

# 1 Целые уравнения

## 1.1 Линейные уравнения

**1** ЛУ вида  $a \cdot x = b$ , где  $a, b$  — целые числа:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1) <input type="text" value="254"/> $12x = 0$ <input type="text" value="0"/>  | 3) <input type="text" value="253"/> $-x = 0$ <input type="text" value="0"/>    | 5) <input type="text" value="259"/> $-3x = 0$ <input type="text" value="0"/> |
| 2) <input type="text" value="255"/> $5x = 1$ <input type="text" value="1/5"/> | 4) <input type="text" value="256"/> $4x = 10$ <input type="text" value="2,5"/> | 6) <input type="text" value="260"/> $2x = 0$ <input type="text" value="0"/>  |

**2** ЛУ вида  $a \cdot x = b$ , где  $a, b$  — рациональные числа:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1) <input type="text" value="251"/> $\frac{1}{8}x = 5$ <input type="text" value="40"/>                 | 6) <input type="text" value="266"/> $1,8x = -0,72$ <input "="" type="text" value="?"/>         | 11) <input type="text" value="271"/> $-2\frac{1}{3}x = 7$ <input "="" type="text" value="?"/>           |
| 2) <input type="text" value="252"/> $\frac{1}{3}x = 2$ <input type="text" value="6"/>                  | 7) <input type="text" value="267"/> $0,25x = 100$ <input type="text" value="400"/>             | 12) <input type="text" value="272"/> $1\frac{2}{3}x = 2\frac{1}{3}$ <input "="" type="text" value="?"/> |
| 3) <input type="text" value="263"/> $3x = \frac{1}{7}$ <input type="text" value="21"/>                 | 8) <input type="text" value="268"/> $0,2 = 5x$ <input type="text" value="0,04"/>               | 13) <input type="text" value="273"/> $\frac{x}{3} = 4$ <input "="" type="text" value="?"/>              |
| 4) <input type="text" value="264"/> $-\frac{1}{2}x = 0$ <input type="text" value="0"/>                 | 9) <input type="text" value="269"/> $\frac{x}{5} = 4$ <input type="text" value="20"/>          | 14) <input type="text" value="274"/> $\frac{1}{8}x = 5$ <input "="" type="text" value="?"/>             |
| 5) <input type="text" value="265"/> $-\frac{3}{4}x = -\frac{6}{7}$ <input "="" type="text" value="?"/> | 10) <input type="text" value="270"/> $3,5x = 2\frac{1}{3}$ <input "="" type="text" value="?"/> |   |

**3** Не приведенные ЛУ без скобок (простые):

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1) <input type="text" value="246"/> $x + 4 = 9$ <input type="text" value="5"/>         | 7) <input type="text" value="278"/> $3x - 5 = x$ <input type="text" value="2,5"/>     | 13) <input type="text" value="283"/> $18 - 10x = 0$ <input type="text" value="1,8"/>      |
| 2) <input type="text" value="250"/> $x + 2 = -4$ <input type="text" value="-6"/>       | 8) <input type="text" value="279"/> $15 - 7x = 0$ <input type="text" value="15/7"/>   | 14) <input type="text" value="284"/> $7x - 4 = 0$ <input type="text" value="1,75"/>       |
| 3) <input type="text" value="258"/> $x + 5 = 5$ <input type="text" value="0"/>         | 9) <input type="text" value="280"/> $7 - x = 0$ <input type="text" value="7"/>        | 15) <input type="text" value="285"/> $4x - 2 = x$ <input type="text" value="2/3"/>        |
| 4) <input type="text" value="257"/> $x - 8 = 8$ <input type="text" value="16"/>        | 10) <input type="text" value="287"/> $5 - x = 0$ <input type="text" value="5"/>       | 16) <input type="text" value="286"/> $x - 2x + 3 = 7$ <input type="text" value="-4"/>     |
| 5) <input type="text" value="276"/> $3x - 5 = 0$ <input type="text" value="5/3"/>      | 11) <input type="text" value="281"/> $x - 3 = 2x + 1$ <input type="text" value="-4"/> | 17) <input type="text" value="377"/> $x + 3 = 2x - 4$ <input "="" type="text" value="?"/> |
| 6) <input type="text" value="277"/> $3x + 2 = 5x - 7$ <input type="text" value="4,5"/> | 12) <input type="text" value="282"/> $x - 4x - 1 = 2$ <input type="text" value="-1"/> |   |

**4** Не приведенные ЛУ без скобок (более сложные):

- |  |  |
|--|--|
| 1) <input type="text" value="289"/> $7x - 3 + x = 4x - 9 + 5x$ <input "="" type="text" value="?"/> | 5) <input type="text" value="378"/> $5x - 8 - 3x = 8$ <input "="" type="text" value="?"/>      |
| 2) <input type="text" value="290"/> $x + 5 - 8x = 7 + 2x - 4$ <input "="" type="text" value="?"/>  | 6) <input type="text" value="379"/> $0,4x + 14 = 1 - 0,6x$ <input "="" type="text" value="?"/> |
| 3) <input type="text" value="291"/> $0,5x - 3 = 0,8 - 1,4x$ <input "="" type="text" value="?"/>    | 7) <input type="text" value="380"/> $2x + 5 - 7x + 2 = 3$ <input "="" type="text" value="?"/>  |
| 4) <input type="text" value="292"/> $x + 0,2 = 0,4x + 3,2$ <input type="text" value="?"/>          |  |

**7** ЛУ со скобками:

- |   |  |
|---|--|
| 1) <input type="text" value="346"/> $2x + (3x + 1) = 4$ <input "="" type="text" value="?"/>       | 5) <input type="text" value="350"/> $3(x - 2) = 8$ <input "="" type="text" value="?"/>             |
| 2) <input type="text" value="347"/> $2x - (x - 1) = 5$ <input "="" type="text" value="?"/>        | 6) <input type="text" value="351"/> $(2x + 1) \cdot 9 = 9$ <input "="" type="text" value="?"/>     |
| 3) <input type="text" value="348"/> $(2x + 5) + (3x - 8) = 7$ <input "="" type="text" value="?"/> | 7) <input type="text" value="352"/> $3(x - 5) + 8 = 17$ <input "="" type="text" value="?"/>        |
| 4) <input type="text" value="349"/> $(2x - 3) + (x + 5) = 13$ <input "="" type="text" value="?"/> | 8) <input type="text" value="353"/> $5(x - 1) - 4(x - 2) = 10$ <input "="" type="text" value="?"/> |

- 9)  $\boxed{354} \quad 4(x+2) = 7 \quad ?$
- 10)  $\boxed{355} \quad 5(2-3x) - 7 = 0 \quad ?$
- 11)  $\boxed{356} \quad 6(x-3) + 2(x+2) = 10 \quad ?$
- 12)  $\boxed{357} \quad 2(x-3) = 6 \quad ?$
- 13)  $\boxed{358} \quad 5(2x-1) - 7 - x = 0 \quad ?$
- 14)  $\boxed{359} \quad (x-2) \cdot 4 = 15 \quad ?$
- 15)  $\boxed{361} \quad 2(x-3) = 6 \quad ?$
- 16)  $\boxed{362} \quad 3(x-3) - 5 - (2x-5) \cdot 4 = 0 \quad ?$
- 17)  $\boxed{363} \quad (2x+5) + (3x+8) = 7 \quad ?$
- 18)  $\boxed{364} \quad 2x + (x-3) - 23 - (2-3x) = 0 \quad ?$
- 19)  $\boxed{365} \quad 4 + x - 8 + (2x-5) = 0 \quad ?$
- 20)  $\boxed{366} \quad 2x + (x-3) - 23 - (2-3x) = 0 \quad ?$
- 21)  $\boxed{367} \quad (2x-3) - (x+1) = 1 \quad ?$
- 22)  $\boxed{368} \quad 2(x+1) \cdot 9 = 9 \quad ?$
- 23)  $\boxed{369} \quad 0,1(1,2x-2) - 2(0,5+x) = 0,68 \quad ?$
- 27)  $\boxed{370} \quad 5(2-3x) - 3(2-x) - 2(3x-8) + 7(2x-8) = 0 \quad ?$
- 28)  $\boxed{371} \quad 0,6(x-0,6) - 1 - 0,8(0,5-x) = 0 \quad ?$
- 24)  $\boxed{372} \quad 5x - 8 - (3x-8) = 0 \quad ?$
- 25)  $\boxed{373} \quad 3x - 1 - (x+5) = 0 \quad ?$
- 26)  $\boxed{3576} \quad 2(x-3) + 3(3-2x) - 4(3x-2) = 5(4-5x)$   
 $\boxed{1}$
- 27)  $\boxed{3587} \quad -0,3(1-2x) + 2,1(x-3) = 0,6(x+4) + 0,4(2-x)$   
 $\boxed{3\frac{23}{25}}$
- 28)  $\boxed{3588} \quad 5x - (3x - (6x-2)) = -10 \quad \boxed{-1}$
- 29)  $\boxed{3589} \quad 2(2x-1) - 3(4-3x) = 2 - 4(2x+3) \quad \boxed{\frac{4}{21}}$
- 30)  $\boxed{3590} \quad 0,4(3-2x) - 0,3(2x-1) = 3 - 2(3x+1) \quad \boxed{-\frac{5}{46}}$
- 31)  $\boxed{3595} \quad 5(x+3) - 4(3-2x) + 3(4-5x) = 2(4x-5)$   
 $\boxed{2,5}$
- 32)  $\boxed{3604} \quad -0,5(2x+3) + 0,1(x-3) = 0,4(1-2x) - 3$   
 $\boxed{8}$
- 33)  $\boxed{3605} \quad 3x - (4x - 3(2x-2)) = -14 \quad \boxed{-2,2}$

$\boxed{-5}$  ЛУ, содержащие дроби, знаменатели которых – числа:

- 1)  $\boxed{293} \quad \frac{2}{3} - 3x = \frac{1}{2}x - 2 + x \quad ?$
- 2)  $\boxed{294} \quad 5 - \frac{1}{3}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}x \quad ?$
- 3)  $\boxed{295} \quad \frac{2x}{7} - \frac{x}{4} = 1 \quad ?$
- 4)  $\boxed{296} \quad \frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 6 \quad ?$
- 5)  $\boxed{321} \quad 3x - 5 = \frac{x+3}{4} \quad ?$
- 6)  $\boxed{322} \quad \frac{2x-3}{4} + \frac{x+2}{2} = 6 + \frac{2x-3}{2} \quad ?$
- 7)  $\boxed{323} \quad \frac{2-x}{3} = x-3 \quad ?$
- 8)  $\boxed{324} \quad \frac{x-3}{5} + \frac{x+2}{4} = \frac{1}{2} \quad ?$
- 9)  $\boxed{328} \quad 1\frac{1}{5} - 0,5x - 0,4 + \frac{2}{5}x = 0 \quad ?$
- 10)  $\boxed{329} \quad \frac{1}{2}x - 3 - \left(2 - \frac{1}{3}x\right) = 0 \quad ?$
- 11)  $\boxed{3572} \quad \frac{1}{3}(2x+1) - \frac{1}{2}(2-3x) = x \quad \boxed{\frac{4}{7}}$
- 12)  $\boxed{3573} \quad \frac{x-3}{5} + \frac{x+2}{4} = \frac{1}{2} \quad \boxed{1\frac{1}{3}}$
- 13)  $\boxed{3574} \quad 3\left(2x - \frac{1}{3}\right) - 2\left(x + \frac{1}{2}\right) = 4x \quad \boxed{\text{корней нет}}$
- 14)  $\boxed{3575} \quad -2\left(3 + \frac{1}{2}x\right) + 3\left(2 - \frac{1}{3}x\right) + 2x = 0$   
 $\boxed{(-\infty; \infty)}$
- 15)  $\boxed{3577} \quad \frac{3+x}{2} - \frac{2x+7}{3} = 2 \quad \boxed{-17}$
- 16)  $\boxed{3578} \quad \frac{3-x}{2} - \frac{7-2x}{3} = 4 \quad \boxed{29}$
- 17)  $\boxed{3579} \quad \frac{(2x-1) \cdot 2}{3} - \frac{3(6+x)}{4} = 1\frac{1}{2} \quad \boxed{11\frac{3}{7}}$
- 18)  $\boxed{3585} \quad \frac{5x-1}{9} - \frac{2x-1}{6} = 2 \quad \boxed{8\frac{3}{4}}$
- 19)  $\boxed{3586} \quad \frac{2(2x-1)-1}{4} - \frac{3-5(3x+1)}{6} = 3 \quad \boxed{\frac{41}{42}}$

$$20) \quad \boxed{3596} \quad \frac{x+1}{4} - \frac{2x-3}{3} = 5 \quad \boxed{-9}$$

$$21) \quad \boxed{3597} \quad \frac{1-x}{4} - \frac{2(2x+1)}{5} = 1\frac{1}{4} \quad \boxed{-1\frac{1}{3}}$$

$$22) \quad \boxed{3598} \quad \frac{3(3x-2)}{4} - \frac{2(2x+1)}{3} = 1\frac{1}{4} \quad \boxed{3\frac{8}{11}}$$

$$23) \quad \boxed{3599} \quad \frac{2(2x-1)-3}{3} - \frac{3-2x}{2} = 5 \quad \boxed{3,5}$$

$$24) \quad \boxed{3606} \quad \frac{1,5-1,8(2x-1)}{0,6} - \frac{0,4-1,5(3+4x)}{1,8} = 5 \quad \boxed{1\frac{1}{24}}$$

$$11) \quad \boxed{325} \quad -2\left(3\frac{1}{2}x - 0,3\right) + x - 0,3\left(x - \frac{1}{10}\right) = 0 \quad \boxed{0,1}$$

$$12) \quad \boxed{326} \quad \frac{2}{3}(0,5x-3) - 0,2\left(2\frac{1}{2} - 5x\right) - \frac{1}{3}(0,5x-3) = 0 \quad \boxed{\frac{9}{7}}$$

$$13) \quad \boxed{327} \quad \frac{1}{2}(x+8) + 1\frac{1}{2} + 2\left(1\frac{1}{2} - x\right) = 0 \quad \boxed{5\frac{2}{3}}$$

$$14) \quad \boxed{3646} \quad 2x+1 + \frac{2x-1}{6} = \frac{7x-13}{4} \quad \boxed{-7}$$

$$15) \quad \boxed{3647} \quad \frac{3(2x-2,5)}{5} - 2x + 2,5 = \frac{2-x}{2} \quad \boxed{0}$$

$$16) \quad \boxed{3648} \quad \frac{(2x-1)^2}{8} - \frac{x(2x-3)}{4} = \frac{1+0,25x}{12} \quad \boxed{-\frac{2}{11}}$$

$$17) \quad \boxed{3649} \quad \frac{\left(x+1\frac{1}{3}\right)^2}{4} + \frac{1,5x(1-x)}{9} = \frac{(x-4)(x+4)}{12} \quad \boxed{-2\frac{2}{15}}$$

$$25) \quad \boxed{3607} \quad \frac{4,2-0,3(5x+1)}{3} - \frac{3,2-1,2(2-3x)}{4} = 1 \quad \boxed{\frac{1}{14}}$$

$$26) \quad \boxed{3609} \quad 3,2(3x+0,3) - 2\frac{2}{7}(0,2-3x) = -1 \quad \boxed{-\frac{263}{2880}}$$

$$27) \quad \boxed{3616} \quad 0,03x + 0,07 : \left(1\frac{7}{24} + \frac{7}{30} - 2\frac{9}{40}\right) = 0 \quad \boxed{3\frac{1}{3}}$$

$$28) \quad \boxed{3617} \quad \left(\frac{29}{30} + 1\frac{11}{12} - 2\frac{31}{35}\right)x + \frac{3}{42} = 0 \quad \boxed{30}$$

**\_6** Частные случаи ЛУ:

$$1) \quad \boxed{330} \quad 0 \cdot x = 3 \quad \boxed{?}$$

$$2) \quad \boxed{331} \quad 0 \cdot x = -2 \quad \boxed{?}$$

$$3) \quad \boxed{332} \quad 0 \cdot x = 15 \quad \boxed{?}$$

$$4) \quad \boxed{333} \quad 0 \cdot x = 0 \quad \boxed{?}$$

$$5) \quad \boxed{334} \quad 3x - 3x = 0 \quad \boxed{?}$$

$$6) \quad \boxed{335} \quad 2x - 2x + 1 = 10 \quad \boxed{?}$$

$$7) \quad \boxed{336} \quad 5x - (3x - 1) = 3 + 2x \quad \boxed{?}$$

$$8) \quad \boxed{337} \quad (3x - 2) - (3x + 5) = -7 \quad \boxed{\text{Любое число}}$$

$$9) \quad \boxed{338} \quad 7 + (5x - 3) = x - (2 - 4x) \quad \boxed{?}$$

$$10) \quad \boxed{339} \quad 12x + 4 = 3(4x - 2) \quad \boxed{?}$$

$$11) \quad \boxed{340} \quad -x + 3 + x = x - (x - 3) \quad \boxed{?}$$

$$12) \quad \boxed{341} \quad 5x - 4 + 2x = 7(x - 3) \quad \boxed{?}$$

$$13) \quad \boxed{342} \quad 6(x - 3) = 6x - 18 \quad \boxed{?}$$

$$14) \quad \boxed{343} \quad 14 = 7(x + 2) \quad \boxed{?}$$

$$15) \quad \boxed{344} \quad 2(x - 6) = 6(x - 2) \quad \boxed{?}$$

$$16) \quad \boxed{345} \quad 3(x + 5) = 5(x + 3) \quad \boxed{?}$$

**\_8** Уравнения, сводящиеся к линейным:

$$1) \quad \boxed{374} \quad (x+1)(x-1) - (x-2)(x+3) = 0 \quad \boxed{5}$$

$$2) \quad \boxed{375} \quad (2x-1)(x+2) - (x-5)(2x+1) = 0 \quad \boxed{-0,25}$$

- 3)  $\boxed{376} \quad 3(x+1)(x+2) = 9 + (3x-4)(x+2) \quad \boxed{-\frac{5}{7}}$
- 4)  $\boxed{381} \quad (x-1)(4x+5) + 1 = 4x^2 \quad \boxed{4}$
- 5)  $\boxed{382} \quad (5+2x)(x-1) + (3x+1)(2+x) - 5x^2 = 0 \quad \boxed{0,3}$
- 6)  $\boxed{383} \quad (x^2-3)(3x+5) - 3x^3 = 5x^2 - 5x \quad \boxed{-3,75}$
- 7)  $\boxed{3600} \quad (6x-1)^2 - 4(3x+2)(3x-2) = -7 \quad \boxed{2}$
- 8)  $\boxed{3601} \quad (3x-1)(2x+3) - (4-x)(3-6x) = 2 \quad \boxed{\frac{1}{2}}$
- 9)  $\boxed{3610} \quad 4y^2 - (2y+1)^2 = 12 \quad \boxed{-3\frac{1}{4}}$
- 10)  $\boxed{3611} \quad (5x+6)^2(x-3) - (5x+1)^2(x-1) = 28 \quad \boxed{-1}$
- 11)  $\boxed{3612} \quad 2(x-2)(x^2+2x+4) - 3(x^3+2x-1) = -x^3 + 3 \quad \boxed{-2\frac{2}{3}}$
- 12)  $\boxed{3613} \quad 9x^2 - 3\left(x^2 + 2\frac{2}{3} - 1\frac{1}{3}\right) - 9(x-1)^3 = (3x+1)(8x-3) \quad \boxed{\frac{8}{17}}$
- 13)  $\boxed{3614} \quad (x+3)^3 - (x+1)(x-2)(x+3) = 7(x+1)(x-1) \quad \boxed{-1,25}$
- 14)  $\boxed{3615} \quad 0,5(3x-4) - 3x = 2 + 0,4(2-x) + 1,9x \quad \boxed{1,6}$
- 15)  $\boxed{3618} \quad (4-3x)(3x+2) - 2(3-x)(4+x) + 7x^2 = 3 \quad \boxed{2\frac{3}{8}}$
- 16)  $\boxed{3619} \quad 2x^2 - (2x-5)(x-1) = 9 \quad \boxed{2}$
- 17)  $\boxed{3620} \quad 9x^2 - (3x-1)^2 = 6 \quad \boxed{1\frac{1}{6}}$
- 18)  $\boxed{3621} \quad (13y-2)^2 - (12y-5)^2 - (5y+4)^2 = 19 \quad \boxed{2}$
- 19)  $\boxed{3622} \quad (6x-1)^2(x-2) - (6x-5)^2(x+1) = 33 - 60x^2 \quad \boxed{1}$
- 20)  $\boxed{3623} \quad (y+5)(y^2-5y+25) - y(y^2-4) = 25 \quad \boxed{-25}$
- 21)  $\boxed{3634} \quad (2x-3)(5x-1) - 5x(2x-3) + 16x = 0 \quad \boxed{-\frac{3}{14}}$
- 22)  $\boxed{3635} \quad (3-2x)(2x+3) - (4-2x)(5+2x) = 4 \quad \boxed{=7,5}$
- 23)  $\boxed{3636} \quad (x+4)(x^2-4x+16) - x(x^2-9) = 18 \quad \boxed{-5\frac{1}{9}}$
- 24)  $\boxed{3637} \quad (6x+1)^2(1-x) + (5-6x)^2(x+1) = 14 \quad \boxed{\frac{1}{2}}$
- 25)  $\boxed{3638} \quad 4(4-3x)(2-x)(1+2x) - 3(3-4x)(2+x)(1-2x) = -43(2x+5)(x+2) - 18 \quad \boxed{-1}$
- 26)  $\boxed{3650} \quad (3x+2)(3x-2) - (3x-4)^2 = 28 \quad \boxed{2}$
- 27)  $\boxed{3651} \quad (2x-1)(1+2x+4x^2) - 4x(2x^2-3) = 23 \quad \boxed{2}$

$\boxed{17}$  Решить систему уравнений:

1)  $\boxed{190} \begin{cases} x - y - 2 = -1, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases} \quad \boxed{(3; 2)}$

2)  $\boxed{191} \begin{cases} x - y = 2, \\ x + y = 6. \end{cases} \quad \boxed{(4; 2)}$

3)  $\boxed{192} \begin{cases} x - 2y = 0, \\ 2x - 3y - 7 = 0. \end{cases} \quad \boxed{(14; 7)}$

4)  $\boxed{193} \begin{cases} y - 3x = 0, \\ x - 2y = -10 \end{cases} \quad \boxed{(2; 6)}$

5)  $\boxed{194} \begin{cases} x - 2y = 3, \\ 5x + y = 4 \end{cases} \quad \boxed{(1; -1)}$

6)  $\boxed{195} \begin{cases} x - y = 2, \\ 3x - 2y = 9 \end{cases} \quad \boxed{(5; 3)}$

7)  $\boxed{196} \begin{cases} x + 2y - 11 = 0, \\ 4x - 5y = -8 \end{cases} \quad \boxed{(3; 4)}$

8)  $\boxed{197} \begin{cases} x + 4y - 2 = 0, \\ 3x + 8y = 2 \end{cases} \quad \boxed{(-2; 1)}$

9)  $\boxed{198} \begin{cases} 2x + 4y - 90 = 0, \\ x - 3y = 10 \end{cases} \quad \boxed{(31; 7)}$

10)  $\boxed{199} \begin{cases} x - y - 12 = 0, \\ 2x + 4y = 0 \end{cases} \quad \boxed{(8; -4)}$

11)  $\boxed{200} \begin{cases} 3x - 2y = 4, \\ 2x + 10y = 14 \end{cases} \quad \boxed{(2; 1)}$

12)  $\boxed{201} \begin{cases} 3x - 4y = 7, \\ x + 2y + 1 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(1; -1)}$

13)  $\boxed{202} \begin{cases} x - 3y + 3 = 0, \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \boxed{(0; 1)}$

14)  $\boxed{203} \begin{cases} 4x + y - 2 = 0, \\ 3x + y = -3 \end{cases} \quad \boxed{(5; -18)}$

15)  $\boxed{204} \begin{cases} x - 3y + 3 = 0, \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \boxed{(0; 1)}$

16)  $\boxed{205} \begin{cases} x + 2y - 3 = 0, \\ x + y = -1 \end{cases} \quad \boxed{(-5; 4)}$

17)  $\boxed{206} \begin{cases} 5x + y - 15 = 0, \\ x - 2y = 14 \end{cases} \quad \boxed{(4; -5)}$

18)  $\boxed{207} \begin{cases} x + 2y - 4 = 0, \\ 3x + y + 3 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(-1; -2)}$

19)  $\boxed{208} \begin{cases} 3x + y = -5, \\ x - 3y - 5 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(-1; -2)}$

20)  $\boxed{209} \begin{cases} 2x + y - 1 = 0, \\ 3x + 2y + 5 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(7; -13)}$

21)  $\boxed{210} \begin{cases} 5x + y - 7 = 0, \\ x - 3y - 11 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(2; -3)}$

22)  $\boxed{211} \begin{cases} 7x - 2y + 3 = 9, \\ x + 4y + 7 = -5 \end{cases} \quad \boxed{(0; -3)}$

23)  $\boxed{212} \begin{cases} 4x + y - 2 = 0, \\ 3x + y = -3 \end{cases} \quad \boxed{(5; -18)}$

24)  $\boxed{213} \begin{cases} x - y - 7 = 0, \\ 3x - y + 7 = 6 \end{cases} \quad \boxed{(-4; -11)}$

25)  $\boxed{214} \begin{cases} 2x - 3y + 7 = 0, \\ 3x + 4y = 1 \end{cases} \quad \boxed{\left(-\frac{25}{17}; -\frac{23}{17}\right)}$

26)  $\boxed{215} \begin{cases} 3x - 3y - 5 = 0, \\ 6x + 8y = -11 \end{cases} \quad \boxed{\left(\frac{1}{6}; -\frac{3}{2}\right)}$

27)  $\boxed{217} \begin{cases} 2x + 3y = -4, \\ 5x - 7 = -6y \end{cases} \quad \boxed{\left(15; -11\frac{1}{3}\right)}$

28)  $\boxed{218} \begin{cases} 3x - 2y = 11, \\ 4x - 5y = 3 \end{cases} \quad \boxed{(7; 5)}$

29)  $\boxed{219} \begin{cases} 5x + 6y = 13, \\ 7x + 18y + 1 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(7; 5)}$

