

Итем 6

Уравнение II степени и его решение.

Определение. Уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$, где $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, называется уравнением II степени с одним неизвестным.

Решение уравнения II степени.

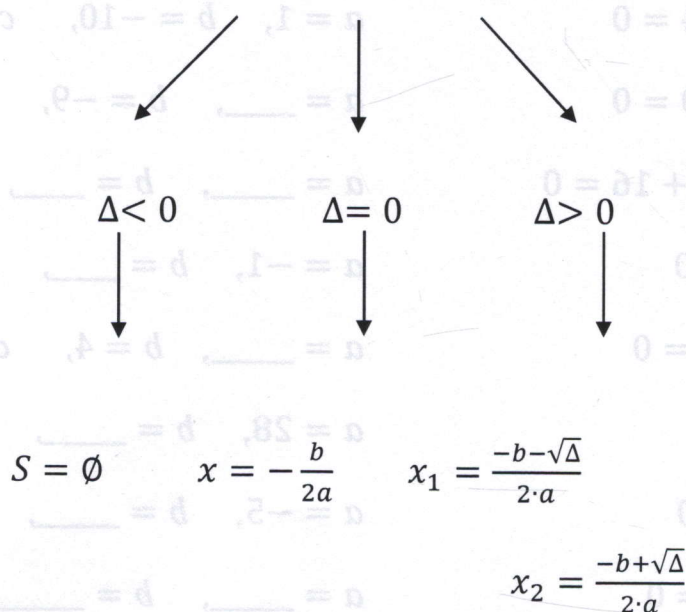
1. Определяем коэффициенты и свободный член: $a = \underline{\hspace{2cm}}$; $b = \underline{\hspace{2cm}}$; $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. Вычисляем дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$.
3. Находим решение уравнения:
 - если $\Delta < 0$, то уравнение не имеет решений: $S = \emptyset$;
 - если $\Delta = 0$, то уравнение имеет одно решение: $x = -\frac{b}{2a}$;
 - если $\Delta > 0$, то уравнение имеет два решения: $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$, $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$.

Схема решения уравнения II степени.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a = \underline{\hspace{2cm}}; b = \underline{\hspace{2cm}}; c = \underline{\hspace{2cm}}.$$

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$



Решение упражнений.

I. Коэффициенты уравнения II степени.

I. Запишите уравнение в стандартном виде (если это необходимо), а потом значения коэффициентов a , b и c для данного уравнения:

- $x^2 + 2x - 3 = 0$ $a = 1, b = 2, c = -3.$
- $3x^2 - 5x - 8 = 0$ $a = 3, b = -5, c = -8.$
- $-x^2 - 10x - 25 = 0$ $a = -1, b = -10, c = -25.$
- $7x^2 - 5x + 3 = 0$ $a = 7, b = -5, c = 3.$
- $-2x^2 + 18 = 0$ $a = -2, b = 0, c = 18.$
- $12x^2 - 7x = 0$ $a = 12, b = -7, c = 0.$
- $3x - 6x^2 + 9 = 0$ $a = -6, b = 3, c = 9.$
- $15 - 6x + 2x^2 = 0$ $a = 2, b = -6, c = 15.$
- $4 - x^2 = 0$ $a = -1, b = 0, c = 4.$
- $-1,5x^2 = 0$ $a = -1,5, b = 0, c = 0.$

II. Запишите уравнение в стандартном виде (если это необходимо), а потом заполните пустые ячейки недостающими коэффициентами a , b и c :

- $x^2 - 10x - 24 = 0$ $a = 1, b = -10, c = \underline{\hspace{1cm}}.$
- $2x^2 - 9x + 10 = 0$ $a = \underline{\hspace{1cm}}, b = -9, c = \underline{\hspace{1cm}}.$
- $-10x^2 + 12x + 16 = 0$ $a = \underline{\hspace{1cm}}, b = \underline{\hspace{1cm}}, c = 16.$
- $6 - x^2 - x = 0$ $a = -1, b = \underline{\hspace{1cm}}, c = 6.$
- $4x - 3 - 2x^2 = 0$ $a = \underline{\hspace{1cm}}, b = 4, c = -3.$
- $28x^2 - 7 = 0$ $a = 28, b = \underline{\hspace{1cm}}, c = -7.$
- $30x - 5x^2 = 0$ $a = -5, b = \underline{\hspace{1cm}}, c = \underline{\hspace{1cm}}.$
- $-1 + x - x^2 = 0$ $a = \underline{\hspace{1cm}}, b = \underline{\hspace{1cm}}, c = -1.$

