

Тригонометрические уравнения на ЕГЭ по математике

Здесь приведены тригонометрические уравнения, которые предлагались на ЕГЭ по математике (профильный уровень, сложная часть), а также на диагностических, контрольных и тренировочных работах МИОО начиная с 2009 года.

113. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$2x \cos x - 8 \cos x + x - 4 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$.

$\frac{9}{\pi 61} : \frac{9}{\pi 71} (9) \because \mathbb{Z} \ni u, u \in \mathbb{Z} + \frac{9}{\pi 5} -$

112. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$\log_4 \left(2^{2x} - \sqrt{3} \cos x - 6 \sin^2 x \right) = x.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$.

$\frac{9}{\pi 61} : \frac{9}{\pi 71} (9) \because \mathbb{Z} \ni u, u \in \mathbb{Z} + \frac{9}{\pi 5} -$

111. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$6 \log_8(\cos x) - 5 \log_8(\cos x) - 1 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$.

$\frac{9}{\pi 61} : \frac{9}{\pi 71} (9) \because \mathbb{Z} \ni u, u \in \mathbb{Z} + \frac{9}{\pi 5} -$

110. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$25^{\sqrt{3} \cos(x + \frac{3\pi}{2})} = \left(\frac{1}{5} \right)^{2 \cos(x + \pi)}.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[2\pi; \frac{7\pi}{2}]$.

$\frac{9}{\pi 61} : \frac{9}{\pi 71} (9) \because \mathbb{Z} \ni u, u \in \mathbb{Z} + \frac{9}{\pi 5} -$

109. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$3 \cdot 81^{\sin x} - 28 \cdot 9^{\sin x} + 9 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}]$.

$\text{а)} \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; -\frac{6}{\pi} + 2\pi l, l \in \mathbb{Z}; -\frac{5}{\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; (6) -\frac{2}{\pi}; -\frac{6}{17\pi}$
--

108. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

$$2 \cdot 16^{\cos x} - 9 \cdot 4^{\cos x} + 4 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}]$.

$\text{а)} 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; \frac{3}{2\pi} + 2\pi l, l \in \mathbb{Z}; -\frac{3}{2\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; (6) -\frac{3}{8\pi}; -2\pi$

107. (ЕГЭ, 2017) а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi]$.

$\text{а)} \pi k, k \in \mathbb{Z}; -\frac{\pi}{2} - \frac{u\pi}{2}; (9) -\frac{\pi}{2} - \frac{u\pi}{2} + \frac{\pi}{2}; u \in \mathbb{Z}$

106. (МИОО, 2017) а) Решите уравнение

$$\frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos(\frac{7\pi}{2} + x)} = 2.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi]$.

$\text{а)} \frac{\pi}{2} - \frac{9}{\pi}, \frac{9}{\pi} - (9); \frac{9}{\pi} + 2\pi n, -\frac{9}{\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

105. (МИОО, 2017) а) Решите уравнение

$$\frac{\log_2(\sin x) + \log_2(\sin x)}{2 \cos x - \sqrt{3}} = 0.$$

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

$\text{а)} \frac{9}{\pi}, \frac{\pi}{2} (9); \frac{9}{\pi} + 2\pi n, \frac{9}{\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
--

104. (*МИОО, 2017*) а) Решите уравнение

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

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

$$\boxed{\text{а) } \frac{9}{\pi} - \left(9 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \text{ (9) : } \exists u \in \mathbb{R} \text{ и } u \neq 0}$$

103. (*МИОО, 2017*) а) Решите уравнение

$$\frac{4^{\sin 2x} - 2^{2\sqrt{3} \sin x}}{\sqrt{7 \sin x}} = 0.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{13\pi}{2}; -5\pi\right]$.

$$\boxed{\text{а) } \frac{9}{\pi} - \left(9 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \text{ (9) : } \exists u \in \mathbb{R} \text{ и } u \neq 0}$$

102. (*МИОО, 2017*) а) Решите уравнение

$$\frac{\sqrt{3} \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x}{\sqrt{-5 \cos x}} = 0.$$

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

$$\boxed{\text{а) } \frac{9}{\pi} - \left(9 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \text{ (9) : } \exists u \in \mathbb{R} \text{ и } u \neq 0}$$