30)  $\boxed{220} \begin{cases} 7x + 6y = 1, 5, \\ 4x - 9y - 5 = 0 \end{cases} \quad \boxed{\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{3}\right)}$

31)  $\boxed{232} \begin{cases} y + 3 = 2y - 4, \\ 2x + 3 = x \end{cases} \quad \boxed{(-3; 7)}$

 $\boxed{18}$  Решить систему уравнений:

1)  $\boxed{222} \begin{cases} \frac{x-3}{2} + \frac{y+4}{6} = 2, \\ \frac{1}{3}(x+2) - y = \frac{1}{3} \end{cases} \quad \boxed{(5; 2)}$

2)  $\boxed{223} \begin{cases} \frac{5x}{2} + \frac{y}{5} + 4 = 0, \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{6} = \frac{1}{6} \end{cases} \quad \boxed{(-2; 5)}$

3)  $\boxed{224} \begin{cases} \frac{x+3}{2} - \frac{y-2}{3} = 2, \\ \frac{x-1}{4} + \frac{y+1}{3} = 4 \end{cases} \quad \boxed{(5; 8)}$

4)  $\boxed{225} \begin{cases} \frac{x+y}{9} - \frac{x-y}{3} = 2, \\ \frac{2x-y}{6} - \frac{3x+2y}{3} = -20 \end{cases} \quad \boxed{(15; 12)}$

5)  $\boxed{226} \begin{cases} \frac{2x}{9} + \frac{y}{4} = 0, \\ \frac{5x}{12} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases} \quad \boxed{\left(\frac{108}{13}; -\frac{96}{13}\right)}$

6)  $\boxed{234} \begin{cases} \frac{2x-1}{5} + \frac{3y-2}{4} = 2, \\ \frac{3x+1}{5} - \frac{3y+2}{4} = 0 \end{cases} \quad \boxed{(3; 2)}$

$$7) \quad \boxed{236} \quad \begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{x-y}{3} = 8, \\ \frac{x+3}{3} + \frac{x-y}{4} = 11 \end{cases} \quad \boxed{\left(\frac{372}{19}; \frac{108}{19}\right)}$$

$$8) \quad \boxed{237} \quad \begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{2y}{3} = 2\frac{1}{2}, \\ \frac{3x}{2} + 2y = 0 \end{cases} \quad \boxed{(4; -3)}$$

**\_19** Решить систему уравнений:

$$1) \quad \boxed{216} \quad \begin{cases} x - y = 5, \\ -4x + 4y = 20 \end{cases} \quad \boxed{\text{Нет решения}}$$

$$4) \quad \boxed{231} \quad \begin{cases} 3y - 4 = 2 - 3y, \\ y = 1\frac{1}{3} - 3y \end{cases} \quad \boxed{\text{Нет решения}}$$

$$2) \quad \boxed{221} \quad \begin{cases} 3x + 4y = 3, 5, \\ -3x - 4y = 40 \end{cases} \quad \boxed{\text{Нет решения}}$$

$$3) \quad \boxed{229} \quad \begin{cases} 2x + 3y = 2x + 3y + 2, \\ x - 7y + 1 = 0 \end{cases} \quad \boxed{\text{Нет решения}}$$

$$5) \quad \boxed{233} \quad \begin{cases} x + 5 = 5 + 3x, \\ x - 3 = 9x + 1 \end{cases} \quad \boxed{\text{Нет решения}}$$

$$6) \quad \boxed{227} \quad \begin{cases} 3x + 4y + 1 = (x + y - 2) + (2x + 3y + 3), \\ x + y + 2 = y + (2 + x) \end{cases} \quad \boxed{(x; y), \text{ где } x, y - \text{любые числа}}$$

$$7) \quad \boxed{228} \quad \begin{cases} 3x + 5y = 5(x + 3y) - 2(x + 5y), \\ y - 3 + x = 2x + (x + y - 3) \end{cases} \quad \boxed{(0; y), \text{ где } y - \text{любое число}}$$

$$8) \quad \boxed{230} \quad \begin{cases} x + y = x + y, \\ x - y + 2 = 0 \end{cases} \quad \boxed{(x; x + 2), \text{ где } x - \text{любое число}}$$

## 1.2 Квадратные уравнения

### 1.2.1 Неполные квадратные уравнения

**\_10** НКУ, у которых  $b = 0$ :

$$1) \quad \boxed{384} \quad x^2 = 0 \quad \boxed{0}$$

$$7) \quad \boxed{390} \quad x^2 - 64 = 36 \quad \boxed{\pm 10}$$

$$13) \quad \boxed{396} \quad 25 - 5x^2 = -100 \quad \boxed{\pm 5}$$

$$2) \quad \boxed{385} \quad 2x^2 = 0 \quad \boxed{0}$$

$$8) \quad \boxed{391} \quad x^2 + 20 = 141 \quad \boxed{\pm 11}$$

$$14) \quad \boxed{397} \quad 25x^2 = 16 \quad \boxed{\pm \frac{4}{5}}$$

$$3) \quad \boxed{386} \quad x^2 = 9 \quad \boxed{\pm 3}$$

$$9) \quad \boxed{392} \quad -x^2 + 13 = -12 \quad \boxed{\pm 5}$$

$$15) \quad \boxed{398} \quad 9x^2 = 25 \quad \boxed{\pm \frac{5}{3}}$$

$$4) \quad \boxed{387} \quad x^2 = 25 \quad \boxed{\pm 5}$$

$$10) \quad \boxed{393} \quad 2x^2 = 50 \quad \boxed{\pm 5}$$

$$16) \quad \boxed{399} \quad 4x^2 - 49 = 0 \quad \boxed{\pm 1, 75}$$

$$5) \quad \boxed{388} \quad x^2 - 16 = 0 \quad \boxed{\pm 4}$$

$$11) \quad \boxed{394} \quad 3x^2 = 48 \quad \boxed{\pm 4}$$

$$17) \quad \boxed{400} \quad 0,01x^2 = 0,04 \quad \boxed{\pm 2}$$

$$6) \quad \boxed{389} \quad x^2 - 100 = 0 \quad \boxed{\pm 10}$$

$$12) \quad \boxed{395} \quad 4x^2 - 64 = 0 \quad \boxed{\pm 4}$$

**\_12** НКУ, у которых  $c = 0$ :

$$1) \quad \boxed{401} \quad x^2 - x = 0 \quad \boxed{0; 1}$$

$$9) \quad \boxed{418} \quad x^2 + 6x = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$2) \quad \boxed{402} \quad x^2 + 3x = 0 \quad \boxed{0; -3}$$

$$10) \quad \boxed{419} \quad x^2 - 8x = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$3) \quad \boxed{403} \quad 4x - x^2 = 0 \quad \boxed{0; 4}$$

$$11) \quad \boxed{420} \quad 15x - x^2 = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$4) \quad \boxed{404} \quad x + 0,5x^2 = 0 \quad \boxed{0; -0,5}$$

$$12) \quad \boxed{421} \quad 5x = 2x^2 \quad \boxed{0, 2, 5}$$

$$5) \quad \boxed{405} \quad 3,5x - x^2 = 0 \quad \boxed{0, 3, 5}$$

$$13) \quad \boxed{422} \quad 2x + 3x^2 = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$6) \quad \boxed{415} \quad x^2 - 4x = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$14) \quad \boxed{423} \quad 2x^2 - 3x = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$7) \quad \boxed{416} \quad x^2 - 0,5x = 0 \quad \boxed{0, 0, 5}$$

$$15) \quad \boxed{424} \quad \frac{1}{3}x^2 - 5x = 0 \quad \boxed{?, ?}$$

$$8) \quad \boxed{417} \quad 7x^2 = 5x \quad \boxed{?, ?}$$

$$16) \quad \boxed{425} \quad \frac{3}{4}x + \frac{1}{8}x^2 = 0 \quad \boxed{0, -6}$$

**\_11** Разложенные на множители НКУ:

1)  $406 \quad x(x-1) = 0 \quad [0, 1]$

6)  $411 \quad (x-7)(7+x) = 0 \quad [?, ?]$

2)  $407 \quad (x+13)x = 0 \quad [?, ?]$

7)  $412 \quad (x-6)(x+6) = 0 \quad [?, ?]$

3)  $408 \quad x(x+2) = 0 \quad [?, ?]$

8)  $413 \quad 3(x-5)(5+x) = 0 \quad [?, ?]$

4)  $409 \quad 0,5x(2+x) = 0 \quad [?, ?]$

9)  $414 \quad 0,8(x+1)(1-x) = 0 \quad [?, ?]$

5)  $410 \quad 3x(x-0,5) = 0 \quad [?, ?]$

**\_13** Не приведенные НКУ:

1)  $430 \quad 4x^2 + 6x = 7x^2 - 12x \quad [?, ?]$

5)  $434 \quad 0,07x^2 - 50 = 2,1x - 50 \quad [?, ?]$

2)  $431 \quad 1,2x - 0,5x^2 = 4x^2 - 0,8x \quad [?, ?]$

6)  $435 \quad 9x^2 - 10x = 7x^2 - 15x \quad [?, ?]$

3)  $432 \quad 0,76x^2 + 14x = 0 \quad [?, ?]$

7)  $436 \quad -0,5x^2 + \sqrt{5}x = 0 \quad [?, ?]$

4)  $433 \quad 0,6x^2 + \sqrt{3}x = 0 \quad [?, ?]$

**\_14** Не приведенные НКУ со скобками:

1)  $437 \quad (x-1)^2 + (x+1)^2 = 2 \quad [?]$

2)  $438 \quad (x-7)(x+3) + (x-1)(x+5) + 26 = 0 \quad [0]$

3)  $439 \quad (3x-8)^2 - (4x-6)^2 + (5x-2)(x+2) = 24 \quad [?]$

4)  $440 \quad (2x-5)(3x-4) - (3x+4)(x-2) - 10x - 28 = 0 \quad [0; \frac{31}{3}]$

5)  $441 \quad (x+2)(x+3) = 2x(x+6) + 6 \quad [?]$

6)  $442 \quad \left(x + \frac{1}{2}\right) \left(x - \frac{1}{2}\right) = \frac{5}{16} \quad [?]$

7)  $447 \quad (3x+1,5)(3x-1,5) = 54 \quad [\pm 2,5]$

**\_15** НКУ, содержащие дроби, знаменатели которых – числа:

1)  $443 \quad \frac{4x^2-1}{3} - \frac{3x^2+8}{5} = 1 \quad [?]$

3)  $445 \quad \frac{2x-3x^2}{5} - \frac{7x^2-x}{4} = \frac{x^2}{2} \quad [?]$

2)  $444 \quad \frac{3x^2-4x}{2} = \frac{5x^2-x}{3} \quad [-10; 0]$

4)  $446 \quad \frac{5x^2-48}{8} - \frac{33-2x^2}{6} = 3\frac{5}{6} \quad [?]$

**1.2.2 Квадратные уравнения общего вида****\_9** КУ общего вида:

1)  $42 \quad x^2 + 13x + 22 = 0 \quad [-11; -2]$

5)  $453 \quad x^2 - 3x + 1 = 0 \quad [?]$

2)  $43 \quad x^2 + 17x + 66 = 0 \quad [-11; -6]$

6)  $454 \quad x^2 - 5x - 1 = 0 \quad [?]$

3)  $451 \quad x^2 + 6x + 8 = 0 \quad [?]$

7)  $455 \quad x^2 + 8x + 15 = 0 \quad [-5; -3]$

4)  $452 \quad x^2 + 8x + 2 = 0 \quad [?]$

8)  $456 \quad x^2 + 5x - 6 = 0 \quad [?]$

9)  $\boxed{457} \quad x^2 - 10x + 21 = 0 \quad \boxed{?}$

10)  $\boxed{458} \quad x^2 - 2x + 2 = 0 \quad \boxed{?}$

11)  $\boxed{459} \quad 3x^2 - 4x - 4 = 0 \quad \boxed{-\frac{2}{3}; 2}$

12)  $\boxed{460} \quad 2x^2 - 8x - 20 = 0 \quad \boxed{?}$

13)  $\boxed{461} \quad 4x^2 + 6x + 9 = 0 \quad \boxed{?}$

14)  $\boxed{462} \quad 4x^2 + 12x + 9 = 0 \quad \boxed{?}$

15)  $\boxed{464} \quad 16x^2 + 21x - 22 = 0 \quad \boxed{?}$

16)  $\boxed{465} \quad 18x^2 - x - 1 = 0 \quad \boxed{?}$

17)  $\boxed{466} \quad 7x^2 - x - 1 = 0 \quad \boxed{?}$

18)  $\boxed{467} \quad 14x^2 + 11x - 3 = 0 \quad \boxed{?}$

19)  $\boxed{468} \quad \frac{x^2}{3} - 2x = 1 \quad \boxed{3 \pm 2\sqrt{3}}$

20)  $\boxed{463} \quad x^2 = \frac{x}{2} - 1 \quad \boxed{?}$

21)  $\boxed{469} \quad \frac{x^2}{2} - 3,5 = 2x \quad \boxed{?}$

22)  $\boxed{470} \quad 2x^2 - 3x - 5 = 0 \quad \boxed{?}$

23)  $\boxed{471} \quad -2x^2 + 7x - 3 = 0 \quad \boxed{?}$

24)  $\boxed{472} \quad x^2 - 6x + 8 = 0 \quad \boxed{?}$

25)  $\boxed{473} \quad x^2 + 5x + 6 = 0 \quad \boxed{?}$

26)  $\boxed{474} \quad x^2 - x - 2 = 0 \quad \boxed{?}$

27)  $\boxed{475} \quad x^2 + x - 6 = 0 \quad \boxed{?}$

28)  $\boxed{476} \quad x^2 + 4x + 15 = 0 \quad \boxed{?}$

29)  $\boxed{477} \quad x^2 + 4x + 4 = 0 \quad \boxed{-2}$

30)  $\boxed{478} \quad 5x^2 + 8x - 9 = 0 \quad \boxed{?}$

31)  $\boxed{479} \quad 4x^2 - 8x + 3 = 0 \quad \boxed{?}$

32)  $\boxed{480} \quad x^2 - 10x + 9 = 0 \quad \boxed{?}$

33)  $\boxed{481} \quad 3x^2 - 5x - 2 = 0 \quad \boxed{?}$

34)  $\boxed{482} \quad 5x^2 - 6x + 1 = 0 \quad \boxed{?}$

35)  $\boxed{483} \quad 4x - x^2 - 1 = 0 \quad \boxed{?}$

36)  $\boxed{484} \quad -2x^2 + 7x - 3 = 0 \quad \boxed{?}$

37)  $\boxed{485} \quad 3 + 2x^2 - 7x = 0 \quad \boxed{?}$

38)  $\boxed{486} \quad x^2 - 3x = 1,75 \quad \boxed{?}$

39)  $\boxed{487} \quad x^2 + x = 2 \quad \boxed{?}$

40)  $\boxed{488} \quad x^2 - 6x + 6 = 0 \quad \boxed{?}$

41)  $\boxed{3658} \quad 2x^2 + 7x + 2 = 0 \quad \boxed{\frac{-7 - \sqrt{33}}{4}; \frac{-7 + \sqrt{3}}{4}}$

42)  $\boxed{3673} \quad 3x^2 - 7x + 3 = 0 \quad \boxed{\frac{7 - \sqrt{13}}{6}; \frac{7 + \sqrt{13}}{6}}$

**\_16** Не приведенные КУ:

1)  $\boxed{490} \quad (x + 8)(x - 9) = -52 \quad \boxed{-4; 5}$

2)  $\boxed{491} \quad (x - 1)(2x + 3) = 7 \quad \boxed{2; -2, 5}$

3)  $\boxed{492} \quad (x + 1)(x + 2) = (2x - 1)(2x - 10) \quad \boxed{8; \frac{1}{3}}$

4)  $\boxed{493} \quad (x - 1)(x - 2) = (3x + 1)(x - 2) \quad \boxed{-1; 2}$

5)  $\boxed{429} \quad (3x - 2)(x - 3) = 20 \quad \boxed{-1, 4\frac{2}{3}}$

7)  $\boxed{495} \quad (x - 5)^2 + (3 - x)^2 - 4(x + 5)(3 - x) - 48 = (x + 1)^2 \quad \boxed{-3; 5}$

8)  $\boxed{496} \quad (x - 1)(x - 3) + (x + 3)(x - 5) + 2x = 4 \quad \boxed{-2; 4}$

9)  $\boxed{30} \quad (x + 3)(x - 2) + (x + 2)^2 = 3x + 10 \quad \boxed{-3; 2}$

10)  $\boxed{500} \quad (8x - 9)(3x + 2) - (2x - 3)(8x - 2) = 33x + 96 \quad \boxed{-3; 5}$

11)  $\boxed{501} \quad (4x - 5)(3x + 7) - (x - 2)(4x + 2) = 33x - 27 \quad \boxed{-0, 25; 2}$

12)  $\boxed{3676} \quad (x - 0,5)(x^2 - 9) = (2x - 1)(x - 3)^2 \quad \boxed{0, 5; 3; 9}$

6)  $\boxed{499} \quad (x + 2)(4x - 5) = -3 \quad \boxed{-1, 75; 1}$

7)  $\boxed{3663} \quad (8x - 9)(3x + 2) - (2x - 3)(8x - 2) = 33x + 21$   
 $\boxed{\frac{4 - \sqrt{106}}{4}; \frac{4 + \sqrt{106}}{4}}$

8)  $\boxed{3669} \quad (2x + 1)^2(5 - x) = (x - 1)^2(5 - 4x) \quad \boxed{0; -11}$



13)  $\boxed{3677} \quad (x-1)(x+2)^3 - (x^2+4x+4)(x^2+x) + 8 = 0 \quad \boxed{0; -4}$

14)  $\boxed{3694} \quad (2x-1)^2(x+5) = (x+1)^2(4x+5) \quad \boxed{0; 11}$

$\boxed{20}$  КУ, содержащие дроби, знаменатели которых – числа:

1)  $\boxed{497} \quad \frac{x^2}{5} - \frac{2x}{3} = \frac{x+5}{6} \quad \boxed{-\frac{5}{6}; 5}$

5)  $\boxed{502} \quad \frac{(x-1)^2}{5} - \frac{x+4}{6} = \frac{2x-2}{3} \quad \boxed{\frac{1}{6}; 6}$

2)  $\boxed{498} \quad \frac{5(x^2-1)}{4} + \frac{2x+3}{6} = \frac{x^2+1}{12} \quad \boxed{-1; \frac{5}{7}}$

6)  $\boxed{509} \quad \frac{x^2-1}{3} - \frac{(x-1)^2}{8} = \frac{(x+1)^2}{4} - x \quad \boxed{1; 17}$

3)  $\boxed{489} \quad x^2 - 2 + \frac{x}{7} = \frac{2-5x}{7} \quad \boxed{-2; \frac{8}{7}}$

7)  $\boxed{3662} \quad \frac{(3x-2)^2}{4} - \frac{(3-x)^2}{3} = 1 \quad \boxed{\frac{6-12\sqrt{6}}{23}; \frac{6+12\sqrt{6}}{23}}$

4)  $\boxed{29} \quad \frac{x-3}{4} + \frac{2x+3}{6} = \frac{x^2-11}{12} \quad \boxed{-1; 8}$

8)  $\boxed{3668} \quad 3x + x^2 = \left(\frac{x^2+3x}{2}\right)^2 \quad \boxed{-4; -3; 0; 1}$

1)  $\boxed{503} \quad \frac{(x+2)(x-5)}{3} - \frac{11x+12}{10} = 2 - \frac{x-2}{3} \quad \boxed{-2, 7; 8}$

2)  $\boxed{504} \quad \frac{x^2+2x}{5} = \frac{3-x}{2} - \frac{x^2+x}{5} \quad \boxed{-3, 75; 1}$

3)  $\boxed{505} \quad \frac{x^2-4x+2}{10} = \frac{x+2}{2} - \frac{x^2+x+1}{5} \quad \boxed{-\frac{2}{3}; 3}$

4)  $\boxed{506} \quad \frac{(3x-4)^2}{5} + \frac{(2x-5)(x-1)}{2} = 1 + \frac{(x+2)^2}{5} \quad \boxed{\frac{1}{2}; 3}$

5)  $\boxed{507} \quad \frac{(x+2)^2}{2} - \frac{x^2+2x}{3} = 3 + \frac{(x+1)^2}{4} \quad \boxed{5 \pm \sqrt{10}}$

6)  $\boxed{508} \quad \frac{(x-3)(x-7)}{2} - 3x = \frac{2x+1}{5} - \frac{(3x-3)^2}{2} \quad \boxed{1, 48; 2}$

$\boxed{21}$  КУ с иррациональными коэффициентами:

1)  $\boxed{47} \quad x^2 + 2(1+\sqrt{8})x + 8\sqrt{2} = 0 \quad \boxed{-4\sqrt{2}; -2}$

7)  $\boxed{3661} \quad 3\sqrt{6}x^2 - (3-\sqrt{6})x - 1 = 0 \quad \boxed{-\frac{1}{3}; \frac{\sqrt{6}}{6}}$

2)  $\boxed{426} \quad x^2 - 3\sqrt{2}x + 4 = 0 \quad \boxed{1-\sqrt{7}; 2+\sqrt{7}}$

8)  $\boxed{3674} \quad 6x^2 + (3\sqrt{3}+2)x + \sqrt{3} = 0 \quad \boxed{-\frac{1}{3}; -\frac{\sqrt{3}}{2}}$

3)  $\boxed{427} \quad x^2 - 3x - 5 - \sqrt{7} = 0 \quad \boxed{1-\sqrt{7}; 2+\sqrt{7}}$

4)  $\boxed{428} \quad x^2 + 3x - \sqrt{3} - 1 = 0 \quad \boxed{-2-\sqrt{3}; -1+\sqrt{3}}$

9)  $\boxed{3675} \quad 3\sqrt{6}x^2 + (3+\sqrt{6})x + 1 = 0 \quad \boxed{-\frac{1}{3}; -\frac{\sqrt{6}}{6}}$

5)  $\boxed{3659} \quad 6x^2 - (3\sqrt{3}-2)x - \sqrt{3} = 0 \quad \boxed{\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{3}}$

10)  $\boxed{3684} \quad 2x^2 + 3x = 2(2-\sqrt{6})^2 + 3(2-\sqrt{6}) \quad \boxed{2-\sqrt{6}; -3, 5+\sqrt{6}}$

6)  $\boxed{3660} \quad 6x^2 - \sqrt{5}x - 5 = 0 \quad \boxed{-\frac{\sqrt{5}}{3}; \frac{\sqrt{5}}{2}}$

11)  $\boxed{3693} \quad x^2 + 2(1+\sqrt{8})x + 8\sqrt{2} = 0 \quad \boxed{-2; -4\sqrt{2}}$

### 1.3 Уравнения высших степеней

#### 1.3.1 Биквадратные уравнения

$\boxed{22}$  Приведенные БКУ:

1)  $\boxed{33} \quad x^4 + 2x^2 - 3 = 0 \quad \boxed{-1; 1}$

2)  $\boxed{511} \quad x^4 - 3x^2 + 2 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm \sqrt{2}}$

3)  $\boxed{512} \quad x^4 - 5x^2 + 4 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm 2}$

4)  $\boxed{513} \quad x^4 - 20x^2 + 64 = 0 \quad \boxed{\pm 2; \pm 4}$

5)  $\boxed{514} \quad x^4 - 5x^2 + 6 = 0 \quad \boxed{\pm \sqrt{2}; \pm \sqrt{3}}$

6)  $\boxed{515} \quad 3x^4 - 5x^2 + 2 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm \frac{\sqrt{6}}{3}}$

7)  $\boxed{516} \quad x^4 - 10x^2 + 9 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm 3}$

8)  $\boxed{517} \quad x^4 - 26x^2 + 25 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm 5}$

9)  $\boxed{518} \quad x^4 + 20x^2 + 64 = 0 \quad \boxed{x \notin R}$

10)  $\boxed{519} \quad 4x^4 - 41x^2 + 100 = 0 \quad \boxed{\pm 2, 5; \pm 2}$

11)  $\boxed{520} \quad 25x^4 - 25x^2 + 6 = 0 \quad \boxed{\pm \frac{\sqrt{10}}{5}; \pm \frac{15}{5}}$

12)  $\boxed{521} \quad x^4 + 2x^2 - 8 = 0 \quad \boxed{\pm \sqrt{2}}$

13)  $\boxed{522} \quad x^4 + 9x^2 = 400 \quad \boxed{\pm 4}$

14)  $\boxed{523} \quad x^4 = 12x^2 + 64 \quad \boxed{\pm 4}$

15)  $\boxed{524} \quad x^4 = 21x^2 + 100 \quad \boxed{\pm 5}$

16)  $\boxed{525} \quad x^4 - 2x^2 + 1 = 0 \quad \boxed{\pm 1}$

17)  $\boxed{526} \quad 9x^4 - 25x^2 + 16 = 0 \quad \boxed{\pm 1; \pm \frac{4}{3}}$

18)  $\boxed{527} \quad 6x^4 - 35 = 11x^2 \quad \boxed{\pm \frac{\sqrt{14}}{2}}$

19)  $\boxed{528} \quad -21 + 10x^4 = x^2 \quad \boxed{\pm \frac{\sqrt{6}}{2}}$

20)  $\boxed{529} \quad 6x^2 + x^4 + 9 = 0 \quad \boxed{x \notin R}$

21)  $\boxed{530} \quad -9 = 25x^4 + 30x^2 \quad \boxed{x \notin R}$

22)  $\boxed{531} \quad -14x^2 = 15 - x^4 \quad \boxed{\pm \sqrt{15}}$

23)  $\boxed{532} \quad 7x^4 + 3 = 9x^2 \quad \boxed{x \notin R}$

24)  $\boxed{533} \quad 9x^4 = -1 + 9x^2 \quad \boxed{?}$

25)  $\boxed{534} \quad x^4 + 36 = 30x^2 \quad \boxed{\pm \sqrt{15 + 3\sqrt{21}}; \pm \sqrt{15 - 3\sqrt{21}}}$

26)  $\boxed{535} \quad -6 - 5x^2 = -4x^4 \quad \boxed{\pm \sqrt{2}}$

27)  $\boxed{536} \quad -x^2 - 4 + x^4 = 0 \quad \boxed{\pm \frac{\sqrt{2 + 2\sqrt{17}}}{2}}$