9. $4x^2 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = 0, c = \underline{\quad}.$

10. $-x - x^2 = 0$ $a = -1, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

III. Запишите уравнение в стандартном виде (если это необходимо), а потом определите значения коэффициентов a, b и c для данного уравнения:

1. $x^2 + 5x - 6 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

2. $5x^2 - 6x + 1 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

3. $x^2 + x - 20 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

4. $-x^2 - 5x + 14 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

5. $-3x^2 + 10x - 3 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

6. $40 + x^2 - 10x = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

7. $-6x + 9 + x^2 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

8. $28x + 49 + 4x^2 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

9. $16x^2 - 9x = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

10. $81 - x^2 = 0$ $a = \underline{\quad}, b = \underline{\quad}, c = \underline{\quad}.$

II. Дискриминант уравнения II степени.

I. Вычислим дискриминант уравнения II степени.

а) $x^2 + 4x - 5 = 0$

- Выпишем коэффициенты уравнения: $a = 1, b = 4, c = -5.$
- Вычислим дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5) = 16 + 20 = 36.$
- Вычислим арифметический корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{36} = 6.$

б) $2x^2 - 9x + 10 = 0$

- Выпишем коэффициенты уравнения: $a = 2, b = -9, c = 10.$
- Вычислим дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-9)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 10 = 81 - 80 = 1.$
- Вычислим арифметический корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{1} = 1.$

c) $-3x^2 + 8x - 5 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -3$, $b = 8$, $c = -5$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 8^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-5) = 64 - 60 = 4$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{4} = 2$.

d) $49x^2 + 14x + 1 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 49$, $b = 14$, $c = 1$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 14^2 - 4 \cdot 49 \cdot 1 = 196 - 196 = 0$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{0} = 0$.

e) $-2x^2 + 7x - 9 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -2$, $b = 7$, $c = -9$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 7^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-9) = 49 - 72 = -23$.
- Дискриминант получился отрицательный, а значит корень из дискриминанта не существует.

f) $22 - 9x - x^2 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $-x^2 - 9x + 22 = 0$
- Коэффициенты уравнения: $a = -1$, $b = -9$, $c = 22$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-9)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 22 = 81 + 88 = 169$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{169} = 13$.

g) $5x^2 - 4x = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 5$, $b = -4$, $c = 0$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-4)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 0 = 16 - 0 = 16$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{16} = 4$.

h) $-4x^2 + 9 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -4$, $b = 0$, $c = 9$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 0^2 - 4 \cdot (-4) \cdot 9 = 0 + 144 = 144$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{144} = 12$.

i) $28 + 5x^2 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $5x^2 + 28 = 0$.
- Коэффициенты уравнения: $a = 5$, $b = 0$, $c = 28$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 0^2 - 4 \cdot 5 \cdot 28 = 0 - 560 = -560$.
- Корень из дискриминанта не существует.

j) $x^2 - 4x - 8 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 1$, $b = -4$, $c = -8$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8) = 16 + 32 = 48$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{3} = 4 \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$.

II. Вычислите арифметический корень из дискриминанта.

a) $5x^2 - 6x + 1 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 5$, $b = -6$, $c = 1$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-6)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 1 = 36 - 20 = 16$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\quad} = \quad$.

b) $14x^2 - 5x - 1 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 14$, $b = -5$, $c = -1$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-5)^2 - 4 \cdot 14 \cdot (-1) = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\quad} = \quad$.

c) $-35x^2 - 2x + 1 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -35$, $b = -2$, $c = 1$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-2)^2 - 4 \cdot \quad \cdot \quad = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

d) $9x^2 - 30x + 25 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 9$, $b = -30$, $c = 25$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (\quad)^2 - \quad = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

e) $-x^2 - 7x - 10 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -1$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

f) $x^2 + 10x + 100 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = 10$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Дискриминант: $\Delta = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\underline{\hspace{2cm}}$.

g) $23x^2 - 11x = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 23$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Дискриминант: $\Delta = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

h) $12x^2 - 3 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 12$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Дискриминант: $\Delta = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

i) $4 - x - 5x^2 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $\underline{\hspace{4cm}}$
- Коэффициенты уравнения: $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = 4$.
- Дискриминант: $\Delta = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \underline{\hspace{2cm}}$.

j) $9x - 25 - x^2 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $\underline{\hspace{4cm}}$
- Коэффициенты уравнения: $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = 9$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Дискриминант: $\Delta = \underline{\hspace{4cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\underline{\hspace{2cm}}$.