101. (*МИОО, 2017*) а) Решите уравнение

$$\frac{2 \cos^2 x - \sqrt{3} \cos x}{\log_4(\sin x)} = 0.$$

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

$$\boxed{\text{а) } \frac{9}{\pi} - \left(9 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \text{ (9) : } \exists u \in \mathbb{R} \text{ и } u \neq 0}$$

100. (*МИОО, 2017*) а) Решите уравнение

$$8 \cdot 16^{\sin^2 x} - 2 \cdot 4^{\cos 2x} = 63.$$

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

$$\boxed{\text{а) } \frac{9}{\pi} - \left(9 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \text{ (9) : } \exists u \in \mathbb{R} \text{ и } u \neq 0}$$

99. (*МНОО*, 2017) а) Решите уравнение

$$\frac{5 \cos x + 3}{5 \sin x - 4} = 0.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.

a) $\pi + \arccos \frac{3}{5} + 2\pi n \in \mathbb{Z};$	б) $\pi + \arccos \frac{3}{5}$
---	--------------------------------

98. (*МНОО*, 2017) а) Решите уравнение

$$(3 \operatorname{tg}^2 x - 1) \sqrt{-5 \cos x} = 0.$$

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

а) $\frac{9}{\pi} - \frac{9}{\pi 61} - (9 \cdot \mathbb{Z} \ni u \text{ и } u + \frac{9}{\pi 61} \mp \frac{9}{\pi})$
--

97. (*ЕГЭ*, 2016) а) Решите уравнение

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

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

а) $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}$

96. (*ЕГЭ*, 2016) а) Решите уравнение

$$\frac{\sin 2x}{\sin\left(\frac{7\pi}{2} - x\right)} = \sqrt{2}.$$

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

а) $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}$
--

95. (*ЕГЭ*, 2016) а) Решите уравнение

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

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

а) $\frac{\pi}{2} - (9 \cdot \mathbb{Z} \ni u \text{ и } u + \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2})$
--

94. (ЕГЭ, 2016) а) Решите уравнение

$$2 \sin^2 x + 4 = 3\sqrt{3} \sin \left(\frac{3\pi}{2} + x \right).$$

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

$$a) \pm \frac{6}{5\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad 6)$$

93. (ЕГЭ, 2016) а) Решите уравнение:

$$\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 3 = 0.$$

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

$$\text{a) } \pm\frac{3}{x} + \pi n, -\frac{4}{x} + \pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad (6)$$

92. (*МИОО*, 2016) а) Решите уравнение:

$$\left(\sqrt{2} \sin x + 1\right) \sqrt{-5 \cos x} = 0.$$

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

$$\text{a) } \frac{\pi}{2} + \pi n, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad 6) -\frac{19\pi}{4}, -\frac{9\pi}{2}, -\frac{7\pi}{2}$$

91. (*МИОО*, 2016) а) Решите уравнение:

$$\sqrt{2} \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} + x \right) = -\cos x.$$

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

$$\text{a) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad (6) - \frac{\pi}{5}, -\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}, -\frac{4\pi}{5}$$

90. (*МИОО*, 2016) а) Решите уравнение:

$$\frac{13 \sin^2 x - 5 \sin x}{13 \cos x + 12} = 0.$$

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

a) $tn, \arcsin \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ b) $-3\pi, -2\pi, -2\pi + \arcsin \frac{1}{3}$

89. (*МНОО*, 2016) а) Решите уравнение:

$$\frac{5 \sin x - 3}{5 \cos x - 4} = 0.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{15\pi}{2}; -6\pi\right]$.

а) $\arccos\left(-\frac{3}{5}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $\arccos\left(-\frac{3}{5}\right) - 2\pi n$

88. (*МНОО*, 2016) а) Решите уравнение:

$$\frac{\sqrt{3} \operatorname{tg} x + 1}{2 \sin x - 1} = 0.$$

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

а) $\frac{9}{2}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{9}{2}\pi - 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

87. (*МНОО*, 2015) а) Решите уравнение:

$$(2 \cos^2 x + \sin x - 2) \sqrt{5 \operatorname{tg} x} = 0.$$

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

а) $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $\pi, 2\pi, \frac{9}{2}\pi$

