4) $\frac{-6p^3c}{-3p^4} = \frac{2c}{p}$;
 5) $\frac{-kp^3}{p^4t} = -\frac{k}{pt}$; 6) $\frac{5xyz}{15y^2z} = \frac{x}{3y}$;
 7) $\frac{22x^2y}{-33y^2x} = -\frac{2x}{3y}$; 8) $\frac{t^7p^8}{p^6t^9} = \frac{p^2}{t^2}$.

34. 1) $12x^2y : (4xy^3) = \frac{12x^2y}{4xy^3} = \frac{3x}{y^2}$;
 2) $3a^2bc : (-18ab^2c^2) = \frac{3a^2bc}{-18ab^2c^2} = -\frac{a}{6bc}$;
 3) $-10ap^3 : (-15a^2) = \frac{-10ap^3}{-15a^2} = \frac{2p^3}{3a}$;
 4) $-14x^9 : (2x^7y) = \frac{-14x^9}{2x^7y} = -\frac{7x^2}{y}$.
35. 1) $\frac{5}{4m} = \frac{5 \cdot 5}{4m \cdot 5} = \frac{25}{20m}$;
 2) $\frac{p}{a^2} = \frac{pa^3}{a^2a^3} = \frac{pa^3}{a^5}$.
36. 1) $\frac{4}{3p} = \frac{4 \cdot 5}{3p \cdot 5} = \frac{20}{15p}$;
 2) $\frac{x}{y^3} = \frac{xy^4}{y^3y^4} = \frac{xy^4}{y^7}$.
37. 1) $\frac{m(a-2)}{p(a-2)} = \frac{m}{p}$;
 2) $\frac{4(x+2)^2}{(x+2)^3} = \frac{4}{x+2}$;
 3) $\frac{mn(p+7)}{m^2n(p+7)^2} = \frac{1}{m(p+7)}$;
 4) $\frac{16m^3(a+3)^2}{20m^4(a+3)} = \frac{4(a+3)}{5m}$.
38. 1) $\frac{x(b+7)}{y(b+7)} = \frac{x}{y}$;
 2) $\frac{5(m-3)^3}{(m-3)^4} = \frac{5}{m-3}$;
 3) $\frac{a^2y(x-2)^2}{ay(x-2)} = a(x-2)$;
 4) $\frac{12x^3(y-7)}{16x^2(y-7)^2} = \frac{3x}{4(y-7)}$.
39. 1) $\frac{4a+12b}{16ab} = \frac{4(a+3b)}{16ab} = \frac{a+3b}{4ab}$;
 2) $\frac{5x-5y}{7(x-y)} = \frac{5(x-y)}{7(x-y)} = \frac{5}{7}$;
 3) $\frac{3m(x+2)}{x^2+2x} = \frac{3m(x+2)}{x(x+2)} = \frac{3m}{x}$;
 4) $\frac{ax-a}{a} = \frac{a(x-1)}{a} = x-1$;
 5) $\frac{y}{y^2-yx} = \frac{y}{y(y-x)} = \frac{1}{y-x}$;
 6) $\frac{2x-6y}{5x-15y} = \frac{2(x-3y)}{5(x-3y)} = \frac{2}{5}$;
 7) $\frac{a+2b}{a^2+2ab} = \frac{a+2b}{a(a+2b)} = \frac{1}{a}$;
 8) $\frac{2x^2-10xy}{x-5y} = \frac{2x(x-5y)}{x-5y} = 2x$.
40. 1) $\frac{3a+15b}{9ab} = \frac{3(a+5b)}{9ab} = \frac{a+5b}{3ab}$;
 2) $\frac{mn-m}{4(n-1)} = \frac{m(n-1)}{4(n-1)} = \frac{m}{4}$;
 3) $\frac{p^2-3p}{4k(p-3)} = \frac{p(p-3)}{4k(p-3)} = \frac{p}{4k}$;
 4) $\frac{xy-2x}{x} = \frac{x(y-2)}{x} = y-2$;
 5) $\frac{m}{m^2+mn} = \frac{m}{m(m+n)} = \frac{1}{m+n}$;
 6) $\frac{4a-12c}{7a-21c} = \frac{4(a-3c)}{7(a-3c)} = \frac{4}{7}$.
41. 1) $\frac{a(x-y)}{5(y-x)} = \frac{-a(y-x)}{5(y-x)} = -\frac{a}{5}$;
 2) $\frac{3a-9b}{15b-5a} = \frac{3(a-3b)}{-5(a-3b)} = -\frac{3}{5}$;