III. Вычислите арифметический корень из дискриминанта по следующей схеме:

1) Запишите уравнение в стандартном виде (если это необходимо)

2) Запишите коэффициенты уравнения: $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$.

- 3) Вычислите дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \underline{\hspace{2cm}}$.
- 4) Вычислите арифметический корень из дискриминанта (если он существует):
 $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$.
1. $3x^2 - 7x + 4 = 0$, 2. $x^2 - 10x - 24 = 0$, 3. $-3x^2 + 13x - 14 = 0$,
 4. $7x^2 + x - 11 = 0$, 5. $100x^2 - 60x + 9 = 0$, 6. $-15x^2 + 9x = 0$,
 7. $49 - 4x^2 = 0$, 8. $1 - 4x + 4x^2 = 0$, 9. $11x - 2 - 5x^2 = 0$,
 10. $x - 6x^2 + 1 = 0$.

III. Решения уравнения II степени.

I. Решим уравнение II степени на множестве \mathbb{R} :

a) $x^2 + x - 20 = 0$

- Выпишем коэффициенты уравнения: $a = 1$, $b = 1$, $c = -20$.

- Вычислим дискриминант:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-20) = 1 + 80 = 81.$$

- Вычислим арифметический корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{81} = 9$.

- Вычислим решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-1 - 9}{2 \cdot 1} = \frac{-10}{2} = -5, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-1 + 9}{2 \cdot 1} = \frac{8}{2} = 4.$$

Ответ: $S = \{-5; 4\}$.

b) $-3x^2 - 8x + 3 = 0$

- Выпишем коэффициенты уравнения: $a = -3$, $b = -8$, $c = 3$.

- Вычислим дискриминант:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-8)^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 3 = 64 + 36 = 100.$$

- Вычислим арифметический корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{100} = 10$.

- Вычислим решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-8) - 10}{2 \cdot (-3)} = \frac{8 - 10}{-6} = \frac{-2}{-6} = \frac{1}{3},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-8) + 10}{2 \cdot (-3)} = \frac{8 + 10}{-6} = \frac{18}{-6} = -3.$$

$$\text{Ответ: } S = \left\{ -3; \frac{1}{3} \right\}.$$

с) $36x^2 - 60x + 25 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 36$, $b = -60$, $c = 25$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-60)^2 - 4 \cdot 36 \cdot 25 = 3600 - 3600 = 0$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{0} = 0$.
- Решения уравнения: $x_0 = \frac{-b}{2 \cdot a} = \frac{-(-60)}{2 \cdot 36} = \frac{60}{72} = \frac{5}{6}$.

$$\text{Ответ: } S = \left\{ \frac{5}{6} \right\}.$$

д) $10x^2 + 3x = 0$

- $a = 10$, $b = 3$, $c = 0$.

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 3^2 - 4 \cdot 10 \cdot 0 = 9 + 0 = 9$, $\sqrt{\Delta} = \sqrt{9} = 3$.

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-3 - 3}{2 \cdot 10} = \frac{-6}{20} = -\frac{3}{10},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-3 + 3}{2 \cdot 10} = \frac{0}{20} = 0.$$

$$\text{Ответ: } S = \left\{ -\frac{3}{10}; 0 \right\}.$$

е) $9x^2 - 25 = 0$

- $a = 9$, $b = 0$, $c = -25$.

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 0^2 - 4 \cdot 9 \cdot (-25) = 0 + 900 = 900$, $\sqrt{\Delta} = \sqrt{900} = 30$.