86. (*ЕГЭ*, 2015) а) Решите уравнение:

$$16^{\sin x} = \left(\frac{1}{4}\right)^{2 \sin 2x}.$$

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

а) $2\pi + \frac{3}{2}\pi, 3\pi, \frac{3}{2}\pi + \frac{3}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi + \frac{3}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $2\pi, \frac{3}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi + \frac{3}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

85. (*ЕГЭ*, 2015) а) Решите уравнение:

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

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

а) $-\frac{9}{2}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{9}{2}\pi, -\frac{9}{2}\pi + \frac{9}{2}\pi$

84. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

$$2 \cos 2x + \sqrt{2} \sin x + 1 = 0.$$

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

$$\boxed{\frac{\pi}{2} (9) : \exists u \in \mathbb{R} \text{ such that } u \cos 2u + \sqrt{2} \sin u + 1 = 0}$$

83. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

$$4 \sin^2 x = \operatorname{tg} x.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\pi; 0]$.

$$\boxed{0 < \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} < 0 : \exists u \in \mathbb{R} \text{ such that } u \sin^2 u = \operatorname{tg} u}$$

82. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

$$\cos 2x + 2\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

$$\boxed{\frac{\pi}{2} (9) : \exists u \in \mathbb{R} \text{ such that } u \cos 2u + 2\sqrt{2} \sin u - 2 = 0}$$

81. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

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

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

$$\boxed{\frac{\pi}{2} (9) : \exists u \in \mathbb{R} \text{ such that } u \cos 2u + \sqrt{2} \sin u - \sqrt{2} = 0}$$

80. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

$$2 \cos^3 x + \sqrt{3} \cos^2 x + 2 \cos x + \sqrt{3} = 0.$$

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

$$\boxed{\frac{9}{2\pi} - \frac{9}{2\pi} = 0 (9) : \exists u \in \mathbb{R} \text{ such that } u \cos^3 u + \sqrt{3} \cos^2 u + 2 \cos u + \sqrt{3} = 0}$$

79. (ЕГЭ, 2015) а) Решите уравнение:

$$2 \cos^3 x - \cos^2 x + 2 \cos x - 1 = 0.$$

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

$\frac{\pi}{2} (9)$: $\exists u \in \mathbb{R}, u \neq 0$
--

78. (МИОО, 2015) а) Решите уравнение:

$$\cos 2x - 3 \cos x + 2 = 0.$$

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

$\frac{\pi}{2} (6) \exists u \in \mathbb{R}, u \neq 0$
--

77. (МИОО, 2015) а) Решите уравнение:

$$\frac{\cos 2x + \sqrt{3} \sin x - 1}{\operatorname{tg} x - \sqrt{3}} = 0.$$

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

$\frac{\pi}{2} (6) \exists u \in \mathbb{R}, u \neq 0$
--

76. (МИОО, 2015) а) Решите уравнение:

$$2 \sin^2 x - \sqrt{3} \sin 2x = 0.$$

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

$\frac{\pi}{2} (6) \exists u \in \mathbb{R}, u \neq 0$
--

75. (МИОО, 2015) а) Решите уравнение:

$$2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \operatorname{tg} x.$$

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

$\frac{\pi}{2} (6) \exists u \in \mathbb{R}, u \neq 0$
--

74. (ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

$$\cos 2x + \sqrt{2} \sin \left(\frac{\pi}{2} + x \right) + 1 = 0.$$

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

$$\boxed{a) \frac{\pi}{2} - n\pi, \frac{3\pi}{2} - n\pi, \frac{7\pi}{2} - n\pi, \dots \text{ для } n \in \mathbb{Z}}$$

73. (ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

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

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

$$\boxed{a) \frac{3\pi}{2} + 2n\pi, \frac{3\pi}{2} + 2n\pi, \dots \text{ для } n \in \mathbb{Z}}$$

72. (ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

$$\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sin x} + 2 = 0.$$

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

$$\boxed{a) \frac{9}{2}\pi - 2n\pi, \frac{9}{2}\pi - 2n\pi, \dots \text{ для } n \in \mathbb{Z}}$$

71. (ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

$$9^{\sin x} + 9^{-\sin x} = \frac{10}{3}.$$

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

$$\boxed{a) \frac{9}{2}\pi - 2n\pi, \frac{9}{2}\pi - 2n\pi, \dots \text{ для } n \in \mathbb{Z}}$$