$$3) \frac{7y-14}{y^2-4} = \frac{7(y-2)}{(y-2)(y+2)} = \frac{7}{y+2};$$

$$4) \frac{m^2-9}{m^2-6m+9} = \frac{(m-3)(m+3)}{(m-3)^2} = \frac{m+3}{m-3};$$

$$5) \frac{p^2-1}{p^3-p^2} = \frac{(p-1)(p+1)}{p^2(p-1)} = \frac{p+1}{p^2};$$

$$6) \frac{x^2+10x+25}{mx+5m} = \frac{(x+5)^2}{m(x+5)} = \frac{x+5}{m}.$$

42.

$$1) \frac{m(p-2)}{a(2-p)} = \frac{m(p-2)}{-a(p-2)} = -\frac{m}{a};$$

$$2) \frac{3a+12}{a^2-16} = \frac{3(a+4)}{(a-4)(a+4)} = \frac{3}{a-4};$$

$$3) \frac{x^2-4x+4}{x^2-4} = \frac{(x-2)^2}{(x-2)(x+2)} = \frac{x-2}{x+2};$$

$$4) \frac{mc+4c}{m^2+8m+16} = \frac{c(m+4)}{(m+4)^2} = \frac{c}{m+4}.$$

43.

$$1) \frac{m^2n-m}{m^2-m^3n} = \frac{m(mn-1)}{-m^2(mn-1)} = -\frac{1}{m};$$

$$2) \frac{15m^3-15mn}{10n^2-10nm^2} = \frac{15m(m^2-n)}{-10n(m^2-n)} = -\frac{3m}{2n};$$

$$3) \frac{m^3+27}{m^2-3m+9} = \frac{(m+3)(m^2-3m+9)}{m^2-3m+9} = m+3;$$

$$4) \frac{20+10a+5a^2}{a^3-8} = \frac{5(4+2a+a^2)}{(a-2)(4+2a+a^2)} = \frac{5}{a-2};$$

$$5) \frac{3p+pn-3y-yn}{7p-7y} = \frac{p(3+n)-y(3+n)}{7(p-y)} = \frac{(3+n)(p-y)}{7(p-y)} = \frac{3+n}{7};$$

$$6) \frac{am+an-bm-bn}{am-an-bm+bn} = \frac{a(m+n)-b(m+n)}{a(m-n)-b(m-n)} = \frac{(m+n)(a-b)}{(m-n)(a-b)} = \frac{m+n}{m-n}.$$

44.

$$1) \frac{16p^3-16pq}{12p^3q-12pq^2} = \frac{16p(p^2-q)}{12pq(p^2-q)} = \frac{4}{3q};$$

$$2) \frac{a^2-2a+4}{a^3+8} = \frac{a^2-2a+4}{(a+2)(a^2-2a+4)} = \frac{1}{a+2};$$

$$3) \frac{7+7a+7a^2}{a^3-1} = \frac{7(1+a+a^2)}{(a-1)(a^2+a+1)} = \frac{7}{a-1};$$

$$4) \frac{5m+an-5n-am}{a^2-10a+25} = \frac{5(m-n)-a(m-n)}{(a-5)^2} = \frac{(m-n)(5-a)}{(5-a)^2} = \frac{m-n}{5-a}.$$