28)  $\boxed{537} \quad 3 - 2x^4 = 11x^2 \quad \boxed{\pm \frac{\sqrt{-11 + \sqrt{145}}}{2}}$

29)  $\boxed{538} \quad 3x^4 + 21 = 4x^2 \quad \boxed{x \notin R}$

**34** Решить уравнение:

$$(x^2 - 10)(x^2 - 3) = 78$$

$$\boxed{-4; 4}$$

**1.3.2 Распадающиеся уравнения****\_23** Готовые распающиеся уравнения:

1)  $\boxed{41} \quad (2x - 1)(x + 1) = 0 \quad \boxed{0, 5; -1}$

2)  $\boxed{539} \quad (x - 1)(x - 2) = 0 \quad \boxed{?}$

3)  $\boxed{540} \quad (x + 4)(x - 6) = 0 \quad \boxed{?}$

4)  $\boxed{541} \quad (2x + 3)(2x + 5) = 0 \quad \boxed{?}$

5)  $\boxed{542} \quad (5 - x)(3x + 2) = 0 \quad \boxed{?}$

6)  $\boxed{543} \quad (2x - 3)(x^2 + 3x + 2) = 0 \quad \boxed{-2; -1; 1, 5}$

7)  $\boxed{544} \quad (x^2 + 2x + 1)(x^2 - 5x + 7) = 0 \quad \boxed{-1}$

8)  $\boxed{545} \quad (x^2 - 3x + 1)(x^2 - 4x + 4) = 0 \quad \boxed{\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}; 2}$

9)  $\boxed{546} \quad (x^2 - 3x + 1)(x^2 - 4x + 3) = 0 \quad \boxed{?}$

10)  $\boxed{547} \quad (x^2 + 1)(x^2 + 5x + 6) = 0 \quad \boxed{?}$

11)  $\boxed{548} \quad (x^2 - 1)(x^2 - 2x + 7) = 0 \quad \boxed{?}$

12)  $\boxed{549} \quad (x^2 - 16)(x^2 - 4x + 4) = 0 \quad \boxed{\pm 4; 2}$

13)  $\boxed{550} \quad x(x^2 - 6x + 9) = 0 \quad \boxed{?}$

14)  $\boxed{558} \quad x(x - 3)^2 = 0 \quad \boxed{?}$

**\_24** Распадающиеся уравнения (метод группировки):

1)  $\boxed{36} \quad x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0 \quad \boxed{\pm 2; 3}$

2)  $\boxed{1022} \quad x^3 - 5x^2 - 4x + 20 = 0 \quad \boxed{?}$

3)  $\boxed{35} \quad x^3 + x^2 + x + 1 = 0 \quad \boxed{-1}$

4)  $\boxed{980} \quad x^3 - x^2 + x - 1 = 0 \quad \boxed{?}$

5)  $\boxed{1009} \quad x^3 + x^2 - 4x - 4 = 0 \quad \boxed{?}$

6)  $\boxed{1010} \quad x^3 - x^2 - 81x + 81 = 0 \quad \boxed{\pm 9; 1}$

7)  $\boxed{1011} \quad 3x^3 + 5x^2 + 5x + 3 = 0 \quad \boxed{?}$

8)  $\boxed{1012} \quad x^3 + 3x^2 - 16x - 48 = 0 \quad \boxed{\pm 4; -3}$

9)  $\boxed{1013} \quad \boxed{?}$

10)  $\boxed{3388} \quad (x^2 - 2x)^2 - 2x^2 + 4x - 3 = 0 \quad \boxed{-1; 1; 3}$

11)  $\boxed{3389} \quad (x^2 - x - 3)(x^2 - x - 2) = 12 \quad \boxed{-2; 3}$

12)  $\boxed{3390} \quad (x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) = 3$   
 $\boxed{\frac{5 + \sqrt{13}}{2}; \frac{-5 + \sqrt{13}}{2}}$

13)  $\boxed{3391} \quad x^3 - 3x^2 - x + 3 = 0 \quad \boxed{-1; 1; 3}$

14)  $\boxed{3392} \quad x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0 \quad \boxed{-2; 2; 3}$

**\_56** Распадающиеся уравнения (метод группировки):

1)  $\boxed{1014} \quad x^4 + 2x^3 - x - 2 = 0 \quad \boxed{?}$

2)  $\boxed{1015} \quad 2x^4 + 3x^3 + 16x = -24 \quad \boxed{?}$

3)  $\boxed{1016} \quad x^4 + x - 3x^3 - 3 = 0 \quad \boxed{?}$

4)  $\boxed{1017} \quad 16x^3 + 24x^4 - 3x = 2 \quad \boxed{?}$

5)  $\boxed{1018} \quad x^3 + 3x^2 - 6x - 8 = 0 \quad \boxed{?}$

6)  $\boxed{1019} \quad 8x^3 + 3x = 1 + 6x^2 \quad \boxed{?}$

7)  $\boxed{1020} \quad 15x + 5x^2 + 27 + x^3 = 0 \quad \boxed{?}$

8)  $\boxed{1021} \quad 5x + 27x^3 + 2 = 15x^2 + 3 \quad \boxed{?}$

**\_55** Распадающиеся уравнения (все слагаемые содержат  $x$ ):

1)  $\boxed{551} \quad x^3 + 5x^2 + 6x = 0 \quad \boxed{?}$

2)  $\boxed{552} \quad x^4 = 2x^3 + 3x^2 \quad \boxed{?}$

3)  $\boxed{553} \quad x^3 - 4x^2 = x \quad \boxed{0; 2 \pm \sqrt{5}}$

4)  $\boxed{554} \quad x^5 + x^3 = x^4 \quad \boxed{?}$

5)  $\boxed{555} \quad x^3 - 4x^2 + 3x = 0 \quad \boxed{0; 1; 3}$

6)  $\boxed{556} \quad 10x^2 = x^4 + 3x^3 \quad \boxed{?}$

7)  $\boxed{557} \quad x^3 + x = 2x^2 \quad \boxed{?}$

**\_57** Распадающиеся уравнения (обе части множители):

1)  $\boxed{1025} \quad (x - 17)^2 = 5(x - 17) \quad \boxed{17; 22}$

2)  $\boxed{1026} \quad (x + 22)^2 = 4(x + 22) \quad \boxed{?}$

3)  $\boxed{1027} \quad (6x - 8)^2 = (6x - 8)^3 \quad \boxed{?}$

4)  $\boxed{1028} \quad (5x - 10)^3 = (5x - 10)^2 \quad \boxed{?}$

5)  $\boxed{1029} \quad (x - 1)^2(x - 3) = 5(x - 1) \quad \boxed{?}$

6)  $\boxed{1030} \quad (x - 5)^2(x - 2) = 2(x - 5) \quad \boxed{?}$

7)  $\boxed{1031} \quad (x - 0,5)^3(x + 3) = 2(x - 0,5)^2 \quad \boxed{?}$

8)  $\boxed{1034} \quad (x + 7)^3 = 25(x + 7) \quad \boxed{?}$

9)  $\boxed{1035} \quad (x - 11)^3 = 4(x - 11) \quad \boxed{9; 11; 13}$

10)  $\boxed{1036} \quad (x + 3)^3 = 100(x + 3) \quad \boxed{?}$

11)  $\boxed{1032} \quad (x + 1)(x - 2)(2x - 1) = (x + 1)(x - 2)(x + 3) \quad \boxed{?}$

12) 1033  $(x+5)(x-1)(3x+1) = (x-1)(x+5)(3x+3)$  ?

13) 1023  $(x^2+4x)(x^2+x-6) = (x^3-9x)(x^2+2x-8)$  ?

14) 1024  $(x^2+5x)(x^2-3x-28) = (x^3-16x)(x^2-2x-35)$  ?

**1.3.3 Однородные уравнения**\_58 Однородные уравнения второго порядка:

1) 1041  $x^2(x-1)^2 + x(x^2-1) = 2(x+1)^2$   $1 \pm \sqrt{2}$

2) 1042  $4x^2(2x+1)^2 - 2x(4x^2-1) = 30(2x-1)^2$  ?

**1.3.4 Симметрические уравнения**\_51 Решить уравнения:

1) 645  $\left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) - \left(x + \frac{2}{x}\right) - 8 = 0$   $-2; -1; -2 - \sqrt{2}; 2 + \sqrt{2};$

2) 972  $6\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 5\left(x + \frac{1}{x}\right) - 38 = 0$   $-3; -\frac{1}{3}; \frac{1}{2}; 2$

3) 973  $\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 7\left(x + \frac{1}{x}\right) + 10 = 0$  ?

4) 974  $\left(x^2 + \frac{16}{x^2}\right) - \left(x + \frac{4}{x}\right) - 12 = 0$   $-2; 1; 4$

\_52 Решить уравнения:

1) 646  $6x^4 + 7x^3 - 36x^2 - 7x + 6 = 0$  ?

2) 975  $x^4 - 7x^3 + 14x^2 - 7x + 1 = 0$   $2 \pm \sqrt{3}; \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

3) 976  $2x^4 + x^3 - 11x^2 + x + 2 = 0$   $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}; \frac{1}{2}; 2$

4) 977  $78x^4 - 133x^3 + 78x^2 - 133x + 78 = 0$  ?

5) 978  $x^4 - 5x^3 + 10x^2 - 10x + 4 = 0$  ?

6) 979  $x^4 - x^3 - 10x^2 + 2x + 4 = 0$  ?

7) 981  $2x^4 - 5x^3 + 5x - 2 = 0$  ?

8) 1006  $x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 3x + 1 = 0$  ?

9) 982  $6x^4 - 5x^3 - 5x - 6 = 0$  ?

10) 983  $6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$  ?

11) 984  $2x^4 + x^3 - 11x^2 + x + 2 = 0$  ?

12) 985  $3x^4 - 10x^3 + 10x - 3 = 0$  ?

13) 986  $12x^4 + 7x^3 + 7x - 12 = 0$  ?

- 14)  $\boxed{987} \quad 6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6 = 0 \quad \boxed{?}$
- 15)  $\boxed{988} \quad 2x^4 - 3x^3 - x^2 - 3x + 2 = 0 \quad \boxed{?}$
- 16)  $\boxed{989} \quad 4x^4 - 33x^3 + 33x + 3 = 0 \quad \boxed{?}$
- 17)  $\boxed{990} \quad 6x^4 + 7x^3 - 36x^2 - 7x + 6 = 0 \quad \boxed{?}$
- 18)  $\boxed{991} \quad 2x^5 + 5x^4 - 13x^3 - 13x^2 + 5x + 2 = 0 \quad \boxed{?}$
- 19)  $\boxed{992} \quad 15x^5 + 34x^4 + 15x^3 - 15x^2 - 34x - 15 = 0 \quad \boxed{?}$
- 20)  $\boxed{993} \quad x^6 - 10x^5 + 27x^4 - 20x^3 + 27x^2 - 10x + 1 = 0 \quad \boxed{?}$
- 21)  $\boxed{994} \quad 2x^6 - x^5 - 8x^4 + 8x^2 + x - 2 = 0 \quad \boxed{?}$

### 1.3.5 Другие замены

$\boxed{-53}$  Решить уравнения:

- 1)  $\boxed{995} \quad (x^2 - 2x)^2 - 3x^2 + 6x - 4 = 0 \quad \boxed{1 \pm \sqrt{5}; 1}$
- 2)  $\boxed{996} \quad (x^2 - 3x)^2 - 14x^2 + 42x + 40 = 0 \quad \boxed{-2; -1; 4; 5}$
- 3)  $\boxed{1037} \quad (x^2 - x)^2 - 18(x^2 - x - 2) + 36 = 0 \quad \boxed{-2; \pm 3; 4}$
- 4)  $\boxed{997} \quad (2x^2 + 3x - 1)^2 - 10x^2 - 15x + 9 = 0 \quad \boxed{-\frac{5}{2}; -2; \frac{1}{2}; 1}$
- 5)  $\boxed{998} \quad (x^2 - 5x + 7)^2 - (x - 3)(x - 2) - 1 = 0 \quad \boxed{?}$
- 6)  $\boxed{1003} \quad 3(6x^2 - 13x + 6)^2 - 10(6x^2 - 13) = 53 \quad \boxed{\frac{1}{3}; \frac{11}{6}; \frac{1}{2}; \frac{5}{3}}$
- 7)  $\boxed{1004} \quad 3(2x - 1)^4 - 16(2x - 1)^2 + 16 = 0 \quad \boxed{?}$
- 8)  $\boxed{3744} \quad (x^2 - x)^2 - 8(x^2 - x) + 12 = 0 \quad \boxed{-2; -1; 2; 3}$
- 9)  $\boxed{3745} \quad (x^2 + 5x + 6)^2 - (x^2 + 5x + 3) = 33 \quad \boxed{-\frac{5 + 3\sqrt{5}}{2}; \frac{-5 + 3\sqrt{5}}{2}; -3; -2}$
- 10)  $\boxed{3746} \quad \left(x + \frac{2}{x}\right)^2 + 2\left(x + \frac{2}{x}\right) - 3 = 0 \quad \boxed{-2; -1}$
- 11)  $\boxed{3747} \quad (x^2 - x + 1)^2 - 10(x - 4)(x + 3) - 109 = 0 \quad \boxed{-2; -1; 2; 3}$
- 12)  $\boxed{3748} \quad 2(x^2 - 6) - \frac{3}{x^2 - 6} = 5 \quad \boxed{-3; 3; -\sqrt{5}; 5; \sqrt{5}; 5}$
- 13)  $\boxed{3749} \quad \frac{1}{x^2 - 2x + 2} + \frac{1}{x^2 - 2x + 3} = \frac{9}{2(x^2 - 2x + 4)} \quad \boxed{1}$
- 14)  $\boxed{3754} \quad (x^2 + x)^2 - 6(x^2 + x) + 8 = 0 \quad \boxed{-\frac{1 + \sqrt{17}}{2}; \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}; -2; 1}$
- 15)  $\boxed{3755} \quad (x^2 - 5x + 2)(x^2 - 5x - 1) = 10 \quad \boxed{\frac{5 - \sqrt{37}}{2}; \frac{5 + \sqrt{37}}{2}; 1; 4}$
- 16)  $\boxed{3758} \quad (x^2 + 5x + 7)^2 - (x + 2)(x + 3) = 1 \quad \boxed{-3; -2}$

**\_54** Решить уравнения:

- 1) **999**  $(x-2)(x-3)^2(x-4) = 20$  **?**
- 2) **1000**  $(x^2-3x)(x-1)(x-2) = 24$  **?**
- 3) **1001**  $(x^2-5x)(x+3)(x-8) + 108 = 0$  **?**
- 4) **1002**  $(x+4)^2(x+10)(x-2) + 243 = 0$  **?**
- 5) **1005**  $(x^2-4x+3)(x^2+6x+8) + 24 = 0$  **?**
- 6) **1038**  $(x+2)(x+4)(x+6)(x+8) = 105$   **$-9; -1$**
- 7) **1039**  $x(x+4)(x+5)(x+9) + 96 = 0$  **?**
- 8) **1040**  $x(x+3)(x+5)(x+8) + 56 = 0$   **$-7; -4 \pm 2\sqrt{2}; -1$**

## 1.4 Целые уравнения с модулем

**\_103** Решить уравнения:

- 1) **31**  $|x^2 - 5x + 2| = 2$   **$0; 1; 4; 5$**
- 2) **1071**  $|x| = 2 - x$  **?**
- 3) **1072**  $|2x - 3| = 3 - 2x$  **?**
- 4) **1073**  $|5x - 3| - |7x - 4| = 2x - 1$  **?**
- 5) **1074**  $|x - 1| - |2x - 3| = 2$  **?**
- 6) **1075**  $|2x + 8| - |x - 5| = 12$  **?**
- 7) **1076**  $|2x - 15| = 22 - |2x + 7|$  **?**
- 8) **1077**  $|4x - |x - 2| + 3| = 16$  **?**
- 9) **1081**  $|5x^2 - 3| = 2$  **?**
- 10) **1082**  $|x^2 - 3x| = 2x - 4$  **?**
- 11) **1083**  $x^2 - 4x + |x - 3| + 3 = 0$  **?**
- 12) **1084**  $(x - 7)^2 - |x - 7| = 30$  **?**
- 13) **1085**  $||4 - x^2| - x^2| = 1$  **?**
- 14) **1071**  $|x| = 2 - x$  **?**
- 15) **1072**  $|2x - 3| = 3 - 2x$  **?**
- 16) **1073**  $|5x - 3| - |7x - 4| = 2x - 1$  **?**
- 17) **1074**  $|x - 1| - |2x - 3| = 2$  **?**
- 18) **1075**  $|2x + 8| - |x - 5| = 12$  **?**
- 19) **1076**  $|2x - 15| = 22 - |2x + 7|$  **?**
- 20) **1077**  $|4x - |x - 2| + 3| = 16$  **?**
- 21) **1081**  $|5x^2 - 3| = 2$  **?**
- 22) **1082**  $|x^2 - 3x| = 2x - 4$  **?**
- 23) **1083**  $x^2 - 4x + |x - 3| + 3 = 0$  **?**
- 24) **1084**  $(x - 7)^2 - |x - 7| = 30$  **?**
- 25) **1085**  $||4 - x^2| - x^2| = 1$  **?**
- 26) **1178**  $\left| \frac{x+4}{x-7} \right| = x + 4$   **$-4; 1$**
- 27) **3400**  $x^2 + 2x - 3 = 3|x + 1|$   **$x_1 = 3, x_2 = -5$**
- 28) **3401**  $|x^2 - x - 1| + |x^2 - x - 3| = 6$   

$$x_1 = \frac{1 - \sqrt{21}}{2}, x_2 = \frac{1 + \sqrt{21}}{2}$$
- 29) **3402**  $|x^2 + x| + |x + 2| = x^2 - 2$   **$x \leq -2$**
- 30) **3414**  $|2x + 3| = |2x - 5|$   **$x = \frac{1}{2}$**
- 31) **3415**  $x^2 - 4x - 4 = 2|x - 2|$   **$x_1 = -2, x_2 = 6$**
- 32) **3416**  $|x^2 + x + 1| + |x^2 + x - 3| = 6$   

$$x_1 = -\frac{1 + \sqrt{17}}{2}, x_2 = \frac{\sqrt{17} - 1}{2}$$
- 33) **3417**  $|x^3 - 3x^2 + x| = x - x^3$   **$x_1 = 0, x_2 = \frac{2}{3}$**
- 34) **3418**  $|x^2 - x| + |x + 1| = x^2 - 2x - 1$   **$x \leq -1$**
- 35) **3419**  $\sqrt{x-1} + |x-2| = |x-3|$   **$x = 2$**
- 36) **3420**  $\frac{3x^2 + 2 - |2x + 3|}{|x| - 1} = 0$   **$x = -\frac{1}{3}$**

37)  $|2x - 3| = 2$   $\{0, 5; 2, 5\}$

38)  $|6x^2 - 5x| = 1$   $\left\{-\frac{1}{6}; \frac{1}{3}; \frac{1}{2}; 1\right\}$

39)  $|2x^2 - 1| = x$   $\left\{\frac{1}{2}; 1\right\}$

40)  $\frac{|x-2|-1}{2x-1} = 2$   $\left\{\frac{3}{5}\right\}$

41)  $|x-2| = 3$   $\{-1; 5\}$

42)  $|x^2 - 5x| = 6$   $\{-1; 2; 3; 6\}$

43)  $|x-4| = 2x$   $1\frac{1}{3}$

44)  $|x^2 - 2x - 3| = x - 3$   $\{3\}$

45)  $|x+3| = x^2 + 2x - 3$   $\{-3; 2\}$

46)  $\frac{|x-3|-2}{x+2} = 2$   $\{-1\}$

47)  $||x+3|-1| = 2$   $\{-6; 0\}$

48)  $\frac{|x+3|}{x^2+5x+6} = 1$   $x = -1$

49)  $\frac{x+3}{|x^2+5x+6|} = 2$   $\{-2, 5; -1, 5\}$

50)  $\frac{|x+2|-4}{|x|-1} = 3$   $\{-0, 25; 0, 5\}$

51)  $\frac{|x|-3}{|x^2-5x-6|} = 1$   $\{2 + \sqrt{13}; 3 + 2\sqrt{3}\}$

52)  $|x+2| + 2|x-1| - |x+1| = 3$   $\{0; 2\}$

53)  $|3x-2| = 1$   $\left\{\frac{1}{3}; 1\right\}$

54)  $|x^2 + 5x| = 6$   $\{-6; -3; -2; 1\}$

55)  $|x^2 - 2| = x$   $\{1; 2\}$

56)  $\left|\frac{x-3}{x^2+2x-3}\right| = 1$   $\left\{-\frac{3+\sqrt{33}}{2}; -1; 0; \frac{-3+\sqrt{33}}{2}\right\}$

57)  $\frac{x^2+5|x|+6}{x^2-9} = 2$   $\{-8; 8\}$

58)  $|x+1| = x^2 - 2x - 3$   $\{-1; 4\}$

59)  $\frac{|x-3|-1}{x+2} = 1$   $x = 0$

60)  $||x+4|-2| = 1$   $\{-7; -5; -3; -1\}$

61)  $\frac{x^2-9}{|x^2-5x+6|} = 1$   $\emptyset$

62)  $\frac{|x+2|-4}{|x|-1} = 2$   $\{0\}$

63)  $\frac{|x^2+5x+6|}{|x|-3} = 1$   $\emptyset$

64)  $|x-2| - 2|x+1| + |2x+5| = 3$   $\{-4; -2; 2\}$

65)  $|3x+2| = 1$   $\left\{-1; -\frac{1}{3}\right\}$

66)  $|x^2 - 3| = 2x$   $\{1; 3\}$

67)  $\left|\frac{x-4}{x^2+3x-4}\right| = 1$   $\{-2 - 2\sqrt{3}; -2; 0; -2 + 2\sqrt{3}\}$

68)  $\frac{x^2-5|x|+6}{x^2-9} = 2$   $\emptyset$

69)  $|x+1| = x^2 - 3x - 4$   $\{-1; 5\}$

70)  $\frac{|x+3|-2}{|x|-2} = 1$   $x = -1, 5$

71)  $||x-5|-3| = 2x$   $x = \frac{2}{3}$

72)  $\frac{|x^2-5x+6|}{|x|-2} = 1$   $\{4\}$

73)  $||x^2-5x|-6| = x^2 - 2x - 3$   $\{-1; 3\}$

74)  $|x^2+3x| = |9-x^2| + 2$   $x = \frac{-3+\sqrt{97}}{4}$

75)  $\left|x-1| - \frac{6}{x}\right| = x+2$   $\{1; 5\}$

76)  $\left|x+1| - \frac{6}{x}\right| = 2-x$   $\{-2; 2\}$

77)  $|x+4| = 2$   $\{-6; -2\}$

78)  $|2x+1| = 3-x$   $\left\{-4; \frac{2}{3}\right\}$

79)  $|x^2+2x-3| = x+3$   $\{-3; 0; 2\}$

80)  $|x-3| = x^2+2x-3$   $\left\{\frac{-3-\sqrt{33}}{2}; \frac{-3+\sqrt{33}}{2}\right\}$

81)  $\frac{|x+3|-2}{2-x} = 2$   $\{1\}$

82)  $||x+4|-1| = 3$   $\{-8; 0\}$

83)  $||x+4|-2x+1| = 2$   $\{3; 7\}$

84)  $\boxed{3774} \quad \frac{|x+4|}{x^2+6x+8} = 1 \quad \boxed{\{-1\}}$

85)  $\boxed{3775} \quad \frac{x+5}{|x^2+7x+10|} = 2 \quad \boxed{\{-2, 5; -1, 5\}}$

86)  $\boxed{3776} \quad \frac{|x^2-2x|}{x-3} + |x+2| = 1 \quad \boxed{\left\{ \frac{2-\sqrt{10}}{2}; \frac{2+\sqrt{10}}{2} \right\}}$

87)  $\boxed{3777} \quad |x-4| = 2 \quad \boxed{\{2; 6\}}$

88)  $\boxed{3778} \quad |2x-1| = 3+x \quad \boxed{\left\{ -\frac{2}{3}; 4 \right\}}$

89)  $\boxed{3779} \quad |x^2-2x-3| = 3-x \quad \boxed{\{-2; 0; 3\}}$

90)  $\boxed{3780} \quad |x+3| = x^2-2x-3 \quad \boxed{\left\{ \frac{3 \pm \sqrt{33}}{2} \right\}}$

91)  $\boxed{3781} \quad \frac{|3-x|-2}{2+x} = 2 \quad \boxed{\{-1\}}$

92)  $\boxed{3782} \quad ||x-4|-1| = 3 \quad \boxed{\{0; 8\}}$

93)  $\boxed{3783} \quad ||x-4|+2x+1| = 2 \quad \boxed{\{-7; -3\}}$

94)  $\boxed{3784} \quad \frac{|x-4|}{x^2-6x+8} = 1 \quad \boxed{\{1\}}$

95)  $\boxed{3785} \quad \frac{5-x}{|x^2-7x+10|} = 2 \quad \boxed{\{1, 5; 2, 5\}}$

96)  $\boxed{3786} \quad |x-2| - \frac{|x^2+2x|}{x+3} = 1 \quad \boxed{\left\{ \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{2} \right\}}$

## 2 Дробные уравнения

$\boxed{\_104}$  Решить уравнения:

1)  $\boxed{15} \quad \frac{1}{x-1} + \frac{2}{1-x^2} = \frac{5}{x^2+2x+1} \quad \boxed{4}$

2)  $\boxed{16} \quad \frac{21}{x} - \frac{10}{x-2} - \frac{4}{x-3} = 0 \quad \boxed{7; \frac{18}{7}}$

3)  $\boxed{23} \quad \frac{3-5x}{x+2} = 2 + \frac{x-11}{x+2} \quad \boxed{\frac{5}{4}}$

4)  $\boxed{32} \quad \frac{x^2+x-6}{x+3} = 0 \quad \boxed{2}$

5)  $\boxed{37} \quad \frac{x}{x-2} - \frac{7}{x+2} = \frac{8}{x^2-4} \quad \boxed{3}$

6)  $\boxed{38} \quad \frac{1}{x+3} - \frac{6}{9-x^2} = \frac{3}{x^2-6x+9} \quad \boxed{6}$

7)  $\boxed{39} \quad \frac{1}{x-1} + \frac{2}{1-x^2} = \frac{5}{x^2+2x+1} \quad \boxed{4}$