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{0 - 30}{2 \cdot 9} = \frac{-30}{18} = -\frac{5}{3},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{0 + 30}{2 \cdot 9} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}.$$

$$\text{Ответ: } S = \left\{ -\frac{5}{3}; \frac{5}{3} \right\}.$$

f) $-12x^2 + 5x - 3 = 0$

- $a = -12, \quad b = 5, \quad c = -3.$

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 5^2 - 4 \cdot (-12) \cdot (-3) = 25 - 144 = -119$

- Корень из дискриминанта не существует, так как он отрицательный, а, значит, уравнение не имеет решений.

$$\text{Ответ: } S = \emptyset.$$

g) $22x - x^2 + 23 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $-x^2 + 22x + 23 = 0.$

- $a = -1, \quad b = 22, \quad c = 23.$

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 22^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 23 = 484 + 92 = 576, \quad \sqrt{\Delta} = \sqrt{576} = 24.$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-22 - 24}{2 \cdot (-1)} = \frac{-46}{-2} = 23, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-22 + 24}{2 \cdot (-1)} = \frac{2}{-2} = -1.$$

$$\text{Ответ: } S = \{-1; 23\}.$$

h) $70x - 49 - 25x^2 = 0$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $-25x^2 + 70x - 49 = 0$

- $a = -25, \quad b = 70, \quad c = -49.$

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 70^2 - 4 \cdot (-25) \cdot (-49) = 4900 - 4900 = 0, \quad \sqrt{\Delta} = \sqrt{0} = 0.$

$$x = \frac{-b}{2 \cdot a} = \frac{-70}{2 \cdot (-25)} = \frac{-70}{-50} = \frac{7}{5},$$

$$\text{Ответ: } S = \left\{ \frac{7}{5} \right\}.$$

i) $x^2 - x - 3 = 0$

- $a = 1, \quad b = -1, \quad c = -3.$

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 1 + 12 = 13, \quad \sqrt{\Delta} = \sqrt{13}.$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-1) - \sqrt{13}}{2 \cdot 1} = \frac{1 - \sqrt{13}}{2}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-1) + \sqrt{13}}{2 \cdot 1} = \frac{1 + \sqrt{13}}{2}.$$

Ответ: $S = \left\{ \frac{1 - \sqrt{13}}{2}; \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \right\}.$

ж) Решите уравнение на множестве \mathbb{N} : $2x^2 - x - 15 = 0$

- $a = 2, \quad b = -1, \quad c = -15.$

- $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-1)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-15) = 1 + 120 = 121, \quad \sqrt{\Delta} = \sqrt{121} = 11.$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-1) - 11}{2 \cdot 2} = \frac{1 - 11}{4} = \frac{-10}{4} = -\frac{5}{2} \notin \mathbb{N},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-1) + 11}{2 \cdot 2} = \frac{1 + 11}{4} = \frac{12}{4} = 3 \in \mathbb{N}.$$

Ответ: $S = \{3\}.$

II. Дополните решение уравнения II степени на множестве \mathbb{R} :

а) $3x^2 - 14x + 16 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 3, \quad b = -14, \quad c = 16.$

- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-14)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 16 = 196 - 192 = 4.$

- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{4} = 2.$

- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-14) - 2}{2 \cdot 3} = \frac{14 - 2}{6} = \frac{12}{6} = 2,$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \underline{\hspace{10em}}.$$

Ответ: $S = \{2; \underline{\hspace{2em}}\}.$

б) $-x^2 + 2x + 48 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -1$, $b = 2$, $c = 48$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 48 = 4 + 192 = 196$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{196} = 14$.
- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-2 - 14}{2 \cdot (-1)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-2 + 14}{2 \cdot (-1)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ответ: $S = \{ \underline{\hspace{1cm}}; \underline{\hspace{1cm}} \}$.

с) $12x^2 - 4x - 1 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 12$, $b = -4$, $c = -1$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-4)^2 - 4 \cdot 12 \cdot (-1) = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}$.
- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-4) - \underline{\hspace{1cm}}}{2 \cdot 12} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-4) + \underline{\hspace{1cm}}}{2 \cdot 12} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ответ: $S = \{ \underline{\hspace{1cm}}; \underline{\hspace{1cm}} \}$.

