

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ.

Уравнения разбиты на три уровня сложности: А (простой), В (средний) и С (сложный). Уровни В и С по сложности максимально приближены к 13 заданиям ЕГЭ по профильной математике.

Уровень А

1А. $\sin x = 1$

2А. $\sin x = -1$

3А. $\sin x = 0$

4А. $\cos x = 1$

5А. $\cos x = -1$

6А. $\cos x = 0$

7А. $\sin x = \frac{1}{2}$

8А. $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

9А. $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

10А. $\cos x = \frac{1}{2}$

11А. $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

12А. $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

13А. $\sin x = -\frac{1}{2}$

14А. $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

15А. $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

16А. $\cos x = -\frac{1}{2}$

17А. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

18А. $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

19А. $\operatorname{tg} x = 1$

20А. $\operatorname{tg} x = -1$

21А. $\operatorname{tg} x = 0$

22А. $\operatorname{ctg} x = 1$

23А. $\operatorname{ctg} x = -1$

24А. $\operatorname{ctg} x = 0$

25А. $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

26А. $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$

27А. $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$

28А. $\operatorname{ctg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

29А. $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$

30А. $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$

31А. $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

32А. $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$

33А. $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

34А. $\operatorname{ctg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

35А. $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$

36А. $\operatorname{ctg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

37А. $\sin x = \frac{1}{3}$

38А. $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{3}$

39А. $\sin x = \frac{\sqrt{5}}{2}$

40А. $\cos x = \frac{2}{3}$

41А. $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

42А. $\cos x = \frac{\sqrt{7}}{2}$

43А. $\operatorname{tg} x = 2$

44А. $\operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$

45А. $\operatorname{tg} x = \frac{\pi}{2}$

46A. $\operatorname{ctg} x = 3$

47A. $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{2}$

48A. $\operatorname{ctg} x = \frac{2\pi}{3}$

49A. $\sin x = -\frac{2}{3}$

50A. $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{3}$

51A. $\sin x = -\frac{\sqrt{5}}{2}$

52A. $\cos x = -\frac{1}{3}$

53A. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{3}$

54A. $\cos x = -\frac{\sqrt{7}}{2}$

55A. $\operatorname{tg} x = -3$

56A. $\operatorname{tg} x = -\frac{4}{7}$

57A. $\operatorname{tg} x = -\frac{\pi}{2}$

58A. $\operatorname{ctg} x = -13$

59A. $\operatorname{ctg} x = -\frac{3}{4}$

60A. $\operatorname{ctg} x = -\frac{\pi}{3}$

61A. $\sin 2x = -\frac{1}{2}$

62A. $\sin 5x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

63A. $\sin \frac{x}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

64A. $\cos 4x = -\frac{1}{2}$

65A. $\cos 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

66A. $\cos \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

67A. $\sin 4x = \frac{1}{4}$

68A. $\sin \frac{2x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{5}$

69A. $\sin 6x = -\frac{\sqrt{3}}{7}$

70A. $\cos 2x = \frac{1}{3}$

71A. $\cos 7x = -\frac{1}{5}$

72A. $\cos \frac{3x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

73A. $\sin(-4x) = \frac{1}{4}$

74A. $\sin\left(-\frac{x}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{5}$

75A. $\sin(-6x) = -\frac{\sqrt{3}}{7}$

76A. $\cos(-2x) = -\frac{1}{3}$

77A. $\cos(-7x) = \frac{2}{5}$

78A. $\cos\left(-\frac{2x}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{6}$

79A. $\operatorname{tg} 3x = -\sqrt{3}$

80A. $\operatorname{tg} 5x = -\frac{4}{7}$

81A. $\operatorname{tg} \frac{2x}{5} = 1$

82A. $\operatorname{ctg} 3x = -1$

83A. $\operatorname{ctg} 2x = 0$

84A. $\operatorname{ctg} \frac{x}{4} = -\sqrt{3}$

85A. $\operatorname{tg}(-3x) = \sqrt{3}$

86A. $\operatorname{tg}(-5x) = 0$

87A. $\operatorname{tg}\left(-\frac{2x}{5}\right) = 1$

88A. $\operatorname{ctg}(-3x) = -1$

89A. $\operatorname{ctg}(-2x) = 1$

90A. $\operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

91A. $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$

92A. $2\sin\left(\frac{2x}{5} - \frac{2\pi}{3}\right) = 1$

93A. $\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{3} - 6x\right) = 1$

94A. $2\cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = -1$

95A. $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$

96A. $\cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{2x}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

97A. $\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

98A. $\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(\frac{2\pi}{3} - 4x\right) = -3$

99A. $\operatorname{tg}\left(-x - \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}$

100A. $2\operatorname{ctg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -2$

101A. $\operatorname{ctg}\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = 0$

102A. $\sqrt{3}\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{4}\right) = -1$

ОТВЕТЫ

1A. $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 2A. $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 3A. $\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 4A. $2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

5A. $\pi + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 6A. $\frac{\pi}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 7A. $\frac{\pi}{6} + 2\pi k; \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

8A. $\frac{\pi}{4} + 2\pi k; \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 9A. $\frac{\pi}{3} + 2\pi k; \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 10A. $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

11A. $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 12A. $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 13A. $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

14A. $-\frac{\pi}{4} + 2\pi k; -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 15A. $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k; -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

16A. $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 17A. $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 18A. $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

19A. $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 20A. $-\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 21A. $\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 22A. $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$.