8)  $\boxed{40} \quad \frac{21}{x} - \frac{10}{x-2} - \frac{4}{x-3} = 0 \quad \boxed{\frac{18}{7}; 7}$

9)  $\boxed{44} \quad \frac{x^2+2x}{x-2} = 0 \quad \boxed{0; -2}$

10)  $\boxed{45} \quad \frac{3x^2-7x}{x^2+1} = 0 \quad \boxed{-\frac{7}{2}; \frac{5}{2}}$

11)  $\boxed{46} \quad \frac{4x^2+4x-35}{x^2-7x+12} = 0 \quad \boxed{-\frac{7}{2}; \frac{5}{2}}$

12)  $\boxed{638} \quad \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} = \frac{1}{4} \quad \boxed{-4; 2}$

13)  $\boxed{1180} \quad \frac{x-119}{x+7} = -5 \quad \boxed{14}$

14)  $\boxed{1181} \quad \frac{x-6}{7x+3} = \frac{x-6}{5x-1} \quad \boxed{-2; 6}$

15)  $\boxed{3394} \quad \frac{x^3-4x^2+x+6}{(x-2)^2} = 0 \quad \boxed{x_1 = -1, x_2 = 3}$

16)  $\boxed{3580} \quad \frac{4x-2(3-x)}{3(x+2)} = 1 \quad \boxed{x=4}$

17)  $\boxed{3581} \quad \frac{2(2x-1)+3(4-2x)}{3(x-2)-2(x+2)} = 3 \quad \boxed{x=8}$

18)  $\boxed{3582} \quad \frac{3(3x+1)-4(5x+1)}{2(2x-1)+5(0,2-3x)} = 1$   

$$x \neq -\frac{1}{11} \text{ или } \left(-\infty; -\frac{1}{11}\right) \cup \left(-\frac{1}{11}; \infty\right)$$

19)  $\boxed{3583} \quad \frac{4x-2(5+2x)}{0,3(2+0,4x)+1} = 0 \quad \boxed{\emptyset}$

20)  $\boxed{3584} \quad \frac{2x+3(4x-7)}{2(2x-3)-3(3-2x)} = 2 \quad \boxed{\emptyset}$

21)  $\boxed{3591} \quad \frac{(2x-1) \cdot 0,3-5}{(4x+2) \cdot 0,6-0,7\left(7x-\frac{1}{7}\right)} = 2 \quad \boxed{x=1\frac{23}{56}}$

22)  $\boxed{3592} \quad \frac{4(x+1)-2(7+2x)}{0,3(2,4+4x)+1} = 0 \quad \boxed{\emptyset}$

23)  $\boxed{3593} \quad \frac{3(3x+2)-4(5x-4)}{2(2x-3)-3\left(5x-9\frac{1}{3}\right)} = 1$   

$$x \neq 2 \text{ или } (-\infty; 2) \cup (2\infty)$$

24)  $\boxed{3594} \quad \frac{2(x-2)+3(4x-15)}{2(2x-7)-3(7-2x)} = 2 \quad \boxed{\emptyset}$



$$25) \quad \boxed{3602} \quad \frac{3x+1-2(4-3x)}{6(2x-1)-7(3x-2)-1} = -1$$

$$x \in \left(-\infty; \frac{7}{9}\right) \cup \left(\frac{7}{9}; \infty\right)$$

$$26) \quad \boxed{3603} \quad \frac{(3x-1) \cdot 0,4-3}{(5x+3) \cdot 0,7-0,6\left(6x-\frac{1}{6}\right)} = 3 \quad \boxed{x=6\frac{2}{3}}$$

$$27) \quad \boxed{3624} \quad \frac{(3x-1)^2+(4x+3)^2}{(5x+2)^2-4} = 1 \quad \boxed{x=5}$$

$$28) \quad \boxed{3625} \quad \frac{(2x-1)(3x+2)-2(x-2)^2}{2(x+2)(x-2)-10} = 2 \quad \boxed{x=-2\frac{8}{9}}$$

$$29) \quad \boxed{3626} \quad \frac{3}{1-x} + \frac{1}{1+x} = \frac{28}{1-x^2} \quad \boxed{x=12}$$

$$30) \quad \boxed{3627} \quad \frac{x+2}{x+1} + \frac{3}{x-2} - 1 = \frac{3}{(x+1)(x-2)} \quad \boxed{x=\frac{1}{2}}$$

$$31) \quad \boxed{3628} \quad \frac{y}{y^2-9} - \frac{1}{y^2+3y} + \frac{1-2y}{6y+2y^2} = 0 \quad \boxed{y=-0,6}$$

$$32) \quad \boxed{3629} \quad \frac{1}{2-x} - 1 = \frac{1-x}{x-2} - \frac{6-x}{3x^2-12} \quad \boxed{x=6}$$

$$33) \quad \boxed{3630} \quad \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+4} = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+3} \quad \boxed{x=-2,5}$$

$$34) \quad \boxed{3631} \quad \frac{1}{5-\frac{1}{x}} = \frac{2}{7} \quad \boxed{x=\frac{2}{3}}$$

$$35) \quad \boxed{3632} \quad \frac{x^2}{x^2+2x+1} = \left(\frac{x}{x^2-1} - \frac{1}{x^2+x}\right) : \frac{1+x^3}{x^2-x}$$

$$\boxed{\emptyset}$$

$$36) \quad \boxed{3639} \quad \frac{24}{x} - \frac{17-x}{x-1} = 1 \quad \boxed{x=3}$$

$$37) \quad \boxed{3640} \quad \frac{4}{x-3} + \frac{3}{x+3} = \frac{12}{2x^2-18} \quad \boxed{x=\frac{3}{7}}$$

$$38) \quad \boxed{3641} \quad \frac{x+3}{x+2} = \frac{3}{x-1} - 1 = \frac{3}{(x+2)(x-1)}$$

$$\boxed{x=-\frac{1}{2}}$$

$$39) \quad \boxed{3642} \quad \frac{2x-1}{14x^2-7x} + \frac{8}{12x^2-3} = \frac{6x}{7(6x^2-3x)}$$

$$\boxed{x=0,06}$$

$$40) \quad \boxed{3643} \quad \frac{1}{3-x} - 1 = \frac{2-x}{x-3} - \frac{7-x}{3(x-3)(x+1)} \quad \boxed{x=7}$$

$$41) \quad \boxed{3644} \quad \frac{1}{x+3} - \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+4} \quad \boxed{x=-3,5}$$

$$42) \quad \boxed{3645} \quad \frac{y}{y^2-2y+1} = \frac{y^2-y}{y^3-1} \left(\frac{1}{y^2-y} + \frac{y}{y^2-1}\right)$$

$$\boxed{y \in \emptyset}$$

$$43) \quad \boxed{3652} \quad \frac{x}{x-1} = \frac{4x}{x+5} - 3 \quad \boxed{x=\frac{5}{7}}$$

$$44) \quad \boxed{3653} \quad \frac{1,5x^2}{9x^2-1} - \frac{3x+1}{3-9x} - \frac{3x-1}{6x+2} = 0 \quad \boxed{x=\frac{1}{30}}$$

$$45) \quad \boxed{3654} \quad (x-2) + \frac{4}{2+x} - \frac{x^3+6}{x^2+2x} = 0$$

$$\boxed{x \in \emptyset \text{ (решений нет)}}$$

$$46) \quad \boxed{3655} \quad \frac{x+3}{(2x+3)(2x-3)} - \frac{3-x}{(2x+3)^2} = \frac{1}{2x-3}$$

$$\boxed{x=\frac{3}{4}}$$

$$47) \quad \boxed{3656} \quad \frac{7-18x}{x^3+1} + \frac{15}{x^2-x+1} = \frac{3}{1-x^2} \quad \boxed{x=\frac{19}{22}}$$

$$48) \quad \boxed{3664} \quad \frac{2x-1}{x+1} = \frac{4x+2}{3x-2} \quad \boxed{\{0; 6,5\}}$$

$$49) \quad \boxed{3665} \quad \frac{32}{x+1} + \frac{21}{x-1} = 3,5 \quad \boxed{\left\{\frac{1}{7}; 15\right\}}$$

$$50) \quad \boxed{3666} \quad \frac{1}{x^2+7x} = \frac{1}{x^2+7x+6} \quad \boxed{\emptyset}$$

$$51) \quad \boxed{3667} \quad \frac{2x+1}{4x-1} = \frac{5(3x+5)}{8(6x-1)} \quad \boxed{\left\{\frac{17}{36}; 1\right\}}$$

$$52) \quad \boxed{3670} \quad \frac{x^3-8}{2x-4} = 12x-18 \quad \boxed{x=20}$$

$$53) \quad \boxed{3671} \quad \frac{x^4-625}{25-x^2} = 8x-90 \quad \boxed{x=-13}$$

$$54) \quad \boxed{3672} \quad \frac{5x^2+7x+2}{4x^2-x-5} = \frac{(4x+5)^2}{16x^2-25} \quad \boxed{x=3}$$

$$55) \quad \boxed{3678} \quad \frac{7-5x}{x+2} + \frac{2x-21}{x-2} + 8\frac{2}{3} = 0 \quad \boxed{\{-4; 4\}}$$

$$56) \quad \boxed{3679} \quad \frac{40}{12-x} + \frac{35}{12+x} = 6,5. \quad \boxed{\left\{2; -2\frac{10}{13}\right\}}.$$

$$57) \quad \boxed{3680} \quad \frac{8x^3+27}{4x+6} = 5x+21 \quad \boxed{\{5; -5\}}$$

$$58) \quad \boxed{3681} \quad \frac{16x^4-1}{16x^2-4} = 2,5-4x \quad \boxed{\{-4; 5\}}$$

$$59) \quad \boxed{3682} \quad \frac{2x^2+3x-20}{6x^2+20x-16} = \frac{(6x+4)^2}{36x^2-16} \quad \boxed{x=-2,25}$$

$$60) \quad \boxed{3683} \quad \frac{7-2x}{x^2-5x-6} + \frac{3}{x^2-9x+18} = \frac{1}{3-x} \quad \boxed{x=8}$$

$$61) \quad \boxed{3685} \quad \frac{6}{7x-21} - \frac{1}{x^2-6x+9} + \frac{1}{x^2-9} = 0 \quad \boxed{\{-4; 4\}}$$

$$62) \quad \boxed{3686} \quad \frac{1}{x-4} - \frac{x+4}{2x^2+13x-45} - \frac{3}{20-13x+2x^2}$$

$$\boxed{x=-14}$$

$$63) \quad \boxed{3688} \quad \frac{6x^2-5x-6}{2x-3} = \frac{4-9x^2}{3x-2} \quad \boxed{x=-\frac{2}{3}}$$

$$64) \quad \boxed{3689} \quad \frac{x^2 - x + 1}{x - 1} + \frac{x^2 - 3x + 1}{x - 3} = 2x - \frac{1}{4x - 8} \quad \boxed{\left\{1\frac{2}{3}; 2\frac{1}{3}\right\}}$$

$$73) \quad \boxed{3703} \quad \frac{x + 3}{x^2 - 5x - 6} + \frac{x - 1}{x^2 + x - 6} = \frac{2x - 1, 2}{x^2 - 3x - 18} \quad \boxed{x = 4}$$

$$65) \quad \boxed{3690} \quad \frac{1}{1 + 2x} - \frac{2}{2 + 3x} + \frac{3}{3 + 4x} = \frac{4}{4 + 5x} \quad \boxed{x = 0}$$

$$74) \quad \boxed{3751} \quad \frac{16}{(x + 6)(x - 1)} - \frac{20}{(x + 2)(x + 3)} = 1 \quad \boxed{\{-7; 2\}}$$

$$66) \quad \boxed{3691} \quad \frac{3 - x}{x^2 + 2x - 3} = \frac{9 - 3x}{3x^2 - 2x - 5} \quad \boxed{\left\{\frac{1}{2}; 3\right\}}$$

$$75) \quad \boxed{3752} \quad 6\left(\frac{x^4 + 81}{9x^2}\right) - 7\left(\frac{x^2 - 9}{3x}\right) = 36 \quad \boxed{\{-6; -1; 1; 5; 9\}}$$

$$67) \quad \boxed{3692} \quad \frac{x + 2}{x^2 - 7} + \frac{x - 2}{x^2 - x - 6} = \frac{2x - 3, 2}{x^2 - 5x - 14} \quad \boxed{x = 5}$$

$$68) \quad \boxed{3695} \quad \left(\frac{1}{2}x + \frac{5}{8} - \frac{15}{88 + 32x}\right)^2 = 1 \quad \boxed{\{-4; -3; -2; 1\}}$$

$$76) \quad \boxed{3753} \quad 20\left(\frac{x - 2}{x + 1}\right)^2 - 5\left(\frac{x + 2}{x - 1}\right)^2 + 48\frac{x^2 - 4}{x^2 - 1} = 0 \quad \boxed{\left\{\frac{2}{3}; 3\right\}}$$

$$69) \quad \boxed{3696} \quad \frac{x + 56}{9x^2 - 16} + \frac{1}{8 - 6x} = \frac{18}{3x^2 + 4x} \quad \boxed{\{-12; 12\}}$$

$$70) \quad \boxed{3697} \quad \frac{2x + 2}{2x^2 + 9x + 10} = \frac{x + 1}{4x^2 + 4x - 15} \quad \boxed{\left\{-1; 2\frac{2}{3}\right\}}$$

$$77) \quad \boxed{3761} \quad \frac{2x^2 - 5x + 4}{3x - 2} + \frac{15x - 10}{2x^2 - 5x + 4} = 6 \quad \boxed{\{5 - 3\sqrt{2}; 5 + 3\sqrt{2}; 1; 3\}}$$

$$71) \quad \boxed{3698} \quad \frac{14}{20 - 6x - 2x^2} + \frac{x^2 + 4x}{x^2 + 5x} = \frac{x + 3}{2 - x} + 3 \quad \boxed{x = 6}$$

$$72) \quad \boxed{3702} \quad \frac{x^2 + x + 3}{x + 1} + \frac{x^2 + 3x + 3}{x + 3} = \frac{-3}{4x + 8} + 2x \quad \boxed{\left\{-2\frac{1}{3}; -1\frac{2}{3}\right\}}$$

$$78) \quad \boxed{3765} \quad \frac{6}{(x - 1)(x - 2)} + \frac{8}{(x + 1)(x - 4)} = 1 \quad \boxed{\left\{\frac{3 - \sqrt{73}}{2}; 0; 3; \frac{3 + \sqrt{73}}{2}\right\}}$$

$$1) \quad \boxed{3700} \quad \left(\frac{x^2 + 24}{4x^2 - 20x + 25} + \frac{8}{5 - 2x}\right) : \left(\frac{1}{4x^2 - 20x + 25} - \frac{2}{2x^2 + x - 15} + \frac{1}{(x + 3)^2}\right) = 4 \quad \boxed{\{-1; -5\}}$$

$$2) \quad \boxed{3701} \quad \frac{4}{x^2 - 16} - \frac{1}{x^2 + 8x + 16} = \frac{10}{x^3 - 16x - 4x^2 + 64} \quad \boxed{\left\{-6; 6\frac{2}{3}\right\}}$$

$$3) \quad \boxed{3699} \quad \left(\frac{4x + 1}{2x^2 + x - 10} - \frac{4}{x^2 - 4}\right) \cdot \frac{4x^2 + 10x}{4x + 9} + \frac{4}{x + 2} = 2 \quad \boxed{\text{любое } x \text{ такое, что } \begin{cases} x \neq \pm 2 \\ x \neq -2\frac{1}{2} \\ x \neq -2\frac{1}{4} \end{cases}}$$

$$4) \quad \boxed{3657} \quad \frac{2x - 1}{2x + 2} \cdot \left(\frac{2x}{1 - 4x + 4x^2} - \frac{4x^2 + 2x}{8x^3 - 1}\right) = \frac{2x}{8x^3 - 1} \quad \boxed{(-\infty; 1) \cup \left(-1; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; \infty\right)}$$

$$5) \quad \boxed{3687} \quad \frac{2x + 8}{3x + 7} \left(\frac{x + 4}{2x^2 + x - 3} - \frac{2x + 3}{x^2 + 3x - 4}\right) = \frac{6x - 7}{2x + 3} \quad \boxed{x = \frac{5}{6}}$$

$$6) \quad \boxed{3633} \quad \left(\frac{6x - 1}{x^2 + 6x} + \frac{6x + 1}{x^2 - 6x}\right) : \frac{x^2 + 1}{x^2 - 36} - \frac{12}{x - 1} = \frac{12}{x - x^2} \quad \boxed{x = (-\infty; -6) \cup (-6; 0) \cup (0; 1) \cup (1; 6) \cup (6; \infty)}$$

$$7) \quad \boxed{3393} \quad \frac{1}{x - 1} + \frac{2}{x + 2} + 1 = 0 \quad \boxed{x_1 = -2 - \sqrt{6}, x_2 = -2 + \sqrt{6}}$$

Решить уравнения с заменой:

$$1) \quad \boxed{3756} \quad \left(x - \frac{2}{x}\right)^2 - 2\left(x - \frac{2}{x}\right) = 3 \quad \boxed{\left\{\frac{3 - \sqrt{17}}{2}; \frac{3 + \sqrt{17}}{2}; -2; 1\right\}}$$

$$2) \quad \boxed{3757} \quad 3\left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) - 2\left(x - \frac{2}{x}\right) = 13 \quad \boxed{\left\{-\frac{1 + \sqrt{73}}{6}; \frac{-1 + \sqrt{73}}{6}; -1; 2\right\}}$$

$$3) \quad \boxed{3759} \quad 2(x^2 + 2x) - \frac{3}{x^2 + 2x} = 5$$

$$\left\{ -3; 1; -\frac{2+\sqrt{2}}{2}; \frac{-2+\sqrt{2}}{2} \right\}$$

$$0 \left\{ -\frac{3+\sqrt{5}}{2}; \frac{-3+\sqrt{5}}{2} \right\}$$

$$4) \quad \boxed{3760} \quad \frac{1}{x^2+3x+3} - \frac{9}{2(x^2+3x+4)} + \frac{1}{x^2+3x+2} =$$

$$5) \quad \boxed{3762} \quad \frac{1}{x-3+\frac{8}{x}} - \frac{1}{x+2+\frac{8}{x}} = \frac{5}{24} \quad \boxed{\{2; 4\}}$$

### 3 Иррациональные уравнения

$\boxed{-106}$  Решить уравнения:

$$1) \quad \boxed{1163} \quad \sqrt{\frac{6}{4x-54}} = \frac{1}{7} \quad \boxed{?}$$

$$2) \quad \boxed{1164} \quad \sqrt{34-3x} = x-2 \quad \boxed{6}$$

$$3) \quad \boxed{1171} \quad \sqrt{4+2x-x^2} = x-2 \quad \boxed{3}$$

$$4) \quad \boxed{1172} \quad \sqrt{x+2} + \sqrt{x+1} = 3 \quad \boxed{2}$$

$$5) \quad \boxed{1173} \quad (x^2+3x-10) \cdot \sqrt{x+4} = 0 \quad \boxed{2; -4}$$

$$6) \quad \boxed{1174} \quad (x-3) \cdot \sqrt{x^2-5x+4} = 2x-6 \quad \boxed{0; 5}$$

$$7) \quad \boxed{1175} \quad x^2+3x+\sqrt{x^2+3x} = 6 \quad \boxed{-4; 1}$$

$$8) \quad \boxed{1182} \quad \sqrt{15-2x} = 3 \quad \boxed{3}$$

$$9) \quad \boxed{1183} \quad \sqrt{6+5x} = x \quad \boxed{3}$$

$$10) \quad \boxed{3157}$$

а) Решите уравнение  $\sqrt{x^3+5x^2+2x-7} = 3+x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\sqrt{10}; -\sqrt{3}]$

а)  $-2; 2$  б)  $-2$

$$11) \quad \boxed{3158}$$

а) Решите уравнение  $\sqrt{x^3+3x^2-x-2} = 4+x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\sqrt{5}; -\sqrt{3}]$

а)  $-3; -2; 3$  б)  $-2$

$$12) \quad \boxed{3395} \quad \sqrt{x^3-5x^2+4} = x-2. \quad \boxed{x=3+\sqrt{5}.}$$

$$13) \quad \boxed{3396} \quad \sqrt{2x+3} + \sqrt{x-2} = 4. \quad \boxed{x=3.}$$

$$14) \quad \boxed{3397} \quad \sqrt{2x^2-4x+3} - \sqrt{x^2-2x-2} = 2. \quad \boxed{x_1 = -1, x_2 = 3, x_3 = 1+2\sqrt{3}, x_4 = 1-2\sqrt{3}.}$$

$$15) \quad \boxed{3398} \quad \sqrt{x-2} + \sqrt{2x-5} + \sqrt{x+2} + 3\sqrt{2x-5} = 7\sqrt{2}. \quad \boxed{x=15.}$$

$$16) \quad \boxed{3399} \quad \sqrt[3]{\frac{12-2x}{x-1}} + \sqrt[3]{\frac{x-1}{12-2x}} = \frac{5}{2}. \quad \boxed{x_1 = 2, x_2 = \frac{97}{17}.}$$

$$17) \quad \boxed{3403} \quad \sqrt{5x^2+3x-1} - 2x = 1 \quad \boxed{x=2}$$

$$18) \quad \boxed{3404} \quad \sqrt{x-1} + \sqrt{11-x} = 4 \quad \boxed{x_1 = 2, x_2 = 10}$$

- 19)  $\boxed{3405} \quad \sqrt{x+17} - \sqrt{x-7} = 4. \quad \boxed{x=8.}$
- 20)  $\boxed{3406} \quad \sqrt{2x-15} - \sqrt{x+16} = -1 \quad \boxed{x=20}$
- 21)  $\boxed{3407} \quad \sqrt{3x^2+6x+1} + x^2 + 2x = 13. \quad \boxed{x_1=-4, x_2=2.}$
- 22)  $\boxed{3408} \quad \sqrt{2x^2+3x+2} - \sqrt{2x^2+3x-5} = 1. \quad \boxed{x_1=2, x_2=-\frac{7}{2}.}$
- 23)  $\boxed{3409} \quad 2\sqrt{x^2-4x+7} - \sqrt{x^2-4x+12} = 1. \quad \boxed{x_1=1, x_2=3.}$
- 24)  $\boxed{3410} \quad \frac{\sqrt{3+x} + \sqrt{3-x}}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}} = 2. \quad \boxed{x = \frac{12}{5}.}$
- 25)  $\boxed{3411} \quad \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{x+2} = 0. \quad \boxed{x=-1.}$
- 26)  $\boxed{3412} \quad \sqrt[3]{5+x} - 2\sqrt[3]{5-x} = \sqrt[6]{25-x^2}. \quad \boxed{x = \frac{63}{13}.}$
- 27)  $\boxed{3413} \quad \sqrt{x+6} - 4\sqrt{x+2} + \sqrt{11+x} - 6\sqrt{x+2} = 1. \quad \boxed{2 \leq x \leq 7.}$

## 4 Тригонометрические уравнения

$\boxed{105}$  Решить уравнения:

- 1)  $\boxed{741}$
- а) Решить уравнение  $(3 \operatorname{tg}^2 x - 1)\sqrt{-5 \cos x} = 0$
- б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

$$\boxed{\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \text{ б) } -\frac{19\pi}{6}; -\frac{17\pi}{6}}$$

- 2)  $\boxed{742}$
- а) Решить уравнение  $2 \sin x + |\cos x| - 3 \cos x = 0$
- б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\boxed{\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \pi + \arctg 2 + 2\pi n; \text{ б) } \pi + \arctg 2; \frac{9\pi}{4}}$$

- 3)  $\boxed{794}$
- а) Решить уравнение  $2 \log_3^2(2 \cos x) - 5 \log_3(2 \cos x) = 0$
- б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\boxed{\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; \text{ б) } \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}}$$

- 4)  $\boxed{1176}$  Найдите корни уравнения  $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$ . В ответ запишите наибольший отрицательный корень.  $\boxed{-4}$
- 5)  $\boxed{1177}$  Найдите корни уравнения  $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$ . В ответ запишите наименьший положительный корень.  $\square$
- 6)  $\boxed{1185}$   $3 \operatorname{tg}^2 x + 2 \operatorname{tg} x - 1 = 0 \quad \square$
- 7)  $\boxed{1186}$   $4 \cos^2 x - 2 \sin^2 x - 5 \cos x - 4 = 0 \quad \square$

8) 1209

а) Решите уравнение

$$-7 \log_2(2 \sin x) + 2 \log_2^2(2 \sin x) + 3 = 0$$

б) Найдите его решения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ 

9) 1258

а) Решите уравнение  $\sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ 

?