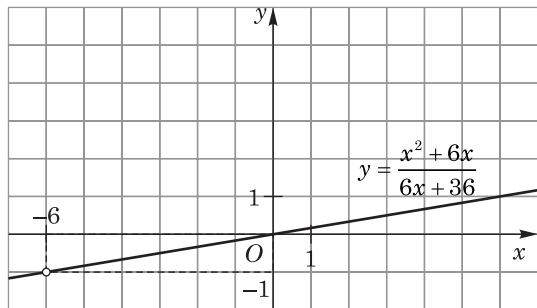
45. 1) $\frac{5}{a-b} = \frac{5a}{(a-b)a} = \frac{5a}{a^2-ab}$;
- 2) $\frac{4}{m+n} = \frac{4(m+n)}{(m+n)(m+n)} = \frac{4m+4n}{m^2+2mn+n^2}$;
- 3) $\frac{9}{x-y} = \frac{9(x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{9x+9y}{x^2-y^2}$;
- 4) $\frac{4}{k-1} = \frac{4(k^2+k+1)}{(k-1)(k^2+k+1)} = \frac{4k^2+4k+4}{k^3-1}$;
- 5) $\frac{a}{a-b} = \frac{-a}{-(a-b)} = -\frac{a}{b-a}$;
- 6) $\frac{p}{p-2} = \frac{p(2+p)}{-(2-p)(2+p)} = -\frac{2p+p^2}{4-p^2}$.
46. 1) $\frac{7}{m+n} = \frac{7m}{(m+n)m} = \frac{7m}{m^2+mn}$;
- 2) $\frac{4}{x-y} = \frac{4(x-y)}{(x-y)(x-y)} = \frac{4x-4y}{x^2-2xy+y^2}$;
- 3) $\frac{a}{a+b} = \frac{a(a-b)}{(a+b)(a-b)} = \frac{a^2-ab}{a^2-b^2}$;
- 4) $\frac{c}{c-7} = \frac{-c}{-(c-7)} = -\frac{c}{7-c}$.
47. $\frac{-2(c^3)^4(x^{12})^2}{5(c^5)^2(x^3)^8} = \frac{-2c^{12}x^{24}}{5c^{10}x^{24}} = -\frac{2c^2}{5}$.
- Якщо $c = 5$; $x = 2016$, то $-\frac{2c^2}{5} = -\frac{2 \cdot 5^2}{5} = -10$.
48. $\frac{6x^2-3xy}{8xy-4y^2} = \frac{3x(2x-y)}{4y(2x-y)} = \frac{3x}{4y}$.
- Якщо $x = \frac{1}{2}$; $y = \frac{1}{4}$, то $\frac{3x}{4y} = \frac{3 \cdot \frac{1}{2}}{4 \cdot \frac{1}{4}} = 1,5$.
49. 1) $\frac{a^5-a^3}{a^4-a^2} = \frac{a^3(a^2-1)}{a^2(a^2-1)} = a$;
- 2) $\frac{p^9+p^7}{p^5+p^7} = \frac{p^7(p^2+1)}{p^5(1+p^2)} = p^2$;
- 3) $\frac{2a^2-a^3}{a^6-2a^5} = \frac{a^2(2-a)}{a^5(a-2)} = -\frac{a^2(a-2)}{a^5(a-2)} = -\frac{1}{a^3}$;
- 4) $\frac{5c^5-10c^4}{12c^5-6c^6} = \frac{5c^4(c-2)}{6c^5(2-c)} = -\frac{5c^4(c-2)}{6c^5(c-2)} = -\frac{5}{6c}$.

50. 1) $\frac{t^9 - t^8}{t^8 - t^7} = \frac{t^8(t-1)}{t^7(t-1)} = t;$
 2) $\frac{a^6 + a^3}{a^9 + a^6} = \frac{a^3(a^3 + 1)}{a^6(a^3 + 1)} = \frac{1}{a^3};$
 3) $\frac{3b^2 - b^3}{b^8 - 3b^7} = \frac{b^2(3-b)}{-b^7(3-b)} = -\frac{1}{b^5};$
 4) $\frac{4a^4 - 8a^3}{12a^2 - 6a^3} = \frac{-4a^3(2-a)}{6a^2(2-a)} = -\frac{2a}{3}.$

51. 1) $\frac{(x+2)^2 - (x-2)^2}{48x} = \frac{x^2 + 4x + 4 - (x^2 - 4x + 4)}{48x} = \frac{x^2 + 4x + 4 - x^2 + 4x - 4}{48x} =$
 $= \frac{8x}{48x} = \frac{1}{6};$
 2) $\frac{x^3 - y^3}{x^4 - y^4} = \frac{(x-y)(x^2 + xy + y^2)}{(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)} = \frac{(x-y)(x^2 + xy + y^2)}{(x-y)(x+y)(x^2 + y^2)} = \frac{x^2 + xy + y^2}{(x+y)(x^2 + y^2)};$
 3) $\frac{(3b-9c)^2}{5b-15c} = \frac{(3(b-3c))^2}{5(b-3c)} = \frac{9(b-3c)^2}{5(b-3c)} = \frac{9(b-3c)}{5}.$