23A. $-\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 24A. $\frac{\pi}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 25A. $\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 26A. $\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$.

27A. $\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 28A. $\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 29A. $\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 30A. $\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$.

31A. $-\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 32A. $-\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 33A. $-\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 34A. $-\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$.

35A. $-\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 36A. $-\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 37A. $\arcsin \frac{1}{3} + 2\pi k;$

$\pi - \arcsin \frac{1}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 38A. $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} + 2\pi k; \pi - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

39A. \emptyset . 40A. $\pm \arccos \frac{2}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 41A. $\pm \arccos \frac{\sqrt{3}}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$. 42A. \emptyset .

43A. $\operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 44A. $\operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$. 45A. $\operatorname{arctg} \frac{\pi}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$.

- 46A.** $\operatorname{arctg} 3 + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **47A.** $\operatorname{arctg} \frac{3}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **48A.** $\operatorname{arctg} \frac{2\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.
49A. $-\arcsin \frac{2}{3} + 2\pi k$; $\pi + \arcsin \frac{2}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **50A.** $-\arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} + 2\pi k$;
 $\pi + \arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **51A.** \emptyset . **52A.** $\pm \left(\pi - \arccos \frac{1}{3} \right) + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.
53A. $\pm \left(\pi - \arccos \frac{\sqrt{2}}{3} \right) + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **54A.** \emptyset . **55A.** $-\operatorname{arctg} 3 + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.
56A. $-\operatorname{arctg} \frac{4}{7} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **57A.** $-\operatorname{arctg} \frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **58A.** $-\operatorname{arctg} 13 + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.
59A. $-\operatorname{arctg} \frac{3}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **60A.** $-\operatorname{arctg} \frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **61A.** $-\frac{\pi}{12} + \pi k$;
 $-\frac{5\pi}{12} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **62A.** $\frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}$; $\frac{3\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}$; $k \in \mathbb{Z}$. **63A.** $-\pi + 6\pi k$;
 $-2\pi + 6\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **64A.** $\pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$. **65A.** $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$.
66A. $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **67A.** $\frac{1}{4} \arcsin \frac{1}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{4} \arcsin \frac{1}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$.
68A. $\frac{3\pi}{2} - \frac{3}{2} \arcsin \frac{\sqrt{2}}{5} + 3\pi k$; $\frac{3}{2} \arcsin \frac{\sqrt{2}}{5} + 3\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **69A.** $-\frac{1}{6} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{7} + \frac{\pi k}{3}$;
 $-\frac{\pi}{6} + \frac{1}{6} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{7} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$. **70A.** $\pm \frac{1}{2} \arccos \frac{1}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **71A.**
 $\pm \frac{1}{7} \arccos \left(-\frac{1}{5} \right) + \frac{2\pi k}{7}$; $k \in \mathbb{Z}$. **72A.** $\pm \frac{2}{3} \arccos \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{4\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$. **73A.**
 $-\frac{1}{4} \arcsin \frac{1}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $\frac{1}{4} \left(-\pi + \arcsin \frac{1}{4} \right) + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$. **74A.** $-3 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{5} + 6\pi k$;
 $-3 \left(\pi - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{5} \right) + 6\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **75A.** $\frac{1}{6} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{7} + \frac{\pi k}{3}$; $\frac{1}{6} \left(\pi - \arcsin \frac{\sqrt{3}}{7} \right) + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$.
76A. $\pm \frac{1}{2} \arccos \left(-\frac{1}{3} \right) + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **77A.** $\pm \frac{1}{7} \arccos \frac{2}{5} + \frac{2\pi k}{7}$; $k \in \mathbb{Z}$. **78A.**
 $\pm \frac{3}{2} \arccos \frac{\sqrt{3}}{6} + 3\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **79A.** $-\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$. **80A.** $-\frac{1}{5} \operatorname{arctg} \frac{4}{7} + \frac{\pi k}{5}$; $k \in \mathbb{Z}$.
81A. $\frac{5\pi}{8} + \frac{5\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$. **82A.** $-\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$. **83A.** $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$. **84A.**
 $-\frac{2\pi}{3} + 4\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$. **85A.** $-\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$. **86A.** $\frac{\pi k}{5}$; $k \in \mathbb{Z}$. **87A.**

$$\begin{aligned}
& -\frac{5\pi}{8} + \frac{5\pi k}{2}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{88A.} \quad \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{89A.} \quad -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{90A.} \\
& \frac{4\pi}{3} + 4\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{91A.} \quad -\frac{\pi}{12} + 2\pi k; \quad \frac{7\pi}{12} + 2\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{92A.} \quad \frac{15\pi}{4} + 5\pi k; \\
& \frac{25\pi}{12} + 5\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{93A.} \quad \frac{\pi}{72} + \frac{\pi k}{3}; \quad -\frac{5\pi}{72} + \frac{\pi k}{3}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{94A.} \quad -\frac{5\pi}{12} + \pi k; \\
& -\frac{\pi}{12} + \pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{95A.} \quad -\frac{\pi}{12} + \frac{2\pi k}{3}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{96A.} \quad \frac{3\pi}{2} + 3\pi k; \quad -\pi + 3\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \\
& \mathbf{97A.} \quad \frac{\pi k}{3}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{98A.} \quad \frac{\pi k}{4}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{99A.} \quad -\frac{2\pi}{3} + \pi k; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{100A.} \quad \frac{\pi k}{3}; \quad k \in \mathbb{Z}. \\
& \mathbf{101A.} \quad \frac{\pi k}{2}; \quad k \in \mathbb{Z}. \quad \mathbf{102A.} \quad \frac{7\pi}{3} + 4\pi k; \quad k \in \mathbb{Z}.
\end{aligned}$$

Уровень В

а) Решите уравнение;

б) Найдите все корни принадлежащие промежутку.