10) 1295 Найдите корни уравнения  $\cos \frac{\pi(2x-7)}{3} = \frac{1}{2}$ . В ответ запишите наибольший отрицательный корень. □

11) 2996

а) Решите уравнение  $3\sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 3 = 2 \sin^2 x$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\pi; 3\pi]$ 

$$\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \text{ б) } \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$$

12) 2997

а) Решите уравнение  $3\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 = 2 \cos^2 x$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$ 

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \text{ б) } \frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$$

13) 2998

а) Решите уравнение  $\sin^2 x + \sin^2 \frac{\pi}{6} = \cos^2 2x + \cos^2 \frac{\pi}{3}$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$ 

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{6} + \pi n; \text{ б) } \frac{7\pi}{2}; \frac{23\pi}{6}; \frac{25\pi}{6}$$

14) 2999

а) Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos^2 \frac{\pi}{6} = \cos^2 2x + \sin^2 \frac{\pi}{3}$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$ 

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n; \text{ б) } \frac{11\pi}{3}; 4\pi; \frac{13\pi}{3}$$

15) 3000

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x + 19 \sin x + 8 = 0$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \text{ б) } -\frac{5\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}$$

16) 3001

а) Решите уравнение  $8 \sin x + 4 \cos^2 x = 7$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \text{ б) } -\frac{7\pi}{6}$$

17) 3002

а) Решите уравнение  $\cos 2x + 3 \sin x - 2 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; -\pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \text{ б) } -\frac{11\pi}{6}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{7\pi}{6}$$

18) 3003

а) Решите уравнение  $4 \cos^2 x = 3 \cos 2x + 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-4\pi; \frac{5\pi}{4}\right)$

$$\text{а) } \pi n; \text{ б) } -4\pi; -3\pi; -2\pi$$

19) 3004

а) Решите уравнение  $3 - 2 \cos^2 x + 3 \sin(x - \pi) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{11\pi}{2}\right)$

$$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \text{ б) } \frac{25\pi}{6}; \frac{9\pi}{2}; \frac{29\pi}{6}$$

20) 3005

а) Решите уравнение  $1 - 2 \cos^2 x = \sin(\pi - x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{9\pi}{2}; \frac{13\pi}{2}\right)$

$$\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \text{ б) } \frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$$

21) 3006

а) Решите уравнение  $\sin x \cdot (2 \sin x - 1) + \sqrt{3} \sin x + \sin \frac{4\pi}{3} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \text{ б) } -\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$$

22) 3007

а) Решите уравнение  $2 \cos x \cdot \left(\cos x + \cos \frac{5\pi}{4}\right) + \cos x + \cos \frac{3\pi}{4} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right)$

$$\text{а) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{4\pi}{3}; \frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$$

23) 3008

а) Решите уравнение  $2(\sin x + \cos x) = \operatorname{ctg} x + 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{6}; -\frac{5\pi}{4}; -\frac{7\pi}{6}$$

24) 3009

а) Решите уравнение  $2(\sin x - \cos x) = \operatorname{tg} x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{3}; \frac{9\pi}{4}; \frac{7\pi}{3}$$

25) 3010

а) Решите уравнение  $\frac{\sin x + 1}{1 - \cos 2x} = \frac{\sin x + 1}{1 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{6}; -\frac{\pi}{2}$$

26) 3011

а) Решите уравнение  $\frac{\sin x - 1}{1 + \cos 2x} = \frac{\sin x - 1}{1 + \cos(\pi + x)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pi + 2\pi n, -\frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\pi$$

27) 3012

а) Решите уравнение  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin(-2x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[0; \pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{2}$$

28) 3013

а) Решите уравнение  $\cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) = \sin 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pi n \quad \text{б) } -\frac{4\pi}{3}; -\pi; -\frac{2\pi}{3}; 0$$

29) 3014

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x - 5 \sin \left( x + \frac{3\pi}{2} \right) + 2 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$

а)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $\frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}$

30) 3015

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 7 \cos \left( x + \frac{\pi}{2} \right) - 4 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -2\pi; -\frac{\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}$

31) 3016

а) Решите уравнение  $2(\cos x - 1) \sin 2x = 3 \cos \left( \frac{3\pi}{2} + x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$

а)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pi n$  б)  $2\pi; 3\pi; \frac{8\pi}{3}$

32) 3017

а) Решите уравнение  $(1 + 2 \sin x) \sin x = \sin 2x + \sin \left( \frac{\pi}{2} - x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{3\pi}{4}; -\frac{5\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}$

33) 3018

а) Решите уравнение  $(1 + 2 \sin x) \sin x = \sin 2x + \sin \left( \frac{\pi}{2} - x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{3\pi}{4}; -\frac{5\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}$

34) 3019

а) Решите уравнение  $\frac{\cos x}{\sin x - 1} = \sin x + 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{7\pi}{2}; -2\pi \right]$

а)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \pi + 2\pi n$  б)  $-3\pi; -\frac{5\pi}{2}$

35) 3020

а) Решите уравнение  $\frac{\sin x}{\cos x + 1} = \cos x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$



$$\text{а) } 2\pi n, -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{2}; 0$$

36) 3021

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin x + \cos^2 x = \sqrt{2} \cos^3 \left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{3\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}$$

37) 3022

а) Решите уравнение  $\sin^2 x - 2 \cos x = 2 \sin^3 \left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\pi; -\frac{\pi}{3}; 0$$

38) 3023

а) Решите уравнение  $\sin^2 x - 2 \cos x = 2 \sin^3 \left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\pi; -\frac{\pi}{3}; 0$$

39) 3024

а) Решите уравнение  $\cos 2x + \cos x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pi + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{3}; -\frac{5\pi}{3}; -\pi$$

40) 3025

а) Решите уравнение  $\cos 2x + \sin x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + 2\pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{2}; -\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}; -\frac{3\pi}{2}$$

41) 3026

а) Решите уравнение  $2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; 3\pi]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } \pi; 2\pi; \frac{5\pi}{2}; 3\pi$$

42) 3027

а) Решите уравнение  $2 \sin x \cos x = \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} + 2x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; 3\pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2}, \frac{\pi}{4} + \pi n \text{ б) } \pi; \frac{3\pi}{2}; 2\pi; \frac{5\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$$

43) 3028

а) Решите уравнение  $1 - 2\sin^2 2x = \sin^2 \left( \frac{3\pi}{2} + 4x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}, \frac{\pi n}{2} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{\pi}{2}; -\frac{3\pi}{8}; -\frac{\pi}{8}; 0; \frac{\pi}{8}; \frac{3\pi}{8}; \frac{\pi}{2}$$

44) 3029

а) Решите уравнение  $1 - 2\sin^2 2x = \sin^2 \left( \frac{\pi}{2} + 2x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{\pi}{2}; 2\pi \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \pi n \text{ б) } \frac{3\pi}{4}; \pi; \frac{5\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}; 2\pi$$

45) 3030

а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \cos \left( \frac{5\pi}{2} - x \right) + \cos 2x = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } \frac{8\pi}{3}; 3\pi; 4\pi$$

46) 3031

а) Решите уравнение  $\cos 2x + \sqrt{3} \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) = -1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -4\pi; -\frac{5\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{23\pi}{6}; -\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}$$

47) 3032

а) Решите уравнение  $\cos^3 x + \frac{1}{4} \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{3\pi}{2}; -\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{3}$$

48) 3033

а) Решите уравнение  $4\sin^3 x - 3\cos \left( \frac{5\pi}{2} - x \right) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 2\pi; -\frac{7\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } 2\pi; 3\pi; \frac{10\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$$

49) 3034

а) Решите уравнение  $4 \sin^4 x - 3 \sin \left( \frac{\pi}{2} - 2x \right) = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\pi; \frac{\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{3\pi}{4}; \pm \frac{\pi}{2}; \pm \frac{\pi}{4}$$

50) 3035

а) Решите уравнение  $8 \sin^4 x + \sin \left( \frac{3\pi}{2} - 2x \right) = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -3\pi; -\frac{3\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{4}; -\frac{9\pi}{4}; -\frac{7\pi}{4}$$

51) 3036

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 \left( x - \frac{3\pi}{2} \right) = \sqrt{3} \sin (\pi - 2x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{11\pi}{2}; -4\pi \right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } -5\pi; -\frac{14\pi}{3}; -4\pi$$

52) 3037

а) Решите уравнение  $\cos^2 \left( x + \frac{9\pi}{2} \right) = \frac{1}{2} \sin (2x + \pi)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{9\pi}{2}; -3\pi \right]$

$$\text{а) } \pi n, -\frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{17\pi}{4}; -4\pi; -\frac{13\pi}{3}; -3\pi$$

53) 3038

а) Решите уравнение  $1 + \sqrt{2} \sin \left( \frac{\pi}{2} - x \right) + \cos 2x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 3\pi; -\frac{9\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{13\pi}{4}; \frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}$$

54) 3039

а) Решите уравнение  $\cos \left( \frac{\pi}{2} + 2x \right) - \cos 2x + 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{4}; \frac{11\pi}{4} \right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{4}; 2\pi; \frac{9\pi}{4}$$

55) 3040

а) Решите уравнение  $\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\frac{19\pi}{2} + x\right) \cdot \cos\left(\frac{15\pi}{2} - x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}$

56) 3041

а) Решите уравнение  $\cos^2\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) = \sqrt{3} \sin\left(\frac{29\pi}{2} + x\right) \cdot \cos\left(\frac{13\pi}{2} - x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{13\pi}{4}; -\frac{5\pi}{3}\right]$

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, \pi n$  б)  $-3\pi; -\frac{8\pi}{3}; -2\pi$

57) 3042

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 \sin^2\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{5\pi}{2}; -\frac{7\pi}{4}; -\frac{9\pi}{4}$

58) 3043

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \cos(\pi - x) + 2 \cos^2(\pi + x) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{3\pi}{2}; \frac{7\pi}{4}$

59) 3044

а) Решите уравнение  $2 \sin^3 x - \sqrt{2} \sin^2 x + 2 \sin x - \sqrt{2} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}$

60) 3045

а) Решите уравнение  $2 \cos^3 x + \cos^2 x - 2\sqrt{2} \cos x - \sqrt{2} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку

□

61) 3046

а) Решите уравнение  $2 \cos^3 x + \cos^2 x - 2\sqrt{2} \cos x - \sqrt{2} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}$

62) 3047

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 \left( \frac{5\pi}{2} + x \right) + \sqrt{2} \sin x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{9\pi}{2}; 6\pi \right]$

а)  $\pi n, -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $5\pi; \frac{21\pi}{4}; -\frac{23\pi}{4}; 6\pi$

63) 3048

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 \left( x - \frac{3\pi}{2} \right) + \sqrt{3} \cos x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{11\pi}{2}; -4\pi \right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{2}; -\frac{9\pi}{2}; -\frac{25\pi}{6}$

64) 3049

а) Решите уравнение  $8 \sin^4 x - 17 \cos 2x - 13 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{\pi}{2}; 3\pi \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $\frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$

65) 3050

а) Решите уравнение  $4 \cos^4 x - 15 \cos 2x - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$  б)  $\frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}; \frac{11\pi}{4}$

66) 3051

а) Решите уравнение  $1 + \sin(3\pi - x) = 2 \sin^2 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{7\pi}{2}; -\frac{\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{2}; -\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{5\pi}{6}$

67) 3052

а) Решите уравнение  $1 - \cos \left( \frac{3\pi}{2} - x \right) = 2 \cos^2 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{5\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{6}; -\frac{5\pi}{2}; -\frac{7\pi}{6}; -\frac{\pi}{2}$

68) 3053

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x + \sqrt{3} \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) - 3 = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}$$

69) 3054

- а) Решите уравнение  $2\sin^2 x - \sqrt{2}\cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) - 2 = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{3\pi}{4}; -\frac{\pi}{4}$$

70) 3055

- а) Решите уравнение  $11\cos 2x = 7\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 9$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 0]$

$$\text{а) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pm \arccos \frac{2}{11} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{2\pi}{3}; -\arccos \frac{2}{11}$$

71) 3056

- а) Решите уравнение  $4\cos 2x = 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, -\arcsin \frac{3}{4} + 2\pi n, -\pi + \arcsin \frac{3}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{6}; -\pi + \arcsin \frac{3}{4}; -\arcsin \frac{3}{4}; \frac{\pi}{6}$$

72) 3057

- а) Решите уравнение  $4\sin^3 x + 4\sin^2 x - 3\sin x - 3 = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } \frac{7\pi}{2}; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}; \frac{10\pi}{3}$$

73) 3058

- а) Решите уравнение  $4\cos^3 x + 4\cos^2 x - 3\cos x - 3 = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } 3\pi; -\frac{13\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}; \frac{19\pi}{6}$$

74) 3059

- а) Решите уравнение  $\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin\left(\frac{11\pi}{2} - x\right)} = -2$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi + 2\pi n, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{4\pi}{3}; -\pi; \frac{2\pi}{3}$$

75) 3060

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)} = 6$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

а)  $\pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pm\arccos\frac{1}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{10\pi}{3}; -\frac{8\pi}{3}; -2\pi - \arccos\frac{1}{3}$

76) 3061

а) Решите уравнение  $2\cos^3 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 0,5\sin 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right)$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{6}; \frac{3\pi}{2}; \frac{13\pi}{6}$

77) 3062

а) Решите уравнение  $2\sin(\pi + x) = \sin 2x - 3\sin^3 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right]$

а)  $\pi n, \pm\arccos\frac{1}{3} + 2\pi n$  б)  $-\pi; -\arccos\frac{1}{3}; 0; \arccos\frac{1}{3}; \pi; 2\pi - \arccos\frac{1}{3}; 2\pi$

78) 3063

а) Решите уравнение  $\sin^2 x + 0,25 = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 5\pi]$

а)  $\pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{2\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}; \frac{10\pi}{3}; \frac{14\pi}{3}$

79) 3064

а) Решите уравнение  $\cos^2 x + 0,5 = \sqrt{2}\sin(\pi + x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; 6\pi]$

а)  $-\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{5\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}; \frac{13\pi}{4}; \frac{15\pi}{4}; \frac{21\pi}{4}; \frac{23\pi}{4}$

80) 3065

а) Решите уравнение  $2\cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) + \sqrt{2}\cos x = \sin 2x - \sqrt{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$

а)  $\pi + 2\pi n, \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $-\frac{15\pi}{4}; -5\pi$

81) 3066

а) Решите уравнение  $\sqrt{3}\sin x + \sin 2x = 2\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - \sqrt{3}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{6}; -\frac{5\pi}{2}$$

82) 3067

а) Решите уравнение  $\cos 2x + 3 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 2 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-5\pi; -3\pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{23\pi}{6}; -\frac{7\pi}{2}; -\frac{19\pi}{6}$$

83) 3068

а) Решите уравнение  $\cos 2x + 3 \sin \left(x - \frac{3\pi}{2}\right) + 2 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } \pi + 2\pi n, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{2\pi}{3}; \pi$$

84) 3069

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x + 5 \sin \left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 3 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}$$

85) 3070

а) Решите уравнение  $4 \sin^2 x - 14 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + 6 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}$$

86) 3071

а) Решите уравнение  $2 \cos \left(\frac{5\pi}{2} - x\right) - \sin^2 x + 2 \cos^2 x = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\pi; 3\pi]$

$$\text{а) } -\arcsin \frac{1}{3} + 2\pi n, -\pi + \arcsin \frac{1}{3} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{2}$$

87) 3072

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x - 3\sqrt{3} \cos \left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 4 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{10\pi}{3}$$



88) 3073

а) Решите уравнение  $7 \cos \left( \frac{5\pi}{2} + x \right) - 2 \cos 2x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[5\pi; 6\pi]$ 

а)  $-\arcsin \frac{1}{4} + 2\pi n, -\pi + \arcsin \frac{1}{4} + 2\pi n$  б)  $5\pi + \arcsin \frac{1}{4}; 6\pi - \arcsin \frac{1}{4}$

89) 3074

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x + 5\sqrt{3} \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) - 8 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{5\pi}{2}; -\pi \right]$ 

а)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{6}$

90) 3075

а) Решите уравнение  $\cos \left( \frac{11\pi}{2} + x \right) + \cos 2x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 2\pi; \frac{7\pi}{2} \right]$ 

а)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $\frac{5\pi}{2}; \frac{19\pi}{6}$

91) 3076

а) Решите уравнение  $\cos 2x + \sin \left( \frac{11\pi}{2} - x \right) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 3\pi; \frac{9\pi}{2} \right]$ 

а)  $2\pi n, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $4\pi; \frac{10\pi}{3}$

92) 3077

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \cos x - 2 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$ 

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}; \frac{17\pi}{6}$

93) 3078

а) Решите уравнение  $\sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) - \cos 2x - 0,5 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{3}; \frac{5\pi}{2} \right]$ 

а)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{\pi}{4} + 2\pi n; -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$

94) 3079

а) Решите уравнение  $0,5 \cos 2x - \cos x + 2 \cos^3 x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1, 5\pi; 0, 5\pi]$

$$\text{а) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{4\pi}{3}; -\frac{5\pi}{4}; -\frac{3\pi}{4}; -\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}$$

95) 3080

а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \cos 2x - \cos x + 4 \cos^3 x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{6}$$

96) 3081

а) Решите уравнение  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \cos 2x - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[3\pi; 4, 5\pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{7\pi}{2}; \frac{11\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}; 4, 5\pi$$

97) 3082

а) Решите уравнение  $\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \cos 2x - 0,25 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{5\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}$$

98) 3083

а) Решите уравнение  $4 \cos^2 x + 2(\sqrt{2} - 1) \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} =$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}; \frac{3\pi}{4}$$

99) 3084

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - (2 + \sqrt{3}) \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{3} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}$$

100) 3085

а) Решите уравнение  $2 \sin 2x (2 + \sin x) = 3 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{5\pi}{2}; -\frac{13\pi}{6}; -\frac{3\pi}{2}$$

101) 3086

а) Решите уравнение  $2 \sin \left( \frac{19\pi}{3} \right) \cdot \sin 2x + 1 = \cos 4x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{6} + \pi n; -\frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{2}; -3\pi; -\frac{5\pi}{2}; -\frac{19\pi}{6}; -\frac{10\pi}{3}$

102) 3087

а) Решите уравнение  $2 \cos \left( \frac{13\pi}{6} \right) \cdot \cos 2x - 1 = \cos 4x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{5\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \pm \frac{\pi}{12} + \pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{4}; -\frac{9\pi}{4}; -\frac{23\pi}{12}; -\frac{25\pi}{12}$

103) 3088

а) Решите уравнение  $\cos 2x + 3\sqrt{3} \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) - 5 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 2\pi; \frac{7\pi}{2} \right]$

а)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{17\pi}{6}; \frac{19\pi}{6}$

104) 3089

а) Решите уравнение  $\cos 2x - \sqrt{2} \sin \left( \frac{3\pi}{2} - x \right) - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$

105) 3090

а) Решите уравнение  $4\sqrt{3} \cos x - 4 \sin x = 2\sqrt{3} \cos^2 x - \sin 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\pi; \frac{\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{2\pi}{3}; \frac{\pi}{3}$

106) 3091

а) Решите уравнение  $4\sqrt{3} \sin x - \sin 2x = 2\sqrt{3} \sin^2 x - 4 \cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{\pi}{2}; \pi \right]$

а)  $-\frac{\pi}{6} + \pi n$  б)  $-\frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$

107) 3092

а) Решите уравнение  $0,5 \sin^2 6x - \sin^2 \left( \frac{3\pi}{2} - 3x \right) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left( 0; \frac{\pi}{2} \right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{6} \quad \text{б) } \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{4}; \frac{5\pi}{12}$$

108) 3093

а) Решите уравнение  $\cos 6x + \sqrt{2} \cos \left( \frac{3\pi}{2} - 3x \right) = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left( 0; \frac{\pi}{2} \right)$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{3}, -\frac{\pi}{12} + \frac{2\pi n}{3}, -\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{3} \quad \text{б) } \frac{\pi}{3}; \frac{5\pi}{12}$$

109) 3094

а) Решите уравнение  $\sin^3 x = \frac{1 - \cos^2 x}{4 \cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -3\pi; -\frac{5\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{5\pi}{12} + \pi n \quad \text{б) } -3\pi; -\frac{35\pi}{12}; -\frac{31\pi}{12}$$

110) 3095

а) Решите уравнение  $\cos^3 x = \frac{1 - \sin^2 x}{2 \sin x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\pi; -\frac{\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{3\pi}{4}; -\frac{\pi}{2}$$

111) 3096

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2 x} - \frac{1}{\sin \left( \frac{\pi}{2} - x \right)} = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 3\pi; \frac{9\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{11\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}$$

112) 3097

а) Решите уравнение  $\sin(3\pi - 2x) + 1 = \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right) - \cos(\pi - x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{\pi}{2}; 2\pi \right)$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}$$

113) 3098

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x + \sin 3x = \sin \left( x - \frac{3\pi}{2} \right) - \cos \left( \frac{\pi}{2} + x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 0)$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, -\frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{3}; -\frac{\pi}{4}$$

114) 3099

а) Решите уравнение  $\cos 3x = 2 \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left( -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{3}$

115) 3100

а) Решите уравнение  $\sin 3x = 2 \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left( -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $\pi n, \pm \frac{\pi}{6} + \pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{6}; -\pi; -\frac{5\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}; 0$

116) 3101

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos \left( \frac{15\pi}{2} + x \right)} = -2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$

а)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{19\pi}{6}; \frac{7\pi}{2}; \frac{23\pi}{6}$

117) 3102

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin \left( \frac{7\pi}{2} - x \right)} = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{17\pi}{2}; 10\pi \right]$

а)  $\pi + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $9\pi; \frac{29\pi}{3}$

118) 3103

а) Решите уравнение  $4 \sin \left( x - \frac{7\pi}{2} \right) = \frac{3}{\cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{13\pi}{2}; -5\pi \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n$  б)  $-\frac{37\pi}{6}; -\frac{35\pi}{6}; -\frac{31\pi}{6}$

119) 3104

а) Решите уравнение  $4 \sin \left( x - \frac{5\pi}{2} \right) = -\frac{1}{\cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -5\pi; -\frac{7\pi}{2} \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{14\pi}{3}; -\frac{13\pi}{3}; -\frac{11\pi}{6}$

120) 3105

а) Решите уравнение  $2 \sin(\pi + x) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$

а)  $\pi n, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $3\pi; \frac{10\pi}{3}; 4\pi$

121) 3106

а) Решите уравнение  $2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \cdot \cos(2\pi - x) = \sqrt{3} \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\pi n, \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\pi; -\frac{5\pi}{6}; 0$

122) 3107

а) Решите уравнение  $\frac{7}{1 - \cos^2 x} + \frac{9}{\sin x} = 10$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}$

123) 3108

а) Решите уравнение  $\frac{4}{1 - \cos^2 x} - \frac{5}{\sin x} = 6$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}$

124) 3109

а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \operatorname{tg}(7\pi - 2x) = -1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{12} + \pi n$  б)  $-\frac{23\pi}{12}; -\frac{17\pi}{12}; -\frac{11\pi}{12}$

125) 3110

а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \operatorname{tg}(5\pi + 2x) = 3$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + \pi n$  б)  $\frac{7\pi}{6}; \frac{5\pi}{3}; \frac{13\pi}{6}$

126) 3111

а) Решите уравнение  $4 \cos^4 x + 9 \cos 2x - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{13\pi}{4}; \frac{15\pi}{4}; \frac{17\pi}{4}$

127) 3112

а) Решите уравнение  $8 \cos^4 x + 3 \cos 2x - 6 = 0$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ 

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{19\pi}{6}; -\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}$$

128) 3113

а) Решите уравнение  $4 \sin^4 2x + 3 \cos 4x = 1$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right]$ 

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{13\pi}{8}; \frac{7\pi}{4}; \frac{15\pi}{8}$$

129) 3114

а) Решите уравнение  $8 \sin^4 2x + 5 \cos 4x = 3$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ 

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{25\pi}{12}; \frac{9\pi}{4}; \frac{29\pi}{12}$$

130) 3115

а) Решите уравнение  $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = \cos 2x$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$ 

$$\text{а) } 2\pi, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}; 0$$

131) 3116

а) Решите уравнение  $\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} = \cos 2x$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ 

$$\text{а) } \pi + 2\pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; 3\pi$$

132) 3117

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) + \sqrt{2} \sin x = -\sin 2x - 1$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[4\pi; \frac{11\pi}{2}\right]$ 

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{21\pi}{4}$$

133) 3118

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} \sin x = \sin 2x + 1$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pi n, -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}; -\pi; 0$$

134) 3119

а) Решите уравнение  $2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) - \sqrt{2} \sin x = \sqrt{2} \sin 2x + \sqrt{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{11\pi}{2}; -4\pi\right]$

$$\text{а) } \pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -5\pi; -\frac{29\pi}{6}; -\frac{25\pi}{6}; -4\pi$$

135) 3120

а) Решите уравнение  $2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{6} \sin x = \sin 2x + \sqrt{3}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \pi n, -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{9\pi}{4}; -2\pi; -\pi$$

136) 3121

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x + \sqrt{2} \cos x = 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, \pi n \quad \text{б) } \pi; \frac{5\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}; 2\pi$$

137) 3122

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x + \sqrt{3} \cos x = \sqrt{6} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -3\pi; -2\pi; -\frac{5\pi}{3}$$

138) 3123

а) Решите уравнение  $\cos 2x + \sqrt{2} \cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = \sin 2x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{5\pi}{3}; -\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}$$

139) 3124

а) Решите уравнение  $\cos 2x + 2 \cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3} \sin 2x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{3}; -\frac{5\pi}{3}; -\frac{4\pi}{3}$$

140) 3125



а) Решите уравнение  $4 \cos \left( 2x - \frac{\pi}{3} \right) - 2\sqrt{3} \sin 2x = 2 \cos^2 x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $\frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}; \frac{11\pi}{4}$

141) 3126

а) Решите уравнение  $2 \cos \left( 2x + \frac{\pi}{3} \right) + \sqrt{3} \sin 2x = 2 \sin^2 x - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 2\pi; \frac{7\pi}{2} \right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $\frac{9\pi}{4}; \frac{11\pi}{4}; \frac{13\pi}{4}$

142) 3127

а) Решите уравнение  $\cos \left( \frac{\pi}{2} - \frac{9x}{2} \right) \cos \frac{x}{2} + \sin \left( \pi + \frac{x}{2} \right) \cos \frac{9x}{2} = \sin^2 4x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{4}; \frac{3\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi n}{4}; \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$  б)  $\frac{3\pi}{4}; \pi; \frac{9\pi}{8}; \frac{5\pi}{4}; \frac{3\pi}{2}$

143) 3128

а) Решите уравнение  $\sin \left( \frac{\pi}{2} - \frac{5x}{2} \right) \cos \frac{3x}{2} - \sin \left( \pi - \frac{5x}{2} \right) \sin \frac{3x}{2} = \cos^2 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{4}; \frac{3\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi n}{2}$  б)  $-\frac{\pi}{2}; 0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}$

144) 3129

а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \cos(3x) \cdot \cos \left( x - \frac{2\pi}{3} \right) = 2 \sin \frac{\pi}{3}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 3\pi]$

а)  $\frac{2\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$

145) 3130

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin(3x) \cdot \cos \left( x + \frac{\pi}{4} \right) = 2 \cos \frac{3\pi}{4}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; 3\pi]$

а)  $-\frac{\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $-\frac{\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}$

146) 3131

а) Решите уравнение  $\sin x + 2 \cos \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right) = \sqrt{2} \sin 2x - \frac{1}{\sqrt{2}}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 5\pi; \frac{13\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{21\pi}{4}; \frac{23\pi}{4}$$

147) 3132

а) Решите уравнение  $2\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) - 2\sqrt{3}\cos x = \sqrt{3}\sin 2x + \frac{7}{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{19\pi}{6}$$

148) 3133

а) Решите уравнение  $2\cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{11\pi}{4}$$

149) 3134

а) Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \sin x - \cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{4}; -2\pi; -\frac{7\pi}{4}; -\frac{3\pi}{2}$$