52. 1) $\frac{(m+5)^2 + (m-5)^2}{m^2 + 25} = \frac{m^2 + 10m + 25 + m^2 - 10m + 25}{m^2 + 25} = \frac{2m^2 + 50}{m^2 + 25} =$
 $= \frac{2(m^2 + 25)}{m^2 + 25} = 2;$
 2) $\frac{a^4 - b^4}{a^3 + b^3} = \frac{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)}{(a-b)(a^2 + ab + b^2)} = \frac{(a-b)(a+b)(a^2 + b^2)}{(a-b)(a^2 + ab + b^2)} = \frac{(a+b)(a^2 + b^2)}{a^2 + ab + b^2};$
 3) $\frac{6m + 2n}{(12m + 4n)^2} = \frac{2(3m + n)}{(4(3m + n))^2} = \frac{2(3m + n)}{16(3m + n)^2} = \frac{1}{8(3m + n)}.$

53. 1) $y = \frac{x^2 + 6x}{6x + 36}.$
 Область визначення функції — всі числа, крім числа -6 .
 Маємо $\frac{x^2 + 6x}{6x + 36} =$
 $= \frac{x(x+6)}{6(x+6)} = \frac{x}{6}.$
 Отже, $y = \frac{x}{6}$ за умови,



що $x \neq -6$. Тобто графіком функції $y = \frac{x^2 + 6x}{6x + 36}$ є пряма $y = \frac{x}{6}$ з “виголо-тою” точкою $(-6; -1)$.

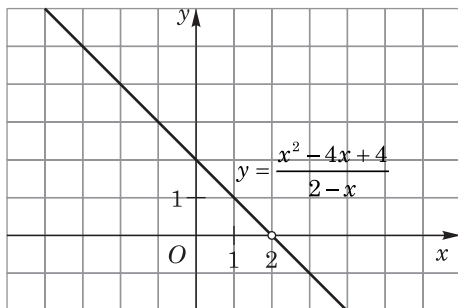
$$2) y = \frac{x^2 - 4x + 4}{2 - x}.$$

Область визначення функції — всі числа, крім числа 2.

$$\text{Маємо } \frac{x^2 - 4x + 4}{2 - x} = \frac{(2 - x)^2}{2 - x} = 2 - x.$$

Отже, $y = 2 - x$ за умови, що $x \neq 2$. Тобто графіком функції $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{2 - x}$ є пряма

$y = 2 - x$ з “виколотою” точкою (2; 0).



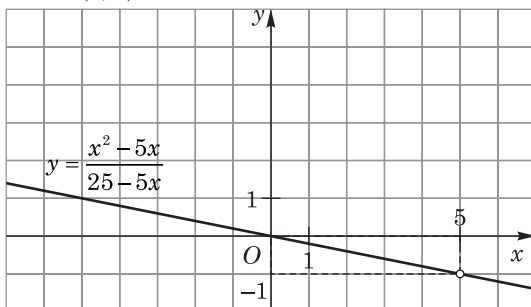
54.

$$1) y = \frac{x^2 - 5x}{25 - 5x}.$$

Область визначення функції — всі числа, крім числа 5.

$$\begin{aligned} \text{Маємо } \frac{x^2 - 5x}{25 - 5x} &= \\ &= \frac{x(x - 5)}{-5(x - 5)} = -\frac{x}{5}. \end{aligned}$$

Отже, $y = -\frac{x}{5}$ за умо-



ви, що $x \neq 5$. Тобто графіком функції $y = \frac{x^2 - 5x}{25 - 5x}$ є пряма $y = -\frac{x}{5}$ з “виколотою” точкою (5; -1).