1B. а) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0;$

б) $[0; 2\pi]$

[Решение](#)

2B. а) $2\cos^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} - 1 = 0;$

б) $[-\pi; \pi]$

[Решение](#)

3B. а) $\operatorname{tg}^2 x + 5\operatorname{tg} x - 6 = 0;$

б) $[0; \pi]$

[Решение](#)

4B. а) $4\operatorname{ctg} 2x + \operatorname{ctg}^2 2x - 5 = 0;$

б) $[-\pi; 0]$

[Решение](#)

5B. а) $3\sin^2 2x + 10\sin 2x + 3 = 0;$

б) $[0; \pi]$

[Решение](#)

6B. а) $2\cos^2 3x - 5\cos 3x - 3 = 0;$

б) $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

7B. а) $2\sin^2 x + 3\cos x = 0;$

б) $[0; 2\pi]$

[Решение](#)

8B. а) $8\sin^2 2x + \cos 2x + 1 = 0;$

б) $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

9B. а) $4\sin 3x + \cos^2 3x = 4;$

б) $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

10B. а) $2\cos^2 x + 2\cos x + \sin^2 x = 0;$

б) $[\pi; 3\pi]$

[Решение](#)

11B. а) $8\sin^2 x + 2\sqrt{3}\cos x + 1 = 0$

б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

[Решение](#)

12B. а) $\operatorname{tg}^2 x + (1 + \sqrt{3}) \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0;$

б) $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$

[Решение](#)

13B. а) $4 \cos^4 x - 4 \cos^2 x + 1 = 0;$

б) $[-2\pi; -\pi]$

[Решение](#)

14B. а) $\sqrt{2} \sin^3 x - \sqrt{2} \sin x + \cos^2 x = 0;$

б) $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

[Решение](#)

15B. а) $2 \cos^3 x - 2 \cos x + \sin^2 x = 0;$

б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

[Решение](#)

16B. а) $2 \cos^3 x - \cos^2 x + 2 \cos x - 1 = 0;$

б) $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

17B. а) $\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 3 = 0;$

б) $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

18B. а) $2 \cos^3 x + \sqrt{3} \cos^2 x + 2 \cos x + \sqrt{3} = 0;$

б) $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

19B. а) $(2 \sin x - 1)(\cos x + 1) = 0;$

б) $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

20B. а) $(2 \cos 2x - 1)(\operatorname{tg} x + 1) = 0;$

б) $[2\pi; 3\pi]$

[Решение](#)

21B. а) $4 \sin^2 x = 3;$

б) $[3\pi; 4\pi]$

[Решение](#)

22B. а) $(2 \sin^2 x - 1)(4 \cos^2 x - 3) = 0;$

б) $[-2\pi; -\pi]$

[Решение](#)

23B. а) $\left(3 \operatorname{tg}^2 x - 1\right)\left(\cos x - \frac{\pi}{3}\right) = 0;$

б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

[Решение](#)

24B. а) $\sin x + \cos x = 0;$

б) $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$

[Решение](#)

25B. а) $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0;$

б) $\left[-\frac{9\pi}{2}; -3\pi\right]$

[Решение](#)

26B. а) $\sin 4x + \sqrt{3} \cos 4x = 0;$

б) $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$

[Решение](#)

27B. а) $\cos 3x - \sin 3x = 0;$

б) $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

[Решение](#)

28B. а) $2 \sin x = 5 \cos x;$

б) $[-4\pi; -2\pi]$

[Решение](#)

29B. а) $\sin^2 x + \sin x \cos x = 0;$

б) $[-3\pi; -2\pi]$

[Решение](#)

30B. а) $\sin^2 x = 3 \sin x \cos x;$

б) $[-\pi; 0]$

[Решение](#)