150) 3135

а) Решите уравнение  $\sin\left(x + \frac{4\pi}{3}\right) = 2\sin\left(\frac{4\pi}{3} - x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(0; \frac{3\pi}{2}\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + \pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}$$

151) 3136

а) Решите уравнение  $2\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\cos 5x + 2\sin 5x\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; -\frac{5\pi}{24}\right]$

$$\text{а) } \pm\frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{3} \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{36}; -\frac{13\pi}{36}$$

152) 3137

а) Решите уравнение  $\sin 2x - 2\sqrt{3}\cos\left(x + \frac{7\pi}{6}\right) = 3\cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\pi; -\frac{\pi}{6}; 0$$

153) 3138

а) Решите уравнение  $\sin 2x - 2 \cos \left(x - \frac{4\pi}{3}\right) = \sqrt{3} \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}$

154) 3139

а) Решите уравнение  $\sin \left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \cos x + \cos \left(x + \frac{\pi}{6}\right) \cdot \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{9\pi}{2}; -\frac{11\pi}{3}; -\frac{7\pi}{2}$

155) 3140

а) Решите уравнение  $\sin \left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos x + \cos \left(x - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{11\pi}{2}; -4\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{2}; -\frac{31\pi}{6}; -\frac{9\pi}{2}$

156) 3141

а) Решите уравнение  $\sin \frac{7x}{2} \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{7x}{2} \cos \frac{x}{2} = \cos^2 3x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, \frac{2\pi n}{3}$  б)  $\frac{7\pi}{6}; \frac{4\pi}{3}; \frac{3\pi}{2}$

157) 3142

а) Решите уравнение  $\sin \frac{5x}{2} \sin \frac{3x}{2} + \cos \frac{5x}{2} \cos \frac{3x}{2} = 2 \cos 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \frac{2\pi}{2} + \pi n$  б)  $\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{5\pi}{2}$

158) 3143

а) Решите уравнение  $8 \sin^2 \left(\frac{7\pi}{12} + x\right) - 2\sqrt{3} \cos 2x = 5x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$

а)  $-\frac{\pi}{12} + \pi n, -\frac{5\pi}{12} + \pi n$  б)  $-\frac{41\pi}{12}; -\frac{37\pi}{12}$

159) 3144

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin 2x + 4 \cos^2 \left(\frac{3\pi}{8} + x\right) = 2 + \sqrt{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n \quad \text{б) } \frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}$$

160) 3145

а) Решите уравнение  $1 - 4\cos^2\left(x - \frac{5\pi}{12}\right) = \sqrt{3}\cos 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{9\pi}{2}; -3\pi\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{17\pi}{4}; -\frac{13\pi}{4}$$

161) 3146

а) Решите уравнение  $4\sin^2\left(x + \frac{7\pi}{8}\right) + \sqrt{2}\sin 2x = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{8} + \pi n \quad \text{б) } \frac{39\pi}{8}; \frac{41\pi}{8}; \frac{47\pi}{8}$$

162) 3147

а) Решите уравнение  $\sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{5\pi}{2}; 3\pi; \frac{7\pi}{2}; 4\pi$$

163) 3148

а) Решите уравнение  $\cos^2\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) = \cos^2\left(\frac{2\pi}{3} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } -\frac{5\pi}{2}; -2\pi; -\frac{3\pi}{2}; -\pi$$

164) 3149

а) Решите уравнение  $\cos^2\left(\frac{5\pi}{6} - x\right) = \cos^2\left(\frac{5\pi}{6} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{3\pi}{2}; 2\pi; \frac{5\pi}{2}; 3\pi$$

165) 3150

а) Решите уравнение  $\cos^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$

$$\text{a) } \frac{\pi n}{2} \text{ б) } 2\pi; \frac{7\pi}{2}; 4\pi; \frac{9\pi}{2}$$

166) 3234

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\sin 2x}{\cos(\frac{\pi}{2} + x)} = \sqrt{3}$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left[ \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right)$$

$$\text{a) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \text{ б) } \frac{17\pi}{6}; \frac{19\pi}{6}$$

167) 3235

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\sin 2x}{\cos(\pi + x)} = -\sqrt{2}$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left( -2\pi; -\frac{\pi}{2} \right)$$

$$\text{a) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{7\pi}{4}; -\frac{5\pi}{4}$$

168) 3236

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\sin 2x}{\cos(\pi - x)} = \sqrt{2}$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left[ -\frac{5\pi}{2}; -\pi \right)$$

$$\text{a) } \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{9\pi}{4}; -\frac{7\pi}{4}$$

169) 3237

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\sin 2x}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)} = 1$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left( 3\pi; \frac{9\pi}{2} \right)$$

$$\text{a) } -\frac{\pi}{6} + 2\pi n; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \text{ б) } \frac{19\pi}{6}; \frac{23\pi}{6}$$

170) 3238

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\cos 2\pi x}{1 + \operatorname{ctg} \pi x} = 0$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left[ -2\frac{3}{7}; 1, 5 \right]$$

$$\text{a) } \frac{1}{4} + n \text{ б) } -\frac{7}{4}; -\frac{3}{4}; \frac{1}{4}; \frac{5}{4}$$

171) 3239

$$\text{a) Решите уравнение } \frac{\sin 3\pi x}{1 + \sqrt{3} \operatorname{ctg} \pi x} = 0$$

$$\text{б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку } \left[ -1\frac{2}{5}; 2, 5 \right]$$

$$\text{а) } -\frac{2}{3} + n \quad \text{б) } -\frac{2}{3}; \frac{1}{3}; \frac{4}{3}; \frac{7}{3}$$

172) 3240

а) Решите уравнение  $(2 \sin^2 4x - 3 \cos 4x) \cdot \sqrt{\operatorname{tg} x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(0; \frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n; \frac{\pi}{12} + \pi n; \frac{5\pi}{12} + \pi n \quad \text{б) } \pi; \frac{\pi}{12}; \frac{13\pi}{12}; \frac{17\pi}{12}$$

173) 3241

а) Решите уравнение  $(4 \cos^2 3x - 4 \sin 3x - 1) \cdot \sqrt{-\operatorname{ctg} x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{13\pi}{18} + 2\pi n; \frac{17\pi}{18} + 2\pi n; -\frac{7\pi}{18} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{13\pi}{18}; \frac{17\pi}{18}; \frac{3\pi}{2}; \frac{29\pi}{18}$$

174) 3242

а) Решите уравнение  $10 \cos^2 \frac{x}{2} = \frac{11 + 5 \operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} - x\right)}{1 + \operatorname{tg} x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-2\pi; -\frac{3\pi}{2}\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{3\sqrt{2}}{5} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{4} \pm \arccos \frac{3\sqrt{2}}{5}$$

175) 3243

а) Решите уравнение  $3 \cos \frac{x}{4} \cos \frac{x}{2} \sin \frac{x}{4} = \frac{1 - \operatorname{ctg} x}{1 - \operatorname{ctg}^2 x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-2\pi; -\frac{3\pi}{2}\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{2\sqrt{2}}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{4} \pm \arccos \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

176) 3244

а) Решите уравнение  $\operatorname{tg}^2 x + 1 = \frac{1}{\cos \left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n \quad \text{б) } \operatorname{arctg} \frac{1}{2}; \pi + \operatorname{arctg} \frac{1}{2}; 2\pi + \operatorname{arctg} \frac{1}{2}$$

177) 3245

а) Решите уравнение  $\frac{2}{\operatorname{tg}^2 x + 1} = 3 \sin (3\pi + 2x)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } -\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n \quad \text{б) } -\operatorname{arctg} \frac{1}{3} \pm \pi; -\operatorname{arctg} \frac{1}{3}$$

178) 3246

а) Решите уравнение  $\frac{\sin x}{4 \cos^2 \frac{x}{2}} = \sin^2 \frac{x}{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-6\pi; -\frac{9\pi}{2}\right]$

а)  $2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $-6\pi; -\frac{11\pi}{2}$

179) 3247

а) Решите уравнение  $\frac{\sin(\pi - x)}{2 \sin^2 \frac{x}{2}} = 2 \cos^2 \frac{x}{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$

а)  $\pi + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $\frac{9\pi}{2}; 5\pi$

180) 3248

а) Решите уравнение  $\frac{2 \sin x - 1}{2 \cos x - \sqrt{3}} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; 3\pi]$

а)  $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}$

181) 3249

а) Решите уравнение  $\frac{2 \cos x + 1}{2 \sin x + \sqrt{3}} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; 4\pi]$

а)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{4\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$

182) 3250

а) Решите уравнение  $\frac{\sqrt{\cos^2 x + \cos x}}{\sin x} + 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; -2\pi]$

а)  $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{3}$

183) 3251

а) Решите уравнение  $\frac{\sqrt{\cos^2 x - \cos x}}{\sin x} - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-5\pi; -\pi]$

а)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{10\pi}{3}; -\frac{4\pi}{3}$

184) 3252

а) Решите уравнение  $(2x^2 - 7x - 15)(2 \sin x - \sqrt{3}) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -1, 5; 5; \frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -1, 5; \frac{\pi}{3}$$

185) 3253

а) Решите уравнение  $(2x^2 - 11x + 5)(2\cos x - \sqrt{2}) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } 0, 5; 5 \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } 0, 5; \pm \frac{\pi}{4}$$

186) 3254

а) Решите уравнение  $\cos^2 x - \sqrt{2}\cos x - 2\sin 2x + 2,5 - \cos^2 2x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{4}$$

187) 3255

а) Решите уравнение  $\sin^2 2x - \sqrt{3}\sin 2x + 2 - \cos^2 x - \sin x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{6}; \frac{\pi}{6}$$

188) 3256

а) Решите уравнение  $\sin^3 x + \cos^3 x = \sin x + \cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{9\pi}{4}; \frac{13\pi}{4}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2}; -\frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{2}; \frac{11\pi}{4}; 3\pi$$

189) 3257

а) Решите уравнение  $\sin^3 x + \cos^3 x = \sin^2 x + \cos^2 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{9\pi}{4}; \frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + 2\pi n; 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{2}$$

190) 3258

а) Решите уравнение  $\sqrt{4\cos^2 x + 3} + \sqrt{4\sin^2 x + 1} = 4$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; 3\pi]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } \frac{4\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$$

191) 3259

а) Решите уравнение  $\sqrt{4\cos^2 x + 6} + \sqrt{4\sin^2 x + 8} = 6$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{6} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$$



192) 3260

а) Решите уравнение  $2 \cos^2 x + \cos 3x = 1 + \sin \left( \frac{3\pi}{2} - x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{13\pi}{6}; -\pi \right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{4}; -\frac{4\pi}{3}; -\frac{5\pi}{4}$

193) 3261

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x + \sin 3x = 1 + \cos \left( \frac{3\pi}{2} + x \right)$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{5\pi}{3}; -\frac{\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$  б)  $-\frac{5\pi}{4}; -\frac{7\pi}{6}; -\frac{3\pi}{4}$

194) 3262

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}} - \frac{1}{\operatorname{ctg} \frac{x}{2}} - 1 - 2 \operatorname{ctg} x = \sin 2x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

а)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{5\pi}{4}; -\frac{\pi}{4}$

195) 3263

а) Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{tg} x} + \frac{1}{\operatorname{ctg} x} - 2 \operatorname{ctg} x = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $-\frac{3\pi}{4}; \frac{\pi}{4}$

196) 3264

а) Решите уравнение  $(\sin^2 x + \cos^2 2x) - (\sin x + \cos 2x) + \frac{1}{2} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{7\pi}{2}; 7\pi \right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{25\pi}{6}; \frac{29\pi}{6}; \frac{37\pi}{6}; \frac{41\pi}{6}$

197) 3265

а) Решите уравнение  $(\sin^2 2x + \cos^2 x) + \sqrt{3}(\sin 2x + \cos x) + \frac{3}{2} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{2}; 5\pi \right]$

а)  $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{17\pi}{6}; \frac{29\pi}{6}$

198) 3266

а) Решите уравнение  $8 \sin^2 x + 3 \sin 2x - 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n; \arctg \frac{1}{7} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{4}; \arctg \frac{1}{7}; \frac{3\pi}{4}$$

199) 3267

а) Решите уравнение  $5 - 2 \sin 2x - 6 \cos^2 x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{15\pi}{4}\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n; -\arctg \frac{1}{5} + \pi n \quad \text{б) } \frac{9\pi}{4}; 3\pi - \arctg \frac{1}{5}; \frac{13\pi}{4}$$

200) 3268

а) Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

$$\text{а) } \pi n; \arctg \frac{4}{3} + \pi n \quad \text{б) } \pi; 2\pi; \pi + \arctg \frac{4}{3}$$

201) 3269

а) Решите уравнение  $5 \sin x \cos x + 14 \cos^2 x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi; 2\pi]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n; -\arctg \frac{14}{5} + \pi n \quad \text{б) } \frac{3\pi}{2}; 2\pi - \arctg \frac{14}{5}$$

202) 3270

а) Решите уравнение  $\cos^3 x - \cos^2 x + \cos x = \frac{1}{3}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \arccos \frac{1}{1 + \sqrt[3]{2}} + 2\pi n \quad \text{б) } 2\pi - \arccos \frac{1}{1 + \sqrt[3]{2}}$$

203) 3271

а) Решите уравнение  $\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{tg} x + 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

$$\text{а) } -\arctg \frac{1}{1 + \sqrt{2}} + \pi n \quad \text{б) } -\arctg \frac{1}{1 + \sqrt{2}}; \pi - \arctg \frac{1}{1 + \sqrt{2}}$$

204) 3272

а) Решите уравнение  $4 - \cos^2 2x = 3 \sin^2 2x + 2 \sin 4x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[0; 1]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\arctg 3}{2} + \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{\pi}{8}; \frac{\arctg 3}{2}$$

205) 3273

а) Решите уравнение  $4 - \cos^2 3x = 3 \sin^2 3x + 2 \sin 6x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[0; 1]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}; \frac{\arctg 3}{3} + \frac{\pi n}{3} \quad \text{б) } \frac{\pi}{12}; \frac{\arctg 3}{3}$$

206) 3274

а) Решите уравнение  $\frac{|\sin x|}{\sin x} + 2 = 2 \cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1; 8]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{3}$$

207) 3275

а) Решите уравнение  $\frac{|\sin x|}{\sin x} - 2 = 2 \cos x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2; 10]$

$$\text{а) } \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{2\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$$

208) 3276

а) Решите уравнение  $\frac{|\cos x|}{\cos x} - 2 = 2 \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1; 7]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{6}; \frac{11\pi}{6}$$

209) 3277

а) Решите уравнение  $\frac{|\cos x|}{\cos x} + 2 = 2 \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1; 9]$

$$\text{а) } \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}$$

210) 3278

а) Решите уравнение  $\sin^2 x + \sin 2x = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\pi; \frac{\pi}{2}]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n; \arctg \frac{1}{2} + \pi n \quad \text{б) } -\pi + \arctg \frac{1}{2}; -\frac{\pi}{2}; \arctg \frac{1}{2}; \frac{\pi}{2}$$

211) 3279

а) Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos 2x = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$

$$\text{а) } \pm \arctg \frac{\sqrt{2}}{2} + \pi n \quad \text{б) } -\pi - \arctg \frac{\sqrt{2}}{2}; -\pi + \frac{\sqrt{2}}{2}; -\arctg \frac{\sqrt{2}}{2}$$

212) 3280

а) Решите уравнение  $2 \sin x + |\cos x| - 3 \cos x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \pi + \arctg 2 + 2\pi n \quad \text{б) } \pi + \arctg 2; \frac{9\pi}{4}$$

213) 3281

- а) Решите уравнение  $|\sin x| - 5 \sin x + 4 \cos x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n; \pi + \arctg \frac{2}{3} + 2\pi n \quad \text{б) } -3\pi + \arctg \frac{2}{3}; -\frac{7\pi}{4}$$

214) 3282

- а) Решите уравнение  $\sqrt{3} \sin^2 2x - 2 \sin 4x + \sqrt{3} \cos^2 3x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1; 1]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{6}$$

215) 3283

- а) Решите уравнение  $\sin^2 3x - 2 \sin 6x + 3 \cos^2 3x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-1; 1]$

$$\text{а) } \frac{\arctg 3}{3} + \frac{\pi n}{3}; \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3} \quad \text{б) } -\frac{\pi}{4}; \frac{\arctg 3}{3} - \frac{\pi}{3}; \frac{\arctg 3}{3}; \frac{\pi}{12}$$

216) 3284

- а) Решите уравнение  $\sin 2x + 2 \cos^2 x + \cos 2x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{9\pi}{2}; -3\pi\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n; \arctg 3 + \pi n \quad \text{б) } -\frac{17\pi}{4}; -4\pi + \arctg 3; -\frac{13\pi}{4}$$

217) 3285

- а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 2 \cos 2x - \sin 2x = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-6\pi; -\frac{9\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n; -\arctg 0,5 + \pi n \quad \text{б) } -\frac{23\pi}{4}; -5\pi - \arctg 0,5; -\frac{19\pi}{4}$$

218) 3286

- а) Решите уравнение  $\frac{13 \sin^2 x - 5 \sin x}{13 \cos x + 12} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \arcsin \frac{5}{13} + 2\pi n; \pi n \quad \text{б) } -3\pi; -2\pi; -2\pi + \arcsin \frac{5}{13}$$

219) 3287

- а) Решите уравнение  $\frac{5 \sin^2 x - 3 \sin x}{5 \cos x + 4} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

$$\text{а) } \arcsin \frac{3}{5} + 2\pi n; \pi n \quad \text{б) } -3\pi; -2\pi$$

220) 3288

- а) Решите уравнение  $(1 - 3 \operatorname{tg}^2 x) \sqrt{7 \sin x} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \pi n \quad \text{б) } -2\pi; -\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}; -\pi$$

221) 3289

- а) Решите уравнение  $(3 \operatorname{tg}^2 x - 1) \sqrt{-5 \cos x} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{19\pi}{6}; -\frac{17\pi}{6}$$

222) 3290

- а) Решите уравнение  $(\sqrt{2} \sin^2 x + \cos x - \sqrt{2}) \sqrt{-6 \sin x} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n; -\frac{\pi}{4} + 2\pi n; -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } 2\pi; 3\pi; \frac{7\pi}{2}$$

223) 3291

- а) Решите уравнение  $(2 \cos^2 x + \sin x - 2) \sqrt{5 \operatorname{tg} x} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \pi; 2\pi; \frac{13\pi}{6}$$

224) 3292

- а) Решите уравнение  $\frac{5 \cos x + 3}{5 \sin x - 4} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$

$$\text{а) } \pi + \arccos \frac{3}{5} + 2\pi n; \pi n \quad \text{б) } \pi + \arccos \frac{3}{5}$$

225) 3293

- а) Решите уравнение  $\frac{5 \sin x - 3}{5 \cos x - 4} = 0$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[0; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi - \arcsin \frac{3}{5} + 2\pi n \quad \text{б) } \pi - \arcsin \frac{3}{5}$$

226) 3294

а) Решите уравнение  $\frac{\sqrt{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x}{\sqrt{-5} \cos x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\pi + 2\pi n; \frac{7\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-3\pi; -\frac{17\pi}{6}$

227) 3295

а) Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x}{\sqrt{6} \cos x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

а)  $2\pi n; -\frac{\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $-2\pi; -\frac{9\pi}{4}$

228) 3296

а) Решите уравнение  $(2 - 3x - 2x^2)(2 \sin x - \sqrt{3}) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

а)  $-2; \frac{1}{2}; \frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-2; \frac{1}{2}; \frac{\pi}{3}$

229) 3297

а) Решите уравнение  $(3x^2 - 19x + 20)(2 \cos x + \sqrt{3}) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $5; \frac{4}{3}; \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $5; \frac{17\pi}{6}$

230) 3298

а) Решите уравнение  $2 \sin 2x - \cos x = \sqrt{3} \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}$  б)  $-\frac{11\pi}{6}; -\frac{31\pi}{18}; -\frac{19\pi}{18}$

231) 3299

а) Решите уравнение  $2 \sin 2x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{2} \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{3}$  б)  $-\frac{29\pi}{12}; -\frac{7\pi}{4}; -\frac{13\pi}{12}$

232) 3300

а) Решите уравнение  $1 + \sin 2x - \sin x - \cos x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

а)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $-\frac{5\pi}{4}; -\frac{\pi}{4}; 0$

233) 3301

а) Решите уравнение  $\sin 3x = 4 \sin x \cos 2x$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(0; \frac{3\pi}{2}\right)$ 

$$\text{а) } \pi n; \pm \frac{\pi}{6} + \pi n \quad \text{б) } \frac{\pi}{6}; \pi; \frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}$$

$$234) \quad 3309 \quad 8 \cos 6x - 12 \sin 3x = 3 \quad \frac{(-1)^n}{3} \arcsin \frac{\sqrt{29} - 3}{8} + \frac{\pi n}{3}$$

$$235) \quad 3315 \quad 3 \operatorname{tg} x = 2\sqrt{5} \cos \frac{x}{2} \quad \pi + 2\pi n; 2(-1)^n \arcsin \frac{1}{\sqrt{5}} + 2\pi n$$

$$236) \quad 3348 \quad 5 \cos 2x + 7 \cos \left(x + \frac{\pi}{2}\right) + 1 = 0, \text{ принадлежащие отрезку } \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]. \quad \frac{5\pi}{6}.$$

$$237) \quad 3333 \quad \cos \left(2x + \frac{\pi}{4}\right) + \cos \left(2x - \frac{\pi}{4}\right) + 4 \sin x = 2 + \sqrt{2}(1 - \sin x) \quad (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$238) \quad 3349 \quad \frac{2 - 3 \sin x - \cos 2x}{6x^2 - \pi x - \pi^2} = 0. \quad \frac{\pi}{2} + 2\pi n; (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \neq 0.$$

$$239) \quad 3350 \quad \operatorname{ctg} \frac{11\pi}{6} = \frac{2 \operatorname{ctg} x + 3}{\operatorname{tg} \left(x + \frac{\pi}{6}\right)}. \quad \frac{\pi}{2} + \pi n; \operatorname{arctg} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - 2\right) + \pi n.$$

$$240) \quad 3341 \quad \frac{\sin(\alpha + \gamma) \sin(\beta + \gamma)}{\cos \gamma \cos(\alpha + \beta + \gamma)}, \text{ если } \frac{\sin(\alpha + \gamma) \sin(\beta + \gamma)}{\cos \alpha \cos \beta} = \frac{4}{9} \quad \frac{4}{5}$$

$$241) \quad 3356 \quad \text{Найдите все решения уравнения } \operatorname{tg}(4 \sin x) = \sqrt{3}, \text{ удовлетворяющие условию } \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}.$$

$$\pi - \arcsin \left(\frac{\pi}{12}\right); \pi + \arcsin \left(\frac{\pi}{6}\right).$$

$$242) \quad 3316 \quad 5 \sin \frac{x}{2} = \cos \frac{x}{2} \cos \frac{x}{4} \quad 4(-1)^n \arcsin \frac{3\sqrt{3} - 5}{2} + 4\pi n; 2\pi + 4\pi n$$

$$243) \quad 3317 \quad 5 + \frac{1}{\sin^2 3x} = 7 \operatorname{ctg} 3x \quad \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}; \frac{1}{3} \operatorname{arctg} 6 + \frac{\pi n}{3}$$

$$1) \quad 3302 \quad \sin 4x = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{4}$$

$$9) \quad 3311 \quad 2 \cos 4x - 4 \sin 2x = -1 \quad (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}$$

$$2) \quad 3303 \quad \sin \pi x (\cos x - 2) = 0 \quad 1$$

$$10) \quad 3312 \quad (7 \sin x - 4\sqrt{3})(7 \sin x - 5\sqrt{2}) = 0$$

$$3) \quad 3304 \quad \cos x + \cos 2x = 2 \quad -2\pi$$

$$(-1)^n \arcsin \frac{4\sqrt{3}}{7} + \pi n$$

$$4) \quad 3305 \quad \cos 2x = \sin x \quad \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}$$

$$11) \quad 3313 \quad 2 \sin x = 3 \operatorname{ctg} x \quad \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$5) \quad 3306 \quad \cos 2x + 3\sqrt{2} \sin x - 3 = 0$$

$$\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$$

$$12) \quad 3314 \quad \cos 2x + 4 \sin^3 x = 1 \quad \pi n; (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$6) \quad 3307 \quad 5 + \cos 2x = 6 \cos x \quad 2\pi n$$

$$13) \quad 3318 \quad 3 - 12 \sin^2 x - 2 \cos 4x = -\frac{5}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$$

$$7) \quad 3308 \quad \sin \left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos \left(2x - \frac{2\pi}{3}\right) \quad -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}$$

$$\pm \frac{1}{2} \arccos \frac{17 - \sqrt{385}}{16} + \pi n$$

$$8) \quad 3310 \quad 3 \cos 2x + 4 + 11 \sin x = 0 \quad (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6}$$

$$14) \quad 3319 \quad \cos(2x^2) - \sqrt{3} \cos(x^2) - 2 = 0$$

$$\pm\sqrt{-\frac{5\pi}{6}+2\pi n}; \pm\sqrt{\frac{5\pi}{6}+2\pi n}$$

$$15) \quad 3320 \quad 4 - \cos 2\pi(13x+9)^2 = 5 \sin \pi(13x+9)^2$$

$$\frac{-9 \pm \sqrt{2n + \frac{1}{2}}}{13}$$

$$16) \quad 3321 \quad \cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x = 1 \quad \frac{2\pi n}{3}$$

$$17) \quad 3322 \quad \sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -1$$

$$(-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$18) \quad 3323 \quad \cos 3x + \sin x \sin 2x = 0 \quad \frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$$

$$19) \quad 3324 \quad \sin 3x - \sin 2x \cos x = 0 \quad \pi n; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$$

$$20) \quad 3325 \quad \cos 9x - \cos 7x = \sqrt{2} \sin x$$

$$\pi n; (-1)^{n+1} \frac{\pi}{32} + \frac{\pi n}{8}$$

$$21) \quad 3326 \quad \sin x \sin 3x = \frac{1}{2} \quad \pm \frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$$

$$22) \quad 3327 \quad \sin 2x + \sin 6x = 3 \cos^2 2x$$

$$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{1}{2}(-1)^n \arcsin \frac{3}{4} + \frac{\pi n}{2}$$