d) $x^2 - 18x = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = \underline{\hspace{1cm}}$, $b = -18$, $c = \underline{\hspace{1cm}}$.
- Дискриминант:
 $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-18)^2 - 4 \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 324 - \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}$.
- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-18) - \underline{\hspace{1cm}}}{2 \cdot 1} = \frac{18 - \underline{\hspace{1cm}}}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-18) + \sqrt{18^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18}}{2 \cdot 1} = \frac{18 + \sqrt{324 - 72}}{2} = \frac{18 + \sqrt{252}}{2}$$

Ответ: $S = \{ \quad; \quad \}$.

e) $100x^2 - 81 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = 100$, $b = \quad$, $c = \quad$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \quad^2 - 4 \cdot \quad \cdot \quad = \quad$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\quad} = \quad$.
- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad - \sqrt{\quad}}{2 \cdot 100} = \frac{\quad}{200} = \quad,$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad + \sqrt{\quad}}{2 \cdot 100} = \frac{\quad}{200} = \quad$$

Ответ: $S = \quad$.

f) $-7x^2 + 5x - 11 = 0$

- Коэффициенты уравнения: $a = -7$, $b = 5$, $c = \quad$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \quad^2 - \quad \cdot \quad = \quad$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \quad$.
- Решения уравнения: $x_1 = \quad$, $x_2 = \quad$.

Ответ: $S = \quad$.

g) $19x + 14 = 3x^2$

- Запишем уравнение в стандартном виде: $-3x^2 + 19x + 14 = 0$
- Коэффициенты уравнения: $a = -3$, $b = \quad$, $c = \quad$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \quad^2 - 4 \cdot \quad \cdot \quad = \quad$.

• Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\quad} = \quad$.

• Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad}{2 \cdot (-3)} = \underline{\quad},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad}{2 \cdot (-3)} = \underline{\quad}.$$

Ответ: $S = \{ \quad; \quad \}$.

h) $5 - 9x = 2x^2$

• Запишем уравнение в стандартном виде: $\quad = 0$

• Коэффициенты уравнения: $a = \quad$, $b = \quad$, $c = \quad$.

• Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = \underline{\quad}$.

• Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{\quad} = \quad$.

• Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad}{2 \cdot \quad} = \underline{\quad},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{\quad}{2 \cdot \quad} = \underline{\quad}.$$

Ответ: $S = \{ \quad; \quad \}$.

i) Решите уравнение на множестве \mathbb{N} : $3x^2 - 13x - 10 = 0$.

• Коэффициенты уравнения: $a = 3$, $b = -13$, $c = -10$.

• Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-13)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-10) = 169 + 120 = 289$.

• Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{289} = 17$.

• Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \frac{-(-13) - 17}{2 \cdot 3} = \frac{13 - 17}{6} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3} \notin \mathbb{N},$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \underline{\quad} \in \mathbb{N} (?)$$

Ответ: $S =$ _____.

ж) Решите уравнение на множестве \mathbb{Z} : $5x^2 - 8x = 0$.

- Коэффициенты уравнения: $a = 5$, $b = -8$, $c = 0$.
- Дискриминант: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = (-8)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 0 = 64 - 0 = 64$.
- Корень из дискриминанта: $\sqrt{\Delta} = \sqrt{64} = 8$.
- Решения уравнения:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \underline{\hspace{10em}} \in \mathbb{Z} (?)$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a} = \underline{\hspace{10em}} \in \mathbb{Z} (?)$$

Ответ: $S =$ _____.

III. Решите уравнения II степени на множестве \mathbb{R} , используя следующий алгоритм:

- 1) Запишите уравнение в стандартном виде $ax^2 + bx + c = 0$ (при необходимости).
- 2) Запишите коэффициенты уравнения.
- 3) Вычислите дискриминант.
- 4) Если дискриминант неотрицательный, вычислите арифметический корень из дискриминанта.
- 5) Найдите решения уравнения.
- 6) Запишите ответ.

1. $x^2 + 12x + 27 = 0$, 2. $-x^2 + 4x - 51 = 0$, 3. $4x^2 - 7x + 3 = 0$,

4. $-2x^2 + x - 10 = 0$, 5. $64x^2 - 16x + 1 = 0$, 6. $-7x^2 + 15x = 0$,

7. $50 - 2x^2 = 0$, 8. $16 - 18x + 5x^2 = 0$, 9. $2 - 5x - 12x^2 = 0$,

10. $9 - 24x + 16x^2 = 0$.