- 31B. а) $\sin^2 x + 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$; б) $[-3\pi; -2\pi]$ [Решение](#)
- 32B. а) $\sin^2 x - 4\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0$; б) $[3\pi; 4\pi]$ [Решение](#)
- 33B. а) $\sin x \cos x - 2\cos^2 x + 3\sin^2 x = 0$; б) $[5\pi; 6\pi]$ [Решение](#)
- 34B. а) $2\sin^2 2x - 5\sin 2x \cos 2x + 2\cos^2 2x = 0$; б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right]$ [Решение](#)
- 35B. а) $3\sin^2 3x + 10\sin 3x \cos 3x + 3\cos^2 3x = 0$; б) $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\pi\right]$ [Решение](#)
- 36B. а) $\sin^2 x = 3\cos^2 x$; б) $[0; \pi]$ [Решение](#)
- 37B. а) $\sin^2 \frac{x}{3} = \cos^2 \frac{x}{3}$; б) $[-2\pi; 2\pi]$ [Решение](#)
- 38B. а) $5\sin^2 x - 14\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 2$; б) $[-3\pi; -2\pi]$ [Решение](#)
- 39B. а) $4\sin^2 x - 2\sin x \cos x = 3$; б) $[2\pi; 3\pi]$ [Решение](#)
- 40B. а) $5\sin^2 x + \sqrt{3}\sin x \cos x + 6\cos^2 x = 5$; б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ [Решение](#)
- 41B. а) $2\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 4\cos^2 x = 4$; б) $[-3\pi; -2\pi]$ [Решение](#)
- 42B. а) $3\sin^2 2x - 2 = \sin 2x \cos 2x$; б) $\left[3\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ [Решение](#)
- 43B. а) $3\sin^2 \frac{x}{3} + 4\cos^2 \frac{x}{3} = 3 + \sqrt{3}\sin \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3}$; б) $[-4\pi; -2\pi]$ [Решение](#)
- 44B. а) $\sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = 0$; б) $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$ [Решение](#)
- 45B. а) $\sqrt{3}\sin\left(\pi - \frac{x}{3}\right) + 3\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{3}\right) = 0$; б) $[\pi; 3\pi]$ [Решение](#)
- 46B. а) $\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) - \cos x = 0,5$; б) $[\pi; 3\pi]$ [Решение](#)
- 47B. а) $\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) + \sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $[-\pi; \pi]$ [Решение](#)
- 48B. а) $\frac{\sqrt{2}}{2}\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2}\cos x = 1$; б) $[\pi; 5\pi]$ [Решение](#)
- 49B. а) $\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x - \frac{1}{2}\sin x = 1$; б) $[\pi; 3\pi]$ [Решение](#)

50B. а) $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 1;$

б) $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

51B. а) $\sin x + \cos x = 1;$

б) $[-\pi; \pi]$

[Решение](#)

52B. а) $\sin 2x \cos 3x + \cos 2x \sin 3x = \cos 5x;$

б) $\left[0; \frac{\pi}{5}\right]$

[Решение](#)

53B. а) $\cos x \cos 3x - \sin x \sin 3x = \sin 4x;$

б) $\left[-\pi; -\frac{3\pi}{4}\right]$

[Решение](#)

54B. а) $\sin 2x - 2 \cos x = 0;$

б) $[-\pi; 0]$

[Решение](#)

55B. а) $\sin x \cos x = \frac{1}{4};$

б) $[-\pi; \pi]$

[Решение](#)

56B. а) $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{1}{2};$

б) $[-\pi; \pi]$

[Решение](#)

57B. а) $1 + \cos x = 2 \cos \frac{x}{2};$

б) $[-\pi; \pi]$

[Решение](#)

58B. а) $2 \cos 2x + 4\sqrt{3} \cos x - 7 = 0;$

б) $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$

[Решение](#)

59B. а) $2 \sin^4 x + 3 \cos 2x + 1 = 0;$

б) $[\pi; 3\pi]$

[Решение](#)

60B. а) $4 \sin^4 2x + 3 \cos 4x - 1 = 0;$

б) $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

61B. а) $\cos^2 x - \frac{1}{2} \sin 2x + \cos x = \sin x;$

б) $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

[Решение](#)

62B. а) $\frac{1}{2} \sin 2x + \sin^2 x - \sin x = \cos x;$

б) $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

63B. а) $\sin 2x + 2 \sin^2 x = 0;$

б) $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

64B. а) $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \sin 2x = 0;$

б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

[Решение](#)

65B. а) $\sin 2x + \sqrt{2} \sin x = 2 \cos x + \sqrt{2};$

б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

66B. а) $\cos 2x - 3 \cos x + 2 = 0;$

б) $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

67B. а) $\cos 2x + 3 \sin x - 2 = 0;$

б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

68B. а) $\cos 2x - 5\sqrt{2} \cos x - 5 = 0;$

б) $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

69B. а) $2\cos^2 x + 2\sin 2x = 3;$

б) $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

70B. а) $\sin x + \left(\cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2}\right)\left(\cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2}\right) = 0;$

б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

71B. а) $\sin 2x - 2\sqrt{3} \cos^2 x - 4\sin x + 4\sqrt{3} \cos x = 0;$

б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

72B. а) $\sin 2x - 2\sqrt{3} \sin^2 x + 4\cos x - 4\sqrt{3} \sin x = 0;$

б) $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

[Решение](#)

73B. а) $\cos 2x + \sin^2 x = 0,5;$

б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

[Решение](#)

74B. а) $\sin 2x = 2\sin x - \cos x + 1;$

б) $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

75B. а) $2\sin 2x = 4\cos x - \sin x + 1;$

б) $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

76B. а) $\sin 2x = 2\sin x + \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) + 1;$

б) $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

77B. а) $\sin 2x + 2\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3} \cos x + \sqrt{3};$

б) $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

78B. а) $\sin 2x = \sin x - 2\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) + 1;$

б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

[Решение](#)

79B. а) $2\sin(\pi + x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x;$

б) $[-5\pi; -4\pi]$

[Решение](#)

80B. а) $8\sin^2 x + 2\sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 9;$

б) $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$

[Решение](#)

81B. а) $-\sqrt{2} \sin\left(-\frac{5\pi}{2} + x\right) \cdot \sin x = \cos x;$

б) $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$

[Решение](#)

82B. а) $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) = \sqrt{2} \sin x;$

б) $[-5\pi; -4\pi]$

[Решение](#)