$$23) \quad 3328 \quad \sin 14x = \cos 4x - \sin 6x$$

$$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}; (-1)^n \frac{\pi}{60} + \frac{\pi n}{10}$$

$$24) \quad 3329 \quad \sin 5x + \sin 2x = \sin 7x \quad \frac{2\pi n}{7}; \frac{2\pi n}{5}; \pi n$$

$$25) \quad 3330 \quad \sin x - \sin \frac{3x}{2} \cos \frac{x}{2} = 0 \quad \pi n; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$26) \quad 3331 \quad \cos 3x - \sin\left(7x - \frac{\pi}{2}\right) = \cos 5x$$

$$\frac{\pi}{10} + \frac{\pi n}{5}; \pm \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$27) \quad 3332 \quad \sin x + \cos\left(5x - \frac{9\pi}{2}\right) = \sqrt{3} \sin(3x + \pi)$$

$$\frac{\pi n}{3}; \pm \frac{5\pi}{12} + \pi n$$

$$28) \quad 3334 \quad 4 \sin\left(2\left(x + \frac{\pi}{2}\right)\right) - 2(\sqrt{5} - \sqrt{3}) \cos(2x - \pi) +$$

$$\sqrt{15} - 4 = 0 \quad \pm \frac{5\pi}{12} + \pi n$$

$$29) \quad 3335 \quad \cos\left(2x - \frac{7\pi}{2}\right) = \sin(4x + 3\pi)$$

$$\frac{\pi n}{2}; \pm \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$30) \quad 3336 \quad \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{6} - x\right) = \sqrt{3} \quad 2\pi n$$

$$31) \quad 3337 \quad \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right), \text{ если известно, что } \sin \alpha =$$

$$-\frac{3}{5}, \operatorname{tg} \alpha > 0 \quad \frac{3\sqrt{3}-4}{10}$$

$$32) \quad 3338 \quad \sin 5x = \sin 5. \quad 1 + \frac{2\pi n}{5}; \frac{\pi}{5} - 1 + \frac{2\pi n}{5}.$$

$$33) \quad 3339 \quad \cos 5x = \cos(5 + x). \quad -\frac{5}{6} + \frac{\pi n}{3}; \frac{5}{4} + \frac{\pi n}{2}.$$

$$34) \quad 3340 \quad 3 \sin 2x - \frac{1}{2} = 4 \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right).$$

$$-\frac{5\pi}{12} + 2\pi n; \frac{11\pi}{12} + 2\pi n.$$

$$35) \quad 3342 \quad 4|\cos x| + 3 = 4 \sin^2 x. \quad \pm \arccos \frac{\sqrt{2}-1}{2} + \pi n.$$

$$36) \quad 3343 \quad \sqrt{1 - \cos^2 x} + 6 \cos 2x = 0. \quad \pm \arcsin \frac{3}{4} + \pi n.$$

$$37) \quad 3344 \quad \operatorname{tg} x + \frac{\cos x}{2 - \sin x} = 0. \quad (-1)^{n+1} \arcsin \frac{\sqrt{3}-1}{2} = \pi n.$$

$$38) \quad 3345 \quad \sqrt{2} \sin x + \operatorname{ctg} x = 0. \quad \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n.$$

$$39) \quad 3346 \quad 3 \operatorname{tg}^2 x - 8 \cos^2 x + 1 = 0. \quad \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}.$$

$$40) \quad 3347 \quad 3 \cos 3x + \frac{2}{\cos x} = 3 \cos x. \quad \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{1}{3} + \frac{\pi n}{2}.$$

$$41) \quad 3351 \quad \cos(6 \sin x) = -1. \quad \pm \arcsin \frac{\pi}{6} + \pi n.$$

$$42) \quad 3352 \quad \frac{1 + 2 \sin^2 - 3\sqrt{2} \sin x + \sin 2x}{2 \sin x \cos x - 1} = 1.$$

$$\frac{3\pi}{4} + 2\pi n.$$

$$43) \quad 3353 \quad \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi\sqrt{2}}{4} \sin x\right) = 1.$$

$$(-1)^{m+1} \frac{\pi}{4} + \pi n.$$

$$44) \quad 3354 \quad \frac{\cos 6x}{\cos 2x} + 6 \sin 2x + 1 = 0.$$

$$\frac{(-1)^{n+1}}{2} \arcsin \frac{\sqrt{17}-3}{4} + \frac{\pi n}{2}.$$

$$45) \quad 3355 \quad 2 \sin x - \sqrt[4]{3} = (\sqrt{2} - \sqrt[4]{12}) \sqrt{\sin x}.$$

$$(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n.$$



## 5 Показательные уравнения

**108** Решить уравнения:

- 1) **668**  $27^x = 3$   $\frac{1}{3}$
- 2) **669**  $5^x = \frac{1}{5}$   $-1$
- 3) **670**  $(0,04)^x = 0,2$   $0,5$
- 4) **671**  $7^x = \frac{1}{49}$   $?$
- 5) **672**  $\left(\frac{2}{3}\right)^x = 1,5$   $-1$
- 6) **673**  $\left(\frac{1}{8}\right)^x = 16$   $-\frac{4}{3}$
- 7) **674**  $5^x = 0$   $?$
- 8) **675**  $5^x - 5^{x-1} = 100$   $3$
- 9) **676**  $3^{2x+1} - 9^x = 18$   $?$
- 10) **677**  $4^{x+1} - 2^{2x-2} = 60$   $?$
- 11) **678**  $9 \cdot 5^x - 25 \cdot 3^x = 0$   $?$
- 12) **679**  $27 \cdot 5^x - 125 \cdot 3^x = 0$   $?$
- 13) **680**  $3^x = 4$   $?$
- 14) **681**  $5^x = \frac{1}{2}$   $?$
- 15) **682**  $2^x = 7$   $?$
- 16) **683**  $\frac{17^{18-x}}{19} = \frac{19^{18-x}}{17}$   $?$
- 17) **684**  $2 \cdot 9^x - 6^x - 3 \cdot 4^x = 0$   $?$
- 18) **685**  $4^{x+1} + 15 \cdot 2^x - 4 = 0$   $?$
- 19) **686**  $\frac{3^{x^2} - 3}{x - 1} = 0$   $?$
- 20) **687**  $(2x - 3)5^{3x-2} = 2x - 3$   $?$
- 21) **688**  $\frac{x^2}{6^x - 36} = \frac{4}{6^x - 36}$   $?$
- 22) **721**  $\frac{16^{27-x}}{11} = \frac{11^{27-x}}{16}$   $?$
- 23) **722**  $3 \cdot 16^x + 5 \cdot 12^x - 12 \cdot 9^x = 0$   $?$
- 24) **723**  $4^{x+1} + 11 \cdot 2^x - 3 = 0$   $?$
- 25) **724**  $\frac{7^{x^2} - 7}{x - 1} = 0$   $?$
- 26) **725**  $(4x + 5) \cdot 9^{5x-4} = 4x + 5$   $?$

27) **1165**  $5^{x-7} = \frac{1}{125}$   $4$

28) **1166**  $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$   $4$

29) **1167**  $2^{3+x} = 0,4 \cdot 5^{3+x}$   $-2$

30) **1184**  $16^{x-9} = \frac{1}{2}$   $8,75$

31) **3151**

а) Решите уравнение  $27^x - 5 \cdot 9^x - 3^{x+4} + 405 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_3 6; \log_3 10]$

а)  $2; \log_3 5$  б)  $2$

32) **3152**

а) Решите уравнение  $125^x - 3 \cdot 25^x - 5^{x+2} + 75 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_5 4; \log_5 11]$

а)  $1; \log_5 3$  б)  $1$

33) **3159**

а) Решите уравнение  $216^x - 37 \cdot 6^{x+1} + 6^{4-x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_5 4; \log_5 12]$

а)  $0,5; 1,5$  б)  $1,5$

34) **3160**

а) Решите уравнение  $64^x - 65 \cdot 4^{x+1} + 4^{5-x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_3 5; \log_3 11]$

а)  $0,5; 2$  б)  $2$

35) **3165**

а) Решите уравнение  $8^x - 3 \cdot 4^x - 4 \cdot 2^x + 12 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(1; 2]$

а)  $1; \log_2 3$  б)  $\log_2 3$

36) **3166**

а) Решите уравнение  $27^x - 4 \cdot 9^x - 3^x + 4 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(-0,5; 1]$

а)  $0; \log_3 4$  б)  $0$

37) **3167**

а) Решите уравнение  $2^{x+3} - 3^{x^2+2x-6} = 3^{x^2+2x-5} - 2^x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(0; 3]$

а)  $2; \log_3 2 - 4$  б)  $2$

38) 3168

а) Решите уравнение  $3 \cdot 4^x - 7 \cdot 10^x + 2 \cdot 25^x = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[0; 3]$

а)  $\log_2 2; \log_2 \frac{1}{3}$  б)  $\log_2 \frac{1}{3}$

39) 3170

а) Решите уравнение  $81^{0,5x-0,75} = 7 \cdot 3^{x-2} - 4$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(1; 2, 25]$

а)  $2; 1 + \log_3 4$  б)  $2$

40) 3171

а) Решите уравнение  $8^{\frac{2}{3}x-1} = 11 \cdot 2^{x-3} - 3$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[1, 75; 4]$

а)  $\log_2 3; 3$  б)  $3$

41) 3357  $2^{1+\sqrt{x}} + 4 = 9\sqrt{2\sqrt{x}}$ . 16.

42) 3358  $8 \cdot 64^{\frac{1}{x}} - 3 \cdot 2^{\frac{3x+3}{x}} + 16 = 0$ . 3.

43) 3359  $64 \cdot 9^x + 12^{x+1} - 27 \cdot 16^x = 0$ . 2.

44) 3360  $9^{|x^2-4x|+1} - 81^{|x-4|} = 12 \cdot 3^{|x^2-4x|} - 4 \cdot 9^{|x-4|}$ .  
 $1 - 2\sqrt{2}; 3 - \sqrt{2}; 4$ .

45) 3361  $2x^2 \cdot 2^{\sqrt{x+2}} + x \cdot 2^{x+1} = 2x^2 \cdot 2^x + x \cdot 2^{1+\sqrt{x+2}}$ .  
 $0; 1; 2$ .

46) 3363  $2^x \cdot 9^{\frac{x}{x-1}} = \frac{3}{2}$ .  $-1; 1 - \log_2 3$ .

47) 3365  $3^{1-2|x|} + 9^{1+|x|} = 28$ .  $\pm \frac{1}{2}$ .

48) 3421  $64^{\frac{x}{2}} \cdot 3^x = 576$ .  $x = 2$ .

49) 3422  $\left(\frac{16}{9}\right)^{x^2+2x} = \left(\frac{3}{4}\right)^{x-3}$ .  $x_1 = -3, x_2 = \frac{1}{2}$ .

50) 3423  $4^x - 3^{x-\frac{1}{2}} = 3^{x+\frac{1}{2}} - 2^{2x-1}$ .  $x = \frac{3}{2}$

51) 3424  $3^x - 18 \cdot 3^{-x} = 7$   $x = 2$

52) 3425  $3 \cdot 4^x - 5 \cdot 6^x + 2 \cdot 9^x = 0$ .  $x_1 = 0, x_2 = 1$ .

53) 3426  $\left(\sqrt[3]{3+\sqrt{8}}\right)^x + \left(\sqrt[3]{3-\sqrt{8}}\right)^x = 6$ .  
 $x_1 = 3, x_2 = -3$ .

54) 3427  $729^{\frac{x}{3}} = \frac{1}{9}$ .  $x = -1$ .

55) 3428  $5^{x+1} - 14 \cdot 5^x + 3 \cdot 5^{x+2} = 66$ .  $x = 0$ .

56) 3429  $7 \cdot 49^x - 13 \cdot 7^x = 2$ .  $x = \log_7 2$ .

57) 3430  $3^x - 3^{2-x} = 8$ .  $x = 2$ .

58) 3431  $3 \cdot 2^{x+1} - 2^{-x} \cdot 5^{2x+1} = 13 \cdot 5^x$ .  $x = -1$ .

59) 3432  $4^{x+1} - 6^x = 2 \cdot 9^{x+1}$ .  $x = -2$ .

60) 3433  $2 \cdot 14^x + 3 \cdot 49^x = 2^{2x}$ .  $x = \log_{\frac{3}{2}} 3$ .

61) 3434  $2^{|x+1|} - |2^x - 1| = 1 + 2^x$ .  $x = -2, x \geq 0$ .

62) 3435  $\left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x + \left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x = 4$ .  
 $x_1 = -2, x_2 = 2$ .

63) 3436  $4^x + 25^x = 29$ .  $x = 1$ .

64) 3437  $\left(\frac{1}{5}\right)^x + \left(\frac{1}{3}\right)^x = 34$ .  $x = -2$ .

65) 3497  $3^{2x} = (\sqrt{3})^{x^2}$   $\{0; 4\}$ .

66) 3498  $(0, 5)^{5x} = 8^{-3}$ .  $x = 1, 8$ .

67) 3499  $7^{x-7} = 49\sqrt{7}$ .  $x = 9, 5$ .

68) 3500  $\sqrt[7]{36^{x-5}} = \frac{6}{\sqrt[5]{6}}$ .  $x = 7, 8$ .

69) 3501  $4^{x-1} + 11 \cdot 4^{x-2} = 15 \cdot 2^{-4}$ .  $x = 0$ .

70) 3502  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-1} - 5^{1-2x} = 0$   $x = 0, 5$

71) 3503  $2, 5 \cdot 4^x = 8 \cdot 5^{x-1}$ .  $x = 2$ .

72) 3504  $\sqrt[3]{2^{2x+8}} = 152 \cdot 19^{2x-2}$ .  $x = 0, 5$ .

73) 3505  $25^x + 175 \cdot 5^{x-2} - 60 = 0$ .  $x = 1$ .

74) 3506  $2^{2x+8} + 5^{2x+7} + 2^{2x+10} - 5^{2x+8} = 0$ .  $x = -3$ .

75) 3507  $3^{x+1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{1-x} - \sqrt{9^{x-2}} - \frac{1}{\sqrt{9^{3-x}}} = 258$ .  
 $x = 4$ .

76) 3508  $6 \cdot 5^{2x+3} - 5 \cdot 5^{\frac{x+3}{2}} = 5^{-x}$ .  $x = -1$ .

77) 3509  $3 \cdot 16^x + 2 \cdot 81^x = 5 \cdot 36^x$ .  $\{0; 0, 5\}$ .

78) 3510  $(x^2 - 4x + 4)^{x^2-3x} = (x^2 - 4x + 4)^{2x+6}$ .  
 $\{-1; 1; 3; 6\}$ .

79) 3511  $5^{3x} = (\sqrt{5})^{x^2+5}$ .  $x_1 = 1, x_2 = 5$ .

80) 3512  $(0, 125)^{3x} = 4^{-6}$ .  $x = \frac{4}{3}$ .

81) 3513  $6^{2x-1} = 36\sqrt{6}$ .  $x = 1, 75$ .

82) 3514  $\sqrt[5]{49^{x-4}} = \frac{7}{\sqrt[3]{7}}$   $x = 5\frac{2}{3}$

83) 3515  $3^{4x-2} + 11 \cdot 9^{2x-2} = 15 \cdot 3^{-4}$ .  $x = \frac{1}{4} \log_3 \frac{3}{4}$ .

84) 3516  $\left(\frac{3}{4}\right)^{3x-2} - 7^{2-3x} = 0$ .  $x = \frac{2}{3}$ .

85) 3517  $2\frac{1}{3} \cdot 9^x = 147 \cdot 7^{x-2}$ .  $x = 1$ .

86) 3518  $\sqrt[4]{3^{3x+2}} = 51 \cdot 17^{3x-3}$ .  $x = \frac{2}{3}$ .

87) 3519  $4^{x+2} + 30 \cdot 2^{x-1} - 1 = 0$ .  $x = -4$ .

88) 3520  $4 \cdot 6^{x-1} - 5^x - 5^{x-1} + 6^{x-2} = 0$ .  $x = 3$ .

89) 3521  $\left(\frac{1}{5}\right)^x + 5^{-(x+1)} - \frac{1}{\sqrt{25^{x+2}}} - 725 = 0$ .  
 $x = -4$ .

90) 3522  $5^{4x+1} + \left(\frac{1}{5}\right)^{1-4x} + 25^{2x} - 5^{-(2-4x)} = 770$ .

$x = \frac{3}{4}$ .

91) 3523  $2 \cdot 7^{\frac{4}{x}} - 14^{\frac{2}{x}} - 21 \cdot 2^{\frac{4}{x}} = 0$ .  $x = 2$ .

92) 3524  $(3-2\sqrt{2})^x + (3+2\sqrt{2})^x = 6$ .  $x_1 = 1, x_2 = -1$ .

93) 3525  $9^{x^2+x} + 54 \cdot 3^{x^2+2x+1} - 3 \cdot 3^{2x+8} = 0$ .  
 $x_1 = 2, x_2 = -2$ .

94) 3526  $(x^2 + 4x + 4)^{x^2+3x} = (x^2 + 4x + 4)^{6-2x}$ .  
 $\{-6; -3; -1; 1\}$ .

95) 3554  $\sqrt{2^{x^2-2x-3}} = \sqrt{33} + \sqrt{128} - 1$ .  $\{4; -2\}$ .

96) 3560  $5^x + 12^x = 13^x$ .  $x = 2$ .

97) 3561  $2^{3x} - \frac{8}{2^{3x}} - 6\left(2^x - \frac{1}{2^{x-1}}\right) = 1$ .  $x = 1$ .

98) 3562  $\left(\sqrt{5+2\sqrt{6}}\right)^x + \left(\sqrt{5-2\sqrt{6}}\right)^x = 10$ .  
 $\{-2; 2\}$ .

99) 3563  $|x-1|^{x^2-9} = 1$ .  $\{-3; 0; 2; 3\}$ .

100) 1184  $16^{x-9} = \frac{1}{2}$   $8, 75$

## 6 Логарифмические уравнения

\_29 Простейшие логарифмические уравнения:

1) 604  $\log_2(3x-7) = 1$  ?

2) 605  $\log_{\frac{1}{4}}(3x-2) = 0$  ?

3) 606  $\log_{\frac{1}{3}}(x+12) = -2$  ?

4) 607  $\log_3(2x-11) = 2$  ?

5) 608  $\log_{\frac{1}{2}}(5x-2) = -3$  ?

6) 609  $\log_2(7x-5) = -2$  ?

7) 610  $\log_5(2x^2-3x+1, 2) = -1$  ?

8) 611  $\log_{\frac{1}{4}}(2x^2-7x+6) = -2$  ?

9) 612  $\log_3(3x^2-5x+1) = 1$  ?

10) 613  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2-17x+9) = -3$   $-1; 18$

\_107 Решить уравнения:

1) 776  $\log_2(x^2-3x) = \log_2(x-3)$  Нет корней

2) 777  $\log_5(x^2+13x) = \log_5(9x+5)$  1

3) 778  $\log_{666}(x^2+1, 5x) = 0$   $-2; \frac{1}{2}$

4) 779  $\log_3(2 \cdot 3^x - 5) = \log_3(3^x + 4)$  2

5) 780  $\log_2(4^x - 2^{x+1} + 2) = x$  0; 1

6)  $\log_2 \cos 2x = \log_2 \cos x$  ?

7)  $x^2 + \log_2(x^3 + x - 1) = x + 6 + \log_2(x^3 + x - 1)$   $[0; 1]$

8)  $\frac{2}{(\log_x 5)^2} - \log_5 x = 0$   $\sqrt{5}$

9)  $\log_2(x^2 - 9) = \log_2(2 - x) + 1$   $[-1 - \sqrt{14}]$

10)  $\log_2 x = \log_4(x + 2)$   $[2]$

11)  $4 \log_4(x + 2) = \log_2(2x + 1) + \log_2 x$   $[4]$

12)  $\log_3 x = 4 - 3 \log_x 3$   $[3; 27]$

13)  $\log_2(4 - x) = 7$   $[-124]$

14)  $\log_8 2^{8x-4} = 4$   $[2]$

15)  $\log_x 32 = 5$   $[2]$

16)  $\log_8 2^{8x-4} = 4$   $[2]$

17)  $2^{\log_8(5x-3)} = 8$  ?

18)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2+x} = \frac{1}{9}$   $[2]$

19)  $\log_5(x^2 + 2x) = \log_5(x^2 + 8)$   $[4]$

20)  $[3153]$

а) Решите уравнение  $\log_x^2 \sqrt{2} = 2 - \frac{\ln \sqrt{2}}{\ln x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(0, 8; 1]$

а)  $\sqrt{2}; \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$  б)  $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

21)  $[3154]$

а) Решите уравнение  $2 \log_x^2 \sqrt{5} = \frac{\ln 25 \sqrt{5}}{\ln x} - 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $(1, 5; 7]$

а)  $\sqrt[4]{5}; 5$  б)  $5$

22)  $[3155]$

а) Решите уравнение  $\frac{x \cdot (8^x - 9 \cdot 4^x + 14 \cdot 2^x)}{\log_2(5x - 1)} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(0, 5; \frac{1}{2} \log_2 50\right)$

а)  $1; \log_2 7$  б)  $1; \log_2 7$

23)  $[3156]$

а) Решите уравнение  $\frac{(4x + 1) \cdot (9^x - 3^{x+1} + 2)}{\sqrt{10x + 1}} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \log_3 \frac{7}{2}\right)$

а)  $0; \log_3 2$  б)  $0$ 

24) 3161

а) Решите уравнение  $\log_6(30 - 7x) = \log_{216} x^6$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\log_6 \frac{1}{18}; \log_6 217\right]$ а)  $-10; 3$  б)  $3$ 

25) 3162

а) Решите уравнение  $\log_5(14 - 5x) = \log_{125} x^6$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\log_3 \frac{1}{25}; \log_3 10\right]$ а)  $-7; 2$  б)  $2$ 

26) 3163

а) Решите уравнение  $\log_9(2x + 3) = 2 \log_{729} x^3$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\log_7 \frac{1}{49}; \log_7 350\right]$ а)  $3$  б)  $3$ 

27) 3164

а) Решите уравнение  $\log_3(x + 20) = 2 \log_{27} x^3$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\log_5 \frac{1}{25}; \log_5 3126\right]$ а)  $5$  б)  $5$ 

28) 3172

а) Решите уравнение  $\log_{\sqrt{10}} \sqrt{x^4 + 1} = \lg(53x^2 - 5) - 1$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\frac{1}{4}; \frac{5}{9}\right]$ а)  $\pm\sqrt{5}; \pm\sqrt{0,3}$  б)  $-\sqrt{5}; \pm\sqrt{0,3}$ 

29) 3173

а) Решите уравнение  $\log_{\sqrt{5}} \sqrt{x^4 + 2} = \log_5(37x^2 - 4) - 1$ б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\frac{2}{3}; \frac{1}{3}\right]$ а)  $\pm\sqrt{7}; \pm\sqrt{0,4}$  б)  $-\sqrt{7}; \pm\sqrt{0,4}$ 30) 3366  $(\log_2 x + \log_x 2 + 2)(\log_2 x - \log_{2x} x) = 6.$   $4; \frac{1}{8}.$ 31) 3367  $2 \log_{0,25}^2 16x + \log_2 \frac{x^2}{64} + 8 = 0.$   $\frac{1}{1024}; \frac{1}{4}.$ 32) 3438  $\log_{1/2} x = \log_{1/2}(x^2 - 2)$   $x = 2$ 33) 3439  $\log_2(x^3 + 9) = \log_2(x + 3) + 2 \log_2(x - 1).$   $x = 6.$

- 34)  $\log_5(-x^7) + 2 = \log_{25} x^8$   $x = -\sqrt[3]{\frac{1}{25}}$
- 35)  $\log_2 x + \log_x 2 = \frac{10}{3}$   $x_1 = 8, x_2 = \sqrt[3]{2}$
- 36)  $\lg^2(4-x) + \lg(4-x) \cdot x \lg\left(x + \frac{1}{2}\right) = 2\lg^2\left(x + \frac{1}{2}\right)$   $x_1 = \frac{7}{4}, x_2 = 0, x_3 = \frac{3}{2} + \sqrt{6}$
- 37)  $\log_5 x \sqrt{\log_{\sqrt{x}}(5x)} = -2$   $x = \frac{1}{25}$
- 38)  $1 + \log_x(4-x) = \log_5 3 \cdot \log_x 5$   $x = 3$
- 39)  $\log_7(3-2x) \cdot \log_x(3-2x) = \log_7(3-2x) + \log_7 x^2$   $x = \frac{1}{2}$
- 40)  $\log_{1-x}(3-x) = \log_{3-x}(1-x)$   $x = 2 - \sqrt{2}$
- 41)  $\log_3(x^2 - 6) = \log_3 x$   $x = 1$
- 42)  $\log_2(98 - x^3) = 3\log_2(2-x)$   $x = -3$
- 43)  $\lg \sqrt{x-5} + \lg \sqrt{2x-3} + 1 = \lg 30$   $6$
- 44)  $2\log_2 x + \log_2(x+1) = 2 + \log_2(1-x^2)$   $2(\sqrt{2}-1)$
- 45)  $\log_5(x^2 + x + 1) + \log_5(x^2 - x - 1) = \log_5(1-2x)$   $-\sqrt{2}$
- 46)  $2\log_3 \frac{x-3}{x-7} + \log_3 \frac{x-1}{x-3} = 1$   $-5$
- 47)  $x(1 - \lg 5) = \lg(4^x - 12)$   $2$
- 48)  $\log_2(2^x - 5) - \log_2(2^x - 2) = 2 - x$   $x = 3$
- 49)  $\log_2(x-5) = \log_4(x+1)$   $x = 8$
- 50)  $\log_2 x + \log_x 2 = \frac{5}{2}$   $x_1 = 4, x_2 = \sqrt{2}$
- 51)  $\log_2 \frac{x-2}{x+2} + \log_{\frac{1}{2}} \frac{2x-1}{6x+7} = 0$   $x = 3$
- 52)  $\log_4[\log_3(\log_2 x)] = \frac{1}{2}$   $x = 512$
- 53)  $\sqrt{5\log_2(-x)} = \log_2 \sqrt{x^2}$   $x_1 = -1, x_2 = -32$
- 54)  $\log_2(2^x + 1) \cdot \log_2(2^{x+1} + 2) = 2$   $x = 0$
- 55)  $\lg \lg x + \lg(\lg x^2 - 1) = 1$   $x = 10^{\frac{5}{2}}$
- 56)  $\log_3(\log_2 x - 9) = 2 + \log_3(1 - 4\log_x 4)$   $x = 2^{12}$
- 57)  $\log_2(\log_2 x) = \log_2(1 + \log_x 16) + 1$   $x = 16$
- 58)  $\sqrt{3 + \log_x 5\sqrt{5}} \cdot \log_{\sqrt{5}} x = -\sqrt{6}$   $x = \frac{1}{5}$
- 59)  $\log_{16x} x^3 + \log_{\frac{x}{2}} \sqrt{x} = 2$   $x_1 = 4, x_2 = 4^{\frac{4}{3}}$