70. (МИОО, 2014) а) Решите уравнение:

$$\frac{5 \cos x + 4}{4 \operatorname{tg} x - 3} = 0.$$

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

$$\boxed{a) \pi - \arccos \frac{5}{4} + 2n\pi, n \in \mathbb{Z}, -3\pi - \arccos \frac{5}{4}}$$

69. (Санкт-Петербург, пробный ЕГЭ, 2014) а) Решите уравнение:

$$6 \sin^2 x + 5 \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 = 0.$$

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

$\text{а)} \pm \frac{3}{2\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $(6) - \frac{3}{14\pi}$
--

68. (МИОО, 2014) а) Решите уравнение:

$$4 \cos^4 x - 4 \cos^2 x + 1 = 0.$$

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

$\text{а)} \frac{\pi}{4}, -\frac{\pi}{4} - (9) \text{ ; } \mathbb{Z} \ni n, \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4n}$

67. (МИОО, 2014) а) Решите уравнение:

$$\frac{2 \sin^2 x - \sin x}{2 \cos x - \sqrt{3}} = 0.$$

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

$\text{а)} \frac{9}{2\pi}, \frac{9}{17\pi} - (6) \text{ ; } \mathbb{Z} \ni n, \frac{9}{\pi} + \frac{9}{2\pi}$

66. (МИОО, 2013) а) Решите уравнение:

$$2 \sin^4 x + 3 \cos 2x + 1 = 0.$$

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

$\text{а)} \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} - (9) \text{ ; } \mathbb{Z} \ni n, \pi + \frac{\pi}{2}$

65. (МИОО, 2013) а) Решите уравнение:

$$(25^{\cos x})^{\sin x} = 5^{\cos x}.$$

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

$\text{а)} \frac{2}{\pi} + \frac{2}{\pi}n, \frac{6}{\pi} + \frac{2}{\pi}n, \frac{9}{\pi} + \frac{2}{\pi}n, \frac{9}{11\pi} - (6) \text{ ; } \mathbb{Z} \ni n, \frac{6}{\pi} - \frac{2}{\pi}, -\frac{2}{\pi}, -\frac{6}{11\pi} - (9)$
--

64. (*МНОО*, 2013) а) Решите уравнение:

$$12^{\sin x} = 4^{\sin x} \cdot 3^{-\sqrt{3} \cos x}.$$

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

$\frac{\pi}{8\pi - 11\pi}$, $\frac{\pi}{6\pi - 11\pi}$ (6) : $\mathbb{Z} \ni n$, $n + \frac{\pi}{\pi - 11\pi}$
--

63. (*ЕГЭ*, 2013) а) Решите уравнение:

$$3 \operatorname{tg}^2 x - \frac{5}{\cos x} + 1 = 0.$$

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

$\frac{\pi}{\pi - 7\pi} - (9)$: $\mathbb{Z} \ni n$, $n + \frac{\pi}{\pi - 7\pi}$
--

62. (*ЕГЭ*, 2013) а) Решите уравнение:

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

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

$\frac{9}{9\pi - 17\pi} - \frac{9}{\pi - 2\pi}$ (6) : $\mathbb{Z} \ni n$, $n + \frac{9}{9\pi - 17\pi}$

61. (*ЕГЭ*, 2013) а) Решите уравнение:

$$15^{\cos x} = 3^{\cos x} \cdot 5^{\sin x}.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[5\pi; \frac{13\pi}{2}\right]$.

$\frac{4}{4\pi - 25\pi}, \frac{4}{21\pi - 25\pi}$ (6) : $\mathbb{Z} \ni n$, $n + \frac{4}{4\pi - 25\pi}$

60. (*ЕГЭ*, 2013) а) Решите уравнение:

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

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

$\frac{2}{2\pi + 11\pi}, \frac{4}{3\pi + 2\pi n}, \frac{4}{3\pi + 2\pi n}, \frac{2}{9\pi - 11\pi}, \frac{2}{19\pi}$ (6) : $\mathbb{Z} \ni n$
--

59. (ЕГЭ, 2013) а) Решите уравнение:

$$\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x} - \frac{1}{\sin x} - 1 = 0.$$

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

$$\boxed{\text{а)} \frac{9}{11\pi} - \frac{9}{5\pi} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}}$$