83B. а) $2\cos\left(x - \frac{11\pi}{2}\right) \cdot \cos x = \sin x;$

б) $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$

[Решение](#)

84B. а) $\cos 2x - \sqrt{2} \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 1 = 0;$

б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

[Решение](#)

85B. а) $2\cos 2x + 4\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 1 = 0;$ б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ [Решение](#)

86B. а) $\cos 2x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right);$ б) $[-2\pi; -\pi]$ [Решение](#)

87B. а) $2\sqrt{3}\cos^2\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - \sin 2x = 0;$ б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ [Решение](#)

88B. а) $2\sin\left(\frac{7\pi}{2} - x\right)\sin x = \cos x;$ б) $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$ [Решение](#)

89B. а) $\cos 2x - \sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -0,25;$ б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

90B. а) $\cos 2x + \sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 1 = 0;$ б) $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

91B. а) $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right);$ б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

92B. а) $4\sin^3 x = 3\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right);$ б) $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

93B. а) $2\cos^2 x + 1 = 2\sqrt{2}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right);$ б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ [Решение](#)

94B. а) $2\sin^2 x = 3\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 4;$ б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

95B. а) $1 + \cos 6x = 2\sin^2 5x;$ б) $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ [Решение](#)

96B. а) $2\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \sin^2 x = 0;$ б) $[-\pi; \pi]$ [Решение](#)

97B. а) $\sin x + 2\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}\sin 2x + 1;$ б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ [Решение](#)

98B. а) $2\sin^2 x + \sqrt{2}\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos x;$ б) $[-2\pi; -\frac{\pi}{2}]$ [Решение](#)

99B. а) $\sin 8\pi x + 1 = \cos 4\pi x + \sqrt{2}\cos\left(4\pi x - \frac{\pi}{4}\right);$ б) $[2 - \sqrt{7}; \sqrt{7} - 2]$ [Решение](#)

100B. а) $4\sin 2x \sin 5x \sin 7x - \sin 4x = 0;$ б) $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ [Решение](#)

101B. а) $2\sin 2x = \sin x - \sqrt{3}\cos x;$ б) $\left[-\frac{2\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$ [Решение](#)

102В. а) $2\sin 7x + \sin 3x + \sqrt{3}\cos 3x = 0$; б) $\left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right]$ [Решение](#)

103В. а) $\sin 2x - 10\sin^2\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{8}\right) + 7 = 0$; б) $[-\pi; 0]$ [Решение](#)

104В. а) $\frac{2\cos x}{\sin 3x + \sin x} - \frac{4}{3} = \cos^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$; б) $[0; \pi]$ [Решение](#)

105В. а) $8\sin^2\left(\frac{7\pi}{12} + x\right) - 2\sqrt{3}\cos 2x = 5$; б) $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

106В. а) $\sqrt{2}\sin 2x + 4\cos^2\left(\frac{3\pi}{8} + x\right) = 2 + \sqrt{2}$; б) $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

107В. а) $\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \cos x + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)\sin x$; б) $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

108В. а) $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos x + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)\sin x$; б) $\left[-\frac{11\pi}{2}; -4\pi\right]$ [Решение](#)

109В. а) $\cos^2\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) = \cos^2\left(\frac{2\pi}{3} + x\right)$; б) $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$ [Решение](#)

110В. а) $\cos^2\left(\frac{5\pi}{6} - x\right) = \cos^2\left(\frac{5\pi}{6} + x\right)$; б) $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ [Решение](#)

111В. а) $2\sin 2x - \cos x = \sqrt{3}\sin x$; б) $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ [Решение](#)

112В. а) $2\sin 2x - \sqrt{2}\cos x = \sqrt{2}\sin x$; б) $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$ [Решение](#)

ОТВЕТЫ

1В. а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{2}$. 2В. а) $2\pi + 4\pi k$; $\pm \frac{2\pi}{3} + 4\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\pm \frac{2\pi}{3}$.

3В. а) $\frac{\pi}{4} + \pi k$; $-\arctg 6 + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{4}$; $\pi - \arctg 6$. 4В. а) $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$;

$-\frac{1}{2}\arctg 5 + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{3\pi}{8}$; $-\frac{7\pi}{8}$; $-\frac{1}{2}\arctg 5$; $-\frac{1}{2}\arctg 5 - \frac{\pi}{2}$. 5В. а)

$-\frac{1}{2}\arcsin \frac{1}{3} + \pi k$; $\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2}\arcsin \frac{1}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\pi - \frac{1}{2}\arcsin \frac{1}{3}$; $\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2}\arcsin \frac{1}{3}$. 6В.