60) 3471  $\log_x 2 \cdot \log_{\frac{x}{16}} 2 = \log_{\frac{x}{64}} 2$   $x_1 = 4, x_2 = 8$

61) 3472  $\log_{3x} \left( \frac{3}{x} \right) + \log_3^2 x = 1$   $x_1 = 3, x_2 = 1, x_3 = \frac{1}{9}$

62) 3474  $\lg^2 \left( 1 + \frac{4}{x} \right) + \lg^2 \left( 1 - \frac{4}{x+4} \right) = 2 \lg^2 \left( \frac{2}{x-1} - 1 \right)$   $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = \sqrt{6}$

63) 3475  $\log_2 x \cdot \log_2(x-3) + 1 = \log_2(x^2 - 3x)$   $x = 5$

64) 3476  $1 + \log_6 \frac{x+3}{x+7} = \frac{1}{4} \log_{\sqrt{6}}(x-1)^2$   $x_1 = -11, x_2 = -1, x_3 = 5$

65) 3477  $3 \log_{3x} x = 2 \log_{9x} x^2$   $x_1 = 1, x_2 = 9$

66) 3478  $\log_{2x-1}(2x-3) = \log_{2x-3}(2x-1)$   $x = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

67) 3480  $\log_5 6 = \log_5 x + \log_5(x+1)$   $x = 2$

68) 3481  $\log_3 x = \log_3 8 - 2 \log_3 2 + \log_3 \frac{3}{2}$   $x = 3$

69) 3482  $\log_{\frac{1}{2}} 3 + \frac{1}{3} \log_{\frac{1}{2}} 27 - \log_{\frac{1}{2}} 3\sqrt{18} = \log_4 x$   $2$

70) 3483  $\log_{25} x = \log_9 27$   $125$

71) 3484  $\log_{\sqrt[3]{5}} \sqrt{5} + \log_{\sqrt{8}} \sqrt[3]{4} + \log_{729} \sqrt[3]{3} = \log_{\sqrt{7}} x$   $7$

72) 3485  $\log_{\sqrt{3}}(\log_{49} \sqrt[3]{49}) = \log_x 25$   $0, 2$

73) 3486  $\log_2 x = 3 + \log_2 5 - \log_2 10$   $4$

74) 3487 Найдите  $x$ , прологарифмировав обе части уравнения по основанию 2:  $x = \frac{\sqrt[4]{a^3 b}}{\sqrt[3]{ab^2}}$ , где  $\log_2 a = 3$  и  $\log_2 b = 2$ .  $\frac{12}{\sqrt[3]{32}}$

75) 3488  $\log_x 25 = \frac{1}{2}$   $625$

76) 3489  $\log_{2x} \sqrt[3]{4} = \frac{2}{3}$   $1$

77) 3490  $\lg x = 2 + \lg 3 - \lg 5$   $60$

78) 3491  $\lg x = \frac{1}{3} \lg 54 + \lg 5 - \frac{1}{3} \lg 16$   $7, 5$

79) 3492  $\lg x = \frac{2}{3} \lg 24 - 2 + 1 \frac{1}{3} \lg 3$   $\frac{9}{25}$

80) 3493  $\log_3 x = \frac{1}{2} \log_3 18 + \log_3 \sqrt{2} - 2 \log_3 5$   $0, 24$

81) 3494  $\log_5 x = \log_5 \sqrt[3]{2 - \sqrt{3}} + \log_5 \sqrt[6]{7 + 4\sqrt{3}}$   $1$

82) 3495  $\lg^2 5 - \lg^2 3 = (1 - \lg x) \lg \frac{5}{3}$   $\frac{2}{3}$

83) 3496  $\log_x 2\sqrt[4]{2} = -\frac{3}{4}$   $2\frac{5}{3}$

84) 3527  $\log_{\sqrt{3}}(x+1) = 2$   $2$

- 85)  $\log_{\frac{2}{5}} \frac{1}{2x+3} = 1$   $\left[-\frac{1}{4}\right]$
- 86)  $\log_{3/4} \frac{2x-1}{x+2} = 1$   $[2]$
- 87)  $\log_{8-x} 11 = \frac{1}{2}$   $[-113]$
- 88)  $\log_{x^2+4x+4} 3 = \frac{1}{2}$   $[-5; 1]$
- 89)  $\log_{x+1}(3x^2 + 2x - 1) = 2$   $[x = 1.]$
- 90)  $\log_x(2x^2 - 7x + 6) = 2$   $[6]$
- 91)  $\lg(x-2) + \lg(x-3) = 1 - \lg 5$   $[4]$
- 92)  $\log_{x^2} 16 + \log_{2x} 64 = 3$   $\left[2^{-\frac{1}{3}}; 4\right]$
- 93)  $\log_{27}(2x-1) = \frac{1}{3}$   $[2]$
- 94)  $\log_{\sqrt{2}}(x^2 + 3x) = 4$   $[4; 1]$
- 95)  $\log_{0,6} \frac{3x+1}{2x} = 2$   $\left[-\frac{25}{57}\right]$
- 96)  $\log_{x^2-2x-3} 25 = 2$   $[-2; 4]$
- 97)  $\log_{2x+1}(4x^2 - 2x + 1) = 3$   $[\text{корней нет}]$
- 98)  $\log_2(2x+1) + \log_2 2x = \log_2 4 - 1$   $\left[\frac{1}{2}\right]$
- 99)  $\log_{0,2} \frac{12}{-3-x} = \log_{0,2}(1-x)$   $[-5]$
- 100)  $3 \log_3(x-1) - \log_3(x-4) - \log_3(x^2 + 3x + 24) = 0$   $[5]$
- 101)  $\lg 5 + \lg(x+10) = 1 - \lg(2x-1) + \lg(21x-20)$   $\left[\frac{3}{2}; 10\right]$
- 102)  $\lg(x^3 + 8) - 0,5 \lg(x^2 + 4x + 4) = \lg 7$   $[-1; 3]$
- 103)  $\log_3^2(9x^2) = 8 \log_2(3x)$   $\left[\frac{1}{6}; \frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right]$
- 104)  $\log_{\frac{1}{2}}(\log_3^2 x - 5 \log_3 x + 10) = -2$   $[9; 27]$
- 105)  $\lg^2 x^3 - 20 \lg \sqrt{x} + 1$   $[\sqrt[9]{10}; 10]$
- 106)  $2 \log_9^2 x = \log_3 x \cdot \log_3(\sqrt{2x+1} - 1)$   $[\{1; 4\}]$
- 107)  $3 \log_{\frac{1}{2}} x + 2 \log_2 x + 3 \log_8 x = 0$   $[(0; +\infty)]$
- 108)  $\log_{x-1}(3x-1) = 3$   $[3]$
- 109)  $\lg 5x + \lg(x-1) = 1$   $[x = 2.]$
- 110)  $\log_2 x + \log_8 x = 8$   $[64]$



111)  $\log_5 x \cdot \log_3 x = 9 \log_5 3$   $27; \frac{1}{27}$

112)  $\lg(x+3) + \lg(2x+1) = \lg(3-2x)$   $0$

113)  $\log_x \sqrt{3x+4} = 1$   $4$

114)  $\sqrt{\log_x \sqrt{3x}} = -\log_x 3$   $\frac{1}{9}$

115)  $3169$

а) Решите уравнение  $(\sqrt{x^2 + 2x - 7} - 1) \cdot \log_3 (9 + 2x - x^2) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_3 5; 2^{\sqrt{2}}]$

а)  $2; 4$  б)  $2$

116)  $3 \log_x 4 + 2 \log_{4x} 4 + 3 \log_{16x} 4 = 0$   $\frac{1}{8}; \frac{1}{2}$

117)  $7 \log_{x+1}(x^3 + 8 - 9x) \log_{x-1}(x+1) = 3$   $3$

118)  $\sqrt[3]{\log_5 x} + \sqrt[4]{\log_5 x} = 2$   $5$

119)  $1 - \log_9(x+1)^2 = \frac{1}{2} \log_{\sqrt{3}} \frac{x+5}{x+3}$   $-7; -2; 1$

## 7 Смешанные уравнения

$_{109}$  Решить уравнения:

1)  $3174$

а) Решите уравнение  $2 \log_2^2(2 \sin x) - 3 \log_2(2 \sin x) + 1 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{9\pi}{4}; \frac{5\pi}{2}; \frac{11\pi}{4}$

2)  $3175$

а) Решите уравнение  $6 \log_2^2(2 \cos x) - 9 \log_2(2 \cos x) + 3 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, 2\pi n$  б)  $-\frac{\pi}{4}; 0; \frac{\pi}{4}$

3)  $3176$

а) Решите уравнение  $2 \log_2^2\left(\frac{\sin x}{2}\right) - 7 \log_2\left(\frac{\sin x}{2}\right) - 15 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{3\pi}{4}; \frac{9\pi}{2}; \frac{11\pi}{4}$

4)  $3177$

а) Решите уравнение  $2\log_2^2(2\sin x + 1) - 17\log_2(2\sin x + 1) + 16 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{4}; 2\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{5\pi}{6}$

5) 3178

а) Решите уравнение  $9 \cdot 3^{2\cos x} - 10\sqrt{3} \cdot 3^{\cos x} + 3 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 4\pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $\frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{11\pi}{3}$

6) 3179

а) Решите уравнение  $0,2^{2\cos x - 1} - 26 \cdot 0,2^{\cos x - \frac{1}{2}} + 2,5 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}$

7) 3180

а) Решите уравнение  $2\log_4^2(\cos x) + \log_4(1 + \cos 2x) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}$

8) 3181

а) Решите уравнение  $2\log_2^2(\sin x) + \log_2(1 - \cos 2x) = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $\frac{5\pi}{6}; \frac{13\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}$

9) 3182

а) Решите уравнение  $\frac{25^{\cos 2x} - 25^{\cos x}}{\sqrt{5} \sin x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{11\pi}{2}; -\frac{9\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{16\pi}{3}$

10) 3183

а) Решите уравнение  $\log_3(-\cos x) + \log_{\frac{1}{3}}(-\sin x) = -\frac{1}{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-8\pi; -\frac{13\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{4\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{20\pi}{3}$$

11) 3184

а) Решите уравнение  $\log_2(\sin 2x) + \log_1(-\sin x) = \frac{1}{2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{19\pi}{4}$$

12) 3185

а) Решите уравнение  $\log_3^2(2 \operatorname{tg} x) - 2 \log_3(2 \operatorname{tg} x) - 3 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } \operatorname{arctg} \frac{1}{6} + \pi n, \operatorname{arctg} \frac{27}{2} + \pi n \text{ б) } \operatorname{arctg} \frac{1}{6}; \operatorname{arctg} \frac{27}{2}$$

13) 3186

а) Решите уравнение  $\log_2^2(0,5 \operatorname{ctg} x) + 5 \log_2\left(0,5 \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)\right) + 6 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \operatorname{arctg} 4 + \pi n, \operatorname{arctg} 2 + \pi n, \text{ б) } \operatorname{arctg} 4; \operatorname{arctg} 2; \pi + \operatorname{arctg} 2; \pi + \operatorname{arctg} 4; 2\pi + \operatorname{arctg} 2; 2\pi + \operatorname{arctg} 4$$

14) 3187

а) Решите уравнение  $2^{4 \sin x} - 5 \cdot 2^{2 \sin x} - 14 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \text{ б) } \frac{13\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}$$

15) 3188

а) Решите уравнение  $3^{4 \cos x} - 2 \cdot 3^{2 \cos x} - 15 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{7\pi}{3}; -\frac{5\pi}{3}$$

16) 3189

а) Решите уравнение  $49^{\sqrt{2} \sin x - 1} + 81 \cdot 9^{\sqrt{2} \sin x - 3} = 42 \cdot 21^{\sqrt{2} \sin x - 2}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } \frac{9\pi}{4}$$

17) 3190

а) Решите уравнение  $36^{2 \cos x + 1} + 16 \cdot 4^{2 \cos x - 1} = 24 \cdot 12^{2 \cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}$$

18) 3191

а) Решите уравнение  $1 + \frac{1}{3^{\operatorname{ctg} x}} = 4 \cdot 9^{\frac{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{2} \sin x}}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n \text{ б) } -\frac{\pi}{4}; 4$$

19) 3192

а) Решите уравнение  $9 - \frac{6}{2^{\operatorname{tg} x}} = \frac{3}{2} \cdot 2^{\frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{2} \cos x}}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n \text{ б) } -3\pi; -2\pi; -\frac{7\pi}{2}; -\frac{11\pi}{4}$$

20) 3193

а) Решите уравнение  $\log_6(5\sqrt{3} \sin x - \cos 2x - 7) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; -\pi]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{5\pi}{3}; -\frac{4\pi}{3}$$

21) 3194

а) Решите уравнение  $\log_{10}(\cos 2x - 2\sqrt{3} \cos x - 2, 5) = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n \text{ б) } -\frac{7\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$$

22) 3195

а) Решите уравнение  $\log_9(3^{2x} - \sqrt{2} \sin x - \sin 2x) = x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } -3\pi; -2\pi; -\frac{11\pi}{4}$$

23) 3196

а) Решите уравнение  $\log_{16}(4^{2x} - \sqrt{2} \sin^2 x + \sin x) = x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \text{ б) } 0; \frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}; \pi$$

24) 3197

а) Решите уравнение  $\log_3^2(10 - \sin x)^2 - 4 \log_3(30 - 3 \sin x) = 4$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{2}$

25) 3198

а) Решите уравнение  $\log_2^2(5 - \cos x) - 5 \log_2(10 - 2 \cos x) = -11$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 4\pi\right]$

а)  $2\pi n$  б)  $4\pi$

26) 3199

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{10}\right)^{\sqrt{3} \sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)} = 10^{\sin(2\pi-x)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{9\pi}{2}; -3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{3}$

27) 3200

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{49}\right)^{\cos(x+2\pi)} = 7^{\cos\left(\frac{\pi}{2}-2x\right)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n$  б)  $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}$

28) 3201

а) Решите уравнение  $2 \log_2^2(2 \sin x) - 11 \log_2(2 \sin x) + 5 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{9\pi}{4}; \frac{11\pi}{4}$

29) 3202

а) Решите уравнение  $2 \log_2^2(2 \cos x) - 13 \log_2(2 \cos x) + 6 = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$  б)  $\frac{7\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$

30) 3203

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{25}\right)^{\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)} = 5^{2 \cos\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{11\pi}{4}$$

31) 3204

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{64}\right)^{\cos(\pi-x)} = 8^{2\sin(x+\pi)}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } \frac{15\pi}{4}$$

32) 3205

а) Решите уравнение  $25^{\cos x} + 5^{3-2\cos x} = 30$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, 2\pi n \quad \text{б) } \frac{5\pi}{3}; 2\pi; \frac{7\pi}{3}$$

33) 3206

а) Решите уравнение  $36^{\sin x} + 6^{3-2\sin x} = 42$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$\text{а) } -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{13\pi}{6}; \frac{5\pi}{2}; \frac{17\pi}{6}$$

34) 3207

а) Решите уравнение  $2\log_3^2(2\sin x) - \log_3(2\sin x) - 3\sin^2 x = 3\cos^2 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \arcsin \frac{1}{6} + 2\pi n, \pi - \arcsin \frac{1}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -2\pi + \arcsin \frac{1}{6}$$

35) 3208

а) Решите уравнение  $4\log_2^2(2\cos x) - 3\log_2(2\cos x) - \sin^2 x = \cos^2 x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\pi; 3\pi]$

$$\text{а) } \pm \arcsin \frac{1}{2\sqrt[4]{2}} + 2\pi n, 2\pi n \quad \text{б) } 2\pi + \arccos \frac{1}{2\sqrt[4]{2}}; 2\pi$$

36) 3209

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{121}\right)^{\cos x} = 11^{2\sin 2x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{5\pi}{6}$$

37) 3210

а) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{49}\right)^{\cos 2x} = 7^{2-2\cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left(-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$  б)  $-\frac{7\pi}{3}; -\frac{5\pi}{3}; -\frac{3\pi}{2}$

38) 3211

а) Решите уравнение  $16 \cdot 5^{\cos x} - 6 \cdot 10^{\cos x} = 20^{\cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{11\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $2\pi n$  б)  $-4\pi; -2\pi; 0$

39) 3212

а) Решите уравнение  $3 \cdot 2^{\sin 2x} - 2 \cdot 6^{\sin 2x} - 18^{\sin 2x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{9\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi n}{2}$  б)  $-\frac{9\pi}{2}; -4\pi; -\frac{7\pi}{2}; -3\pi$

40) 3213

а) Решите уравнение  $27^{\operatorname{tg}^2 x} + 87 \cdot 27^{-\operatorname{tg}^2 x} = 30$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, \pm \frac{\pi}{4} + \pi n$  б)  $\frac{7\pi}{2}; \frac{11\pi}{6}; \frac{13\pi}{6}; \frac{9\pi}{4}; \frac{11\pi}{4}; \frac{17\pi}{6}$

41) 3214

а) Решите уравнение  $16^{\sin^2 x} + 16^{\cos^2 x} = 10$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

а)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$  б)  $-\frac{\pi}{3}; -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{5\pi}{6}$

42) 3215

а) Решите уравнение  $\left(\frac{3}{7}\right)^{\sin 2x} + \left(\frac{7}{3}\right)^{\sin 2x} = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right)$

а)  $\frac{\pi n}{2}$  б)  $-5\pi; -\frac{9\pi}{2}; -4\pi$

43) 3216

а) Решите уравнение  $\left(\frac{6}{5}\right)^{\cos 3x} + \left(\frac{5}{6}\right)^{\cos 3x} = 2$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-4\pi; \frac{9\pi}{2}\right)$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}; \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } \frac{25\pi}{6}$$

44) 3217

а) Решите уравнение  $2^{\sin^2 x} + 2^{\cos^2 x} = 3$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } -\frac{5\pi}{2}; -2\pi; -\frac{3\pi}{2}; -\pi$$

45) 3218

а) Решите уравнение  $3^{\sin^2 x} + 3^{\cos^2 x} = 4$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } -2\pi; -\frac{3\pi}{2}; -\pi; -\frac{\pi}{2}$$

46) 3219

а) Решите уравнение  $25^{\log_5(\sin x)} + 0,5 \cdot 2^{\log_4(3 \cos^2 x)} = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{25\pi}{6}; \frac{29\pi}{6}$$

47) 3220

а) Решите уравнение  $4^{\log_2(-\cos x)} + 2^{-1,5} \cdot 3^{\log_9(2 \sin^2 x)} = 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$$

48) 3221

а) Решите уравнение  $\frac{9^{\sin 2x} - 3^{2\sqrt{2}\sin x}}{\sqrt{11}\sin x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + 2\pi n \quad \text{б) } \frac{17\pi}{4}$$

49) 3222

а) Решите уравнение  $\frac{4^{\sin 2x} - 2^{2\sqrt{3}\sin x}}{\sqrt{7}\sin x} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{13\pi}{2}; -5\pi\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n \quad \text{б) } -\frac{35\pi}{6}$$

50) 3223



а) Решите уравнение  $\frac{2 \cos^2 x - \sqrt{3} \cos x}{\log_4(\sin x)} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{11\pi}{6}$

51) 3224

а) Решите уравнение  $\frac{2 \sin^2 x - \sin x}{\log_7(\cos x)} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n$  б)  $-\frac{23\pi}{6}$

52) 3225

а) Решите уравнение  $8 \cdot 16^{\sin^2 x} - 2 \cdot 4^{\cos 2x} = 63$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, \frac{2\pi}{3} + \pi n$  б)  $\frac{11\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}; \frac{14\pi}{3}$

53) 3226

а) Решите уравнение  $4 \cdot 16^{\sin^2 x} - 6 \cdot 4^{\cos 2x} = 29$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, \frac{2\pi}{3} + \pi n$  б)  $\frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}$

54) 3227

а) Решите уравнение  $\frac{\log_2^2(\sin x) + \log_2(\sin x)}{2 \cos x - \sqrt{3}} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

а)  $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{6}$

55) 3228

а) Решите уравнение  $\frac{\log_2^2(\sin x) + \log_2(\sin x)}{2 \cos x + \sqrt{3}} = 0$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n$  б)  $\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}$

56) 3229

а) Решите уравнение  $12^{\sin x} = 3^{\sin x} \cdot 4^{\cos x}$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[7\pi; \frac{17\pi}{2}\right]$

$$\text{а) } \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \text{б) } \frac{29\pi}{4}; \frac{33\pi}{4}$$

57) 3230

а) Решите уравнение  $\log_3 \left( \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 x} - \frac{5}{12} \right) = -1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -4\pi; -\frac{5\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pm \frac{\pi}{6} + \pi n \quad \text{б) } -\frac{23\pi}{6}; -\frac{19\pi}{6}; -\frac{17\pi}{6}$$

58) 3231

а) Решите уравнение  $2 \log_4^2(\sin x) - x^2 + 21 = (\sqrt{25 - x^2})^2 + 7 \log_4 \sin x$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{3\pi}{2}; 0 \right]$

$$\text{а) } \frac{5\pi}{6}, \frac{\pi}{6}, -\frac{7\pi}{6} \quad \text{б) } -\frac{7\pi}{6}$$

59) 3232

а) Решите уравнение  $2^{4 \sin^2 x + 1} + 2^{4 \cos^2 x} = 18$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ 2\pi; \frac{7\pi}{2} \right]$

$$\text{а) } \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + \pi n \quad \text{б) } 2\pi; \frac{7\pi}{3}; \frac{8\pi}{3}; 3\pi; \frac{10\pi}{3}$$

60) 3233

а) Решите уравнение  $3^{2 \sin^2 x + 1} + 3^{2 \cos^2 x} = 12$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$

$$\text{а) } \pi n, \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \quad \text{б) } \frac{11\pi}{4}; 3\pi; \frac{13\pi}{4}; \frac{15\pi}{4}; 4\pi$$

61) 3362  $x^{\log_2 9} - 8 \cdot 3^{\log_2 x} = 9$  4

62) 3364  $x^{\log_{64}(3x)} = 3^{\frac{1}{\log_3 2}}$   $9; \frac{1}{27}$

63) 3441  $\log_5 (3 \cdot 2^{1+x} - 2^{-x} \cdot 5^{2x+1}) = x + \log_5 13$  -1

64) 3444  $5 \cdot x^{\log_3 2} + 2^{\log_3 x} = 24$  9

65) 3450  $x^{\lg x - 1} = 100$  0, 1; 100

66) 3451  $15^{\log_5 3} x^{\log_5 (45x)} = 1$   $\frac{1}{3}; \frac{1}{15}$

67) 3473  $x^{\lg 9} + 9^{\lg x} = 6$   $\sqrt{10}$

68) 3479  $x^{\log_2 \frac{x}{98}} \cdot 14^{\log_2 7} = 1$  7; 14

69) 3556  $3 \log_5 2 + 2 - x = \log_5 (3^x - 5^{2-x})$  2

- 70)  $(8x)^{\log_2 x - 3} = 32\sqrt{x}$   $16; \frac{\sqrt{2}}{16}$
- 71)  $\log_7(6 + 7^{-x}) = 1 + x$   $0$
- 72)  $4^{\log_{16} x} - 3^{\log_{16} x - 0,5} = 3^{\log_{16} x + 0,5} - 2^{2\log_{16} x - 1}$   $64$
- 73)  $2^{\log_2^2 x} + x^{\log_2 x} = 4$   $2; \frac{1}{2}$
- 74)  $\log_{0,4}(x^3 - 7x^2 + 13x - 2) = (x - 2)^{\log(x-2)^3} \log_{0,4}(x - 2)$   $\text{корней нет}$

## 8 Применение свойств функций

### 8.1 Монотонность функций

$\_110$  Решить уравнения:

- 1)  $x^5 + 3x^3 + 8x - 12 = 0$   $1$
- 2)  $6^x + 8^x = 10^x$   $?$
- 3)  $4\sqrt{6 - 5x} + |3x - 2| = 4x + |3\sqrt{6 - 5x} - 2|$   $?$
- 4)  $(2x + 1)(2 + \sqrt{(2x + 1)^2 + 3}) + 3x(2 + \sqrt{9x^2 + 3}) = 0$   $?$
- 5)  $5^{-x} = \log_5(x + 6) + 4$   $-1$
- 6)  $5\sqrt{12 - x} + |4x - 3| = 5x + |4\sqrt{12 - x} - 3|$   $3$

### 8.2 Ограниченность функций

$\_111$  Решить уравнения:

- 1)  $(x^4 - 2x^2 + 2)^4 + (x^2 + 2x + 5)^2 = 17$   $-1$
- 2)  $771$  Найдите все пары  $(x; y)$  действительных чисел  $x$  и  $y$ , для каждой из которых выполняется равенство  $5^{|y+3|+2} = 13 - 12 \cos x$   $(\pi + 2\pi n; -3), n \in \mathbb{Z}$

## 9 Неразобранные задачи

$3750$  Решить уравнение:

$$(2x^2 + 3x + 1)(2x^2 - 5x + 1) = 9x^2$$

$$-\frac{2 + \sqrt{2}}{2}; \frac{3 - \sqrt{7}}{2}; \frac{-2 + \sqrt{2}}{2}; \frac{3 + \sqrt{7}}{2}$$

$3763$  Решить уравнение:

$$x^4 - 25x^2 + 60x - 36 = 0$$

$$-6; 1; 2; 3$$

$3764$  Решить уравнение:

$$x^3 - 7x^2 - 21x + 27 = 0$$

$$\{-3; 1; 9\}$$

$3766$  Решить уравнение:

$$(x^2 + x + 1)^4 - 10x^2(x^2 + x + 1)^2 + 9x^4 = 0$$

$$-1; -2 - \sqrt{3}; 1; -2 + \sqrt{3}$$