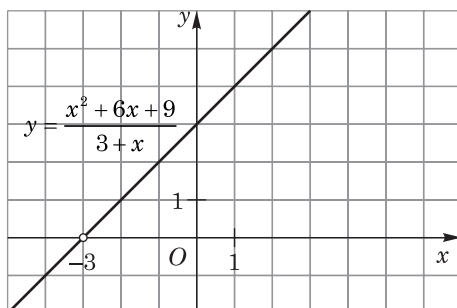
$$2) y = \frac{x^2 + 6x + 9}{3 + x}.$$

Область визначення функції — всі числа, крім числа -3.

$$\text{Маємо } \frac{x^2 + 6x + 9}{3 + x} = \frac{(x + 3)^2}{x + 3} = x + 3.$$

Отже, $y = x + 3$ за умови, що $x \neq -3$. Тобто графіком функції $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{3 + x}$ є пряма

$y = x + 3$ з “виколотою” точкою (-3; 0).



55. 1) $\frac{2^{12}}{2^{14}} = \frac{2^{12}}{2^{12} \cdot 2^2} = \frac{1}{4}$; 2) $\frac{3^9}{3^6} = 3^{9-6} = 3^3 = 27$;

3) $\frac{7^4}{49} = \frac{7^4}{7^2} = 7^{4-2} = 7^2 = 49$; 4) $\frac{125}{5^5} = \frac{5^3}{5^3 \cdot 5^2} = \frac{1}{25}$.

56. 1)
$$\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 3x - 2y = 17. \end{cases}$$

З першого рівняння маємо $x = 2 - 3y$. Підставимо у друге рівняння замість x вираз $2 - 3y$. Маємо $3(2 - 3y) - 2y = 17$; $6 - 9y - 2y = 17$; $-11y = 11$; $y = -1$. Тоді $x = 2 - 3 \cdot (-1)$; $x = 5$.

2)
$$\begin{cases} 3x + 2y = 2, \\ 7x - 2y = -22. \end{cases}$$

$10x = -20$;

$x = -2$.

$3 \cdot (-2) + 2y = 2$; $2y = 2 + 6$; $2y = 8$; $y = 4$.

Відповідь. 1) (5; -1); 2) (-2; 4).

57. 1) $(2x + 3y)^2 - (x + 7y)(4x - y) = 4x^2 + 12xy + 9y^2 - (4x^2 - xy + 28xy - 7y^2) =$
 $= 4x^2 + 12xy + 9y^2 - 4x^2 + xy - 28xy + 7y^2 = 16y^2 - 15xy$.

2) $(m + 3)(m^2 - 5) - m(m - 4)^2 = m^3 - 5m + 3m^2 - 15 - m(m^2 - 8m + 16) =$
 $= m^3 - 5m + 3m^2 - 15 - m^3 + 8m^2 - 16m = 11m^2 - 21m - 15$.

58. 1) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$; 2) $\frac{7}{13} + \frac{8}{13} = \frac{15}{13} = 1\frac{2}{13}$;

3) $\frac{9}{11} - \frac{5}{11} = \frac{4}{11}$; 4) $\frac{3}{17} - \frac{9}{17} = -\frac{6}{17}$;

5) $\frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{5}{5} = 1$; 6) $-\frac{11}{15} + \frac{2}{15} = -\frac{9}{15} = -\frac{3}{5}$;

7) $-\frac{3}{10} - \frac{7}{10} = -\frac{10}{10} = -1$; 8) $-\frac{2}{7} - \left(-\frac{1}{7}\right) = -\frac{2}{7} + \frac{1}{7} = -\frac{1}{7}$.

59. 1) Для того, щоб добуток $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2) \dots (a_7 - b_7)$ був парним числом, достатньо, аби хоча б один із співмножників був парним числом.

2) Розглянемо суму $(a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + (a_3 - b_3) + \dots + (a_7 - b_7)$. Оскільки b_1, b_2, \dots, b_7 — це числа a_1, a_2, \dots, a_7 , які узято в іншому порядку, то очевидно, що вказана сума дорівнює нулю.

3) Припустимо, що всі числа $a_1 - b_1, a_2 - b_2, \dots, a_7 - b_7$ — непарні. Тоді й сума $(a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + \dots + (a_7 - b_7)$ є числом непарним, а не нулем. Прийшли до протиріччя. Наше припущення неправильне.

4) Отже, серед чисел $a_1 - b_1, a_2 - b_2, \dots, a_7 - b_7$ є хоча б одне парне, а тому й добуток $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2) \dots (a_7 - b_7)$ є парним числом, що й треба було довести.