- а) $\pm \frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{10\pi}{9}$. **7B.** а) $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{2\pi}{3}$; $\frac{4\pi}{3}$. **8B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\pm \frac{\pi}{2}$. **9B.** а) $\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{6}$. **10B.** а) $\pi + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) π ; 3π . **11B.** а) $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{19\pi}{6}$; $-\frac{17\pi}{6}$. **12B.** а) $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $-\frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{8\pi}{3}$; $\frac{11\pi}{4}$; $\frac{11\pi}{3}$; $\frac{15\pi}{4}$. **13B.** а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{7\pi}{4}$; $-\frac{5\pi}{4}$. **14B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $\frac{\pi}{4} + 2\pi k$; $\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{2}$; $-\frac{7\pi}{4}$; $-\frac{3\pi}{2}$; $-\frac{5\pi}{4}$. **15B.** а) πk ; $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{5\pi}{3}$; 2π ; $\frac{7\pi}{3}$; 3π . **16B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{7\pi}{3}$. **17B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{7\pi}{3}$; $\frac{8\pi}{3}$; $\frac{10\pi}{3}$; $\frac{11\pi}{4}$. **18B.** а) $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{7\pi}{6}$; $-\frac{5\pi}{6}$. **19B.** а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $\pi + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{6}$. **20B.** а) $\pm \frac{\pi}{6} + \pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{13\pi}{6}$; $\frac{11\pi}{4}$; $\frac{17\pi}{6}$. **21B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{10\pi}{3}$; $\frac{11\pi}{3}$. **22B.** а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $\pm \frac{\pi}{6} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{4}$; $-\frac{7\pi}{4}$; $-\frac{7\pi}{6}$; $-\frac{11\pi}{6}$. **23B.** а) $\pm \frac{\pi}{6} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{19\pi}{6}$; $-\frac{17\pi}{6}$; $-\frac{13\pi}{6}$. **24B.** а) $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{19\pi}{4}$; $\frac{23\pi}{4}$. **25B.** а) $\frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{3}$. **26B.** а) $-\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{4}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{12}$; $-\frac{\pi}{3}$. **27B.** а) $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{3\pi}{4}$. **28B.** а) $\arctg \frac{5}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\arctg \frac{5}{2} - 3\pi$; $\arctg \frac{5}{2} - 4\pi$. **29B.** а) $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; πk ; $k \in \mathbb{Z}$; б) -2π ; -3π ; $-\frac{9\pi}{4}$. **30B.** а) $\arctg 3 + \pi k$; πk ; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\pi$; 0 ; $\arctg 3 - \pi$. **31B.** а) $\frac{\pi}{4} + \pi k$; $-\arctg 3 + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{4}$; $-\arctg 3 - 2\pi$. **32B.** а) $\arctg 3 + \pi k$; $\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\arctg 3 + 3\pi$; $\frac{13\pi}{4}$. **33B.** а) $\arctg \frac{2}{3} + \pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\arctg \frac{2}{3} + 5\pi$; $\frac{23\pi}{4}$. **34B.** а) $\frac{1}{2} \arctg 2 + \frac{\pi k}{2}$; $\frac{1}{2} \arctg \frac{1}{2} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{1}{2} \arctg 2 + \frac{3\pi}{2}$; $\frac{1}{2} \arctg \frac{1}{2} + \frac{3\pi}{2}$. **35B.** а) $-\frac{1}{3} \arctg 3 + \frac{\pi k}{3}$; $-\frac{1}{3} \arctg \frac{1}{3} + \frac{\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б)

- $-\frac{1}{3}\arctg 3 - \pi$; $-\frac{1}{3}\arctg 3 - \frac{4\pi}{3}$; $-\frac{1}{3}\arctg \frac{1}{3} - \pi$; $-\frac{1}{3}\arctg \frac{1}{3} - \frac{4\pi}{3}$. **36B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{3}$; $\frac{2\pi}{3}$. **37B.** а) $\pm \frac{3\pi}{4} + 3\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{3\pi}{4}$; $\frac{3\pi}{4}$. **38B.** а) $\arctg 5 + \pi k$; $-\arctg \frac{1}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\arctg \frac{1}{3} - 2\pi$; $\arctg 5 - 3\pi$. **39B.** а) $\arctg 3 + \pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{11\pi}{4}$; $\arctg 3 + 2\pi$. **40B.** а) $-\frac{\pi}{6} + \pi k$; $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{2}$; $-\frac{7\pi}{2}$; $-\frac{13\pi}{6}$; $-\frac{19\pi}{6}$. **41B.** а) $-\arctg \frac{3}{2} + \pi k$; πk ; $k \in \mathbb{Z}$; б) -3π ; -2π ; $-\arctg \frac{3}{2} - 2\pi$. **42B.** а) $\frac{1}{2}\arctg 2 + \frac{\pi k}{2}$; $-\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{27\pi}{8}$; $\frac{1}{2}\arctg 2 + 3\pi$. **43B.** а) $\frac{\pi}{2} + 3\pi k$; $\frac{3\pi}{2} + 3\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{2}$. **44B.** а) $-\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{11\pi}{8}$. **45B.** а) $-\pi + 3\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) 2π . **46B.** а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{13\pi}{6}$; $\frac{17\pi}{6}$. **47B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{3}$. **48B.** а) $\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{11\pi}{4}$; $\frac{19\pi}{4}$. **49B.** а) $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{11\pi}{6}$. **50B.** а) $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{13\pi}{6}$; $-\frac{3\pi}{2}$. **51B.** а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$; $2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) 0 ; $\frac{\pi}{2}$. **52B.** а) $\frac{\pi}{20} + \frac{\pi k}{5}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{20}$. **53B.** а) $\frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{15\pi}{16}$. **54B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{2}$. **55B.** а) $\frac{\pi}{12} + \pi k$; $\frac{5\pi}{12} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{12}$; $-\frac{7\pi}{12}$; $\frac{\pi}{12}$; $\frac{5\pi}{12}$. **56B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{2\pi}{3}$; $-\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{3}$; $\frac{2\pi}{3}$. **57B.** а) $\pi + 2\pi k$; $4\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\pi$; 0 ; π . **58B.** а) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{23\pi}{6}$. **59B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{3\pi}{2}$; $\frac{5\pi}{2}$. **60B.** а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{9\pi}{8}$; $\frac{5\pi}{4}$; $\frac{11\pi}{8}$. **61B.** а) $\pi + 2\pi k$; $\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) π ; $\frac{5\pi}{4}$. **62B.** а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{3\pi}{2}$; $-\frac{5\pi}{4}$. **63B.** а) πk ; $-\frac{\pi}{4} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) -2π ; $-\frac{5\pi}{4}$; $-\pi$. **64B.** а) πk ; $\frac{\pi}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) 2π ; $\frac{7\pi}{3}$; 3π . **65B.** а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$; $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{5\pi}{4}$; $\frac{5\pi}{2}$. **66B.** а) $2\pi k$;

- $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-4\pi; -\frac{11\pi}{3}$. **67B.** а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{6} + 2\pi k; \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$
- б) $\frac{13\pi}{6}; \frac{5\pi}{2}$. **68B.** а) $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{11\pi}{4}$. **69B.** а) $\frac{\pi}{4} + \pi k;$
 $\arctg \frac{1}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{3\pi}{4}; \arctg \frac{1}{3} - \pi$. **70B.** а) $-\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{7\pi}{4}$. **71B.**
- а) $\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{4\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}$. **72B.** а) $\frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{\pi}{6}$. **73B.** а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{13\pi}{4}; -\frac{11\pi}{4}; -\frac{9\pi}{4}$. **74B.** а) $2\pi k; -\frac{\pi}{6} + 2\pi k; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$
б) $-2\pi; -\frac{5\pi}{6}$. **75B.** а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \pm \arccos\left(-\frac{1}{4}\right) + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{\pi}{2}; \pi - \arccos \frac{1}{4};$
 $\pi + \arccos \frac{1}{4}$. **76B.** а) $2\pi k; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k; -\frac{\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-4\pi; -\frac{17\pi}{6}$. **77B.**
- а) $\pi + 2\pi k; \frac{\pi}{3} + 2\pi k; \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-3\pi; -\frac{5\pi}{3}$. **78B.** а) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k;$
 $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}$. **79B.** а) $\pi k; \frac{\pi}{6} + 2\pi k; \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-5\pi; -4\pi$. **80B.** а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k; -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{7\pi}{3}$. **81B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k, \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{9\pi}{2}, \frac{19\pi}{4}, \frac{11\pi}{2}$. **82B.** а) $\pi k; \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-5\pi; -\frac{19\pi}{4}; -4\pi$. **83B.** а) $\pi k; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$
б) $3\pi; 4\pi; \frac{10\pi}{3}$. **84B.** а) $-\frac{3\pi}{4} + 2\pi k; -\frac{\pi}{4} + 2\pi k; \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $2\pi; 3\pi; \frac{7\pi}{4}$. **85B.** а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k; \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{13\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}$. **86B.** а) $2\pi k; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$
б) $-2\pi; -\frac{4\pi}{3}$. **87B.** а) $\pi k; \frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $2\pi; \frac{13\pi}{6}; 3\pi$. **88B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k;$
 $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{7\pi}{2}; \frac{23\pi}{6}; \frac{9\pi}{2}$. **89B.** а) $\pm \frac{\pi}{6} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{7\pi}{6}; \frac{11\pi}{6}; \frac{13\pi}{6}$. **90B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k; \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{11\pi}{4}; -\frac{5\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}$. **91B.** а) $\frac{2\pi k}{3}; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{4\pi}{3}; 2\pi$. **92B.** а) $\pi k; \pm \frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{11\pi}{3}; 4\pi; \frac{13\pi}{3}$.

- 93B.** а) $-\frac{\pi}{4} + 2\pi k$; $-\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{7\pi}{4}$. **94B.** а) $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{5\pi}{4}$.
- 95B.** а) $\frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{8}$; $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{16}$; $\frac{3\pi}{16}$; $\frac{\pi}{4}$. **96B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{2}$. **97B.** а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; πk ; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{19\pi}{6}$; -3π ; -2π . **98B.** а) $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $-\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; πk ; $k \in \mathbb{Z}$; б) -2π ; $-\pi$; $-\frac{5\pi}{6}$. **99B.** а) $\pm \frac{1}{12} + \frac{k}{2}$; $\frac{1}{8} + \frac{k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\pm \frac{5}{12}$, $\pm \frac{1}{12}$, $\pm \frac{7}{12}$, $-\frac{3}{8}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{5}{8}$. **100B.** а) $\frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{12}$; $\frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) 0 ; $\frac{\pi}{24}$; $\frac{\pi}{8}$; $\frac{5\pi}{24}$. **101B.** а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k$; $\frac{4\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{3}$; $-\frac{2\pi}{9}$. **102B.** а) $-\frac{\pi}{30} + \frac{\pi k}{5}$; $\frac{\pi}{3} + \frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{6}$; $\frac{\pi}{3}$. **103B.** а) $\frac{5\pi}{12} + 2\pi k$; $\frac{13\pi}{12} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{12}$.
- 104B.** а) $\frac{1}{2} \arcsin \frac{2}{3} + \pi k$; $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \arcsin \frac{2}{3} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{1}{2} \arcsin \frac{2}{3}$; $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \arcsin \frac{2}{3}$.
- 105B.** а) $-\frac{\pi}{12} + \pi k$; $-\frac{5\pi}{12} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{41\pi}{12}$; $-\frac{37\pi}{12}$. **106B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{3\pi}{2}$; $\frac{5\pi}{2}$. **107B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $\frac{\pi}{3} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{9\pi}{2}$; $-\frac{11\pi}{3}$; $-\frac{7\pi}{2}$. **108B.** а) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{2}$; $-\frac{31\pi}{6}$; $-\frac{9\pi}{2}$. **109B.** а) $\frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{2}$; -2π ; $-\frac{3\pi}{2}$; $-\pi$. **110B.** а) $\frac{\pi k}{2}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{3\pi}{2}$; 2π ; $\frac{5\pi}{2}$; 3π . **111B.** а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{11\pi}{6}$; $-\frac{31\pi}{18}$; $-\frac{19\pi}{18}$. **112B.** а) $\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi k}{3}$; $k \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{29\pi}{12}$; $-\frac{7\pi}{4}$; $-\frac{13\pi}{12}$.

Уровень С

1C. $3\sin x + 4\cos x = 5$

2C. $3\sin x - 2\cos x = 2$

3C. $2\sqrt{3}\sin^2 x - 2\sin x \cos x = \sqrt{3} - 1$

4C. $(2 + \sqrt{3})\sin^2 x - (3 + \sqrt{3})\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$

5C. $\sin^3 x - 2\sin^2 x \cos x - \sin x \cos^2 x + 2\cos^3 x = 0$

$$6C. \sin^3 x - 7 \sin x \cos^2 x - 6 \cos^3 x = 0$$

$$7C. \sin^3 x + \sin^2 x \cos x - 10 \sin x \cos^2 x + 8 \cos^3 x = 0$$

$$8C. \sin^2 x - \frac{12 - \sqrt{2}}{2} \sin x - 3\sqrt{2} = 0$$

$$9C. \cos^2 x - \frac{8 - \sqrt{3}}{2} \cos x - 2\sqrt{3} = 0$$

$$10C. 2 \sin x \cos x + \sin x + \cos x = 1$$

$$11C. 2 \sin x \cos x - \sin x + \cos x = -1$$

$$12C. \sin 2x + 3 \sin x + 3 \cos x = \frac{3}{4}$$

$$13C. \sin 2x - 5 \sin x - 5 \cos x = -3\frac{1}{4}$$

$$14C. \sin^3 x + \cos^3 x = \sin 2x + 1$$

$$15C. \sin^3 x - \cos^3 x = \sin 2x - 1$$

$$16C. |\cos x + \sin x| = \sqrt{2} \sin 2x$$

$$17C. \frac{\sin x + \cos x - 1}{\sin x + \cos x - 2} = \frac{4(\sin x + \cos x)}{9 - 3 \sin 2x}$$

$$18C. 5(\sin x + \cos x) + \sin 3x - \cos 3x = 2\sqrt{2}(1 + \sin 2x)$$

$$19C. \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - \sin x \cos x)$$

$$20C. \sin x + \sin^2 x + \cos^3 x = 0$$

$$21C. \sin^3 x + \sin x \cos^2 x = 2 \cos x$$

$$22C. 2 \cos^2 x - 1 = \sin 3x$$

$$23C. \sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - 0,5$$

$$24C. \sin\left(x + \frac{3\pi}{5}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{5} - \frac{x}{2}\right)$$

$$25C. \cos\left(2 \sin x + (1 + \sqrt{3}) \cos x\right) = \sin\left((1 - \sqrt{3}) \cos x\right).$$

ОТВЕТЫ

- 1C.** $\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{4}{5} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **2C.** $2\arcsin \frac{2}{\sqrt{13}} + 2\pi k; \pi + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **3C.**
 $-\frac{\pi}{12} + \pi k; \frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **4C.** $\frac{\pi}{4} + \pi k; \operatorname{arctg}(2 - \sqrt{3}) + \pi k = \frac{\pi}{12} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **5C.**
 $\operatorname{arctg} 2 + \pi k; \pm \frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **6C.** $-\operatorname{arctg} 2 + \pi k; \operatorname{arctg} 3 + \pi k; -\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$
7C. $\operatorname{arctg} 2 + \pi k; -\operatorname{arctg} 4 + \pi k; \frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **8C.** $-\frac{\pi}{4} + 2\pi k; -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$
9C. $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **10C.** $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **11C.** $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \pi + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$
12C. $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\pi}{4} + 2\pi k; \frac{3\pi}{4} - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **13C.** $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\pi}{4} + 2\pi k;$
 $\frac{3\pi}{4} - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **14C.** $-\frac{\pi}{4} + \pi k; 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **15C.** $\frac{\pi}{4} + \pi k; 2\pi k;$
 $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **16C.** $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **17C.** $-\frac{\pi}{4} + (-1)^k \arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **18C.**
 $-\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **19C.** $2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **20C.** $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k;$
 $(-1)^k \arcsin \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 1 \right) - \frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **21C.** $\operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **22C.** $\frac{\pi}{10} + \frac{2\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}.$
23C. $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **24C.** $\frac{2\pi}{5} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}.$ **25C.** $(-1)^k \arcsin \left(\frac{\pi \sqrt{2}}{8} \right) - \frac{\pi}{4} + \pi k;$
 $(-1)^{k+1} \arcsin \frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z}.$