58. (МИОО, 2013) а) Решите уравнение:

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

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

$$\boxed{\text{а)} \frac{2}{3\pi} - \frac{2}{\pi}, \frac{2}{\pi} - \frac{2}{3\pi} + \frac{2\pi n}{\pi}, n \in \mathbb{Z}}$$

57. (ФЛТ, 2013) а) Решите уравнение:

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-5\pi; -4\pi]$.

$$\boxed{\text{а)} -\frac{19\pi}{4}, -\frac{4\pi}{3} - \frac{4\pi}{5}, -\frac{4\pi}{3} - \frac{4\pi}{7}, -\frac{4\pi}{3} - \frac{4\pi}{11}}$$

56. (МИОО, 2013) а) Решите уравнение:

$$\sin x + \sin^2 \frac{x}{2} = \cos^2 \frac{x}{2}.$$

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

$$\boxed{\text{а)} -\frac{\pi}{2}, -\frac{4\pi}{7}, -\frac{4\pi}{3}, -\frac{4\pi}{11}}$$

55. (МИОО, 2013) а) Решите уравнение:

$$\sqrt{3} \sin 2x + 3 \cos 2x = 0.$$

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

$$\boxed{\text{а)} -\frac{9}{11\pi} + \frac{2}{7\pi}, \frac{9}{7\pi}, \frac{3}{6}, \frac{6}{17\pi}}$$

54. (*МНОО*, 2013) а) Решите уравнение:

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

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

$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{3}{2}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
--	---

53. (*МНОО*, 2012) а) Решите уравнение:

$$2 \sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3} \cos x.$$

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

$\frac{2}{7}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{6}{7}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
---	---

52. (*МНОО*, 2012) а) Решите уравнение:

$$7 \operatorname{tg}^2 x - \frac{1}{\cos x} + 1 = 0.$$

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

$-2\pi - 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

51. (*ЕГЭ*, 2012) а) Решите уравнение:

$$2 \cos^3 x = \sin\left(\frac{5\pi}{2} - x\right).$$

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

$\frac{2}{7}\pi + 2\pi n, \frac{4}{7}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{2}{3}\pi - \frac{5}{7}\pi, -\frac{4}{7}\pi$
--	--

50. (*ЕГЭ*, 2012) а) Решите уравнение:

$$\log_5(\cos x - \sin 2x + 25) = 2.$$

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

$\frac{6}{13}\pi + 2\pi n, \frac{6}{7}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{9}{13}\pi + 2\pi n, \frac{9}{7}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
---	---

49. (ЕГЭ, 2012) а) Решите уравнение:

$$4 \cos^2 x - 8 \sin x + 1 = 0.$$

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

$$\boxed{\frac{9}{11\pi} - 6 \text{ (6) : } \mathbb{Z} \ni u \text{ на, } u + \frac{9}{\pi} + \frac{9}{\pi} \text{ (a)}}$$

48. (ЕГЭ, 2012) а) Решите уравнение:

$$\cos 2x + \sin^2 x = 0,25.$$

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

$$\boxed{\frac{\pi}{10\pi} \text{ и } \frac{\pi}{11\pi} \text{ и } \frac{\pi}{13\pi} \text{ (6) : } \mathbb{Z} \ni u \text{ на, } u + \frac{\pi}{\pi} \mp \frac{\pi}{\pi} \text{ (a)}}$$

47. (ЕГЭ, 2012) а) Решите уравнение:

$$36^{\sin 2x} = 6^{2 \sin x}.$$

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

$$\boxed{\frac{\pi}{\pi} - 6 \text{ (6) : } \mathbb{Z} \ni u \text{ на, } u + \frac{\pi}{\pi} \mp \frac{\pi}{\pi} \text{ (a)}}$$

46. (ЕГЭ, 2012) а) Решите уравнение:

$$6 \sin^2 x + 5 \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 2 = 0.$$

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

$$\boxed{\frac{\pi}{2\pi} - \frac{3\pi}{14\pi} \text{ (6) : } \mathbb{Z} \ni u \text{ на, } u + \frac{\pi}{\pi} \mp \frac{\pi}{\pi} \text{ (a)}}$$

45. (ЕГЭ, 2012) а) Решите уравнение:

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

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

$$\boxed{\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{4}{3}\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \text{ (6) : } -\frac{2}{5}\pi, -\frac{3}{7}\pi, -\frac{4}{7}\pi, -\frac{4}{5}\pi}$$

44. (*МИОО, 2012*) а) Решите уравнение:

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

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

$\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{6}$

43. (*МИОО, 2012*) а) Решите уравнение:

$$\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} = \cos 2x.$$

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

$\frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi, \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}$
--

42. (*Репетиционный ЕГЭ, 2012*) а) Решите уравнение:

$$-21 \cos \frac{4\pi}{67} - 20 \sin \left(-\frac{36\pi}{31}\right) + 16^{\sin x - 0,25} - 3 \cdot 4^{\sin x - 0,5} + 1 = -21 \cos \frac{4\pi}{67} - 20 \sin \left(-\frac{36\pi}{31}\right).$$

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

$6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60, 63, 66, 69, 72, 75, 78, 81, 84, 87, 90, 93, 96, 99, 102, 105, 108, 111, 114, 117, 120, 123, 126, 129, 132, 135, 138, 141, 144, 147, 150, 153, 156, 159, 162, 165, 168, 171, 174, 177, 180, 183, 186, 189, 192, 195, 198, 201, 204, 207, 210, 213, 216, 219, 222, 225, 228, 231, 234, 237, 240, 243, 246, 249, 252, 255, 258, 261, 264, 267, 270, 273, 276, 279, 282, 285, 288, 291, 294, 297, 299, 302, 305, 308, 311, 314, 317, 320, 323, 326, 329, 332, 335, 338, 341, 344, 347, 350, 353, 356, 359, 362, 365, 368, 371, 374, 377, 380, 383, 386, 389, 392, 395, 398, 401, 404, 407, 410, 413, 416, 419, 422, 425, 428, 431, 434, 437, 440, 443, 446, 449, 452, 455, 458, 461, 464, 467, 470, 473, 476, 479, 482, 485, 488, 491, 494, 497, 499, 502, 505, 508, 511, 514, 517, 520, 523, 526, 529, 532, 535, 538, 541, 544, 547, 550, 553, 556, 559, 562, 565, 568, 571, 574, 577, 580, 583, 586, 589, 592, 595, 598, 601, 604, 607, 610, 613, 616, 619, 622, 625, 628, 631, 634, 637, 640, 643, 646, 649, 652, 655, 658, 661, 664, 667, 670, 673, 676, 679, 682, 685, 688, 691, 694, 697, 699, 702, 705, 708, 711, 714, 717, 720, 723, 726, 729, 732, 735, 738, 741, 744, 747, 750, 753, 756, 759, 762, 765, 768, 771, 774, 777, 780, 783, 786, 789, 792, 795, 798, 801, 804, 807, 810, 813, 816, 819, 822, 825, 828, 831, 834, 837, 840, 843, 846, 849, 852, 855, 858, 861, 864, 867, 870, 873, 876, 879, 882, 885, 888, 891, 894, 897, 899, 902, 905, 908, 911, 914, 917, 920, 923, 926, 929, 932, 935, 938, 941, 944, 947, 950, 953, 956, 959, 962, 965, 968, 971, 974, 977, 980, 983, 986, 989, 992, 995, 998, 1001, 1004, 1007, 1010, 1013, 1016, 1019, 1022, 1025, 1028, 1031, 1034, 1037, 1040, 1043, 1046, 1049, 1052, 1055, 1058, 1061, 1064, 1067, 1070, 1073, 1076, 1079, 1082, 1085, 1088, 1091, 1094, 1097, 1099, 1102, 1105, 1108, 1111, 1114, 1117, 1120, 1123, 1126, 1129, 1132, 1135, 1138, 1141, 1144, 1147, 1150, 1153, 1156, 1159, 1162, 1165, 1168, 1171, 1174, 1177, 1180, 1183, 1186, 1189, 1192, 1195, 1198, 1201, 1204, 1207, 1210, 1213, 1216, 1219, 1222, 1225, 1228, 1231, 1234, 1237, 1240, 1243, 1246, 1249, 1252, 1255, 1258, 1261, 1264, 1267, 1270, 1273, 1276, 1279, 1282, 1285, 1288, 1291, 1294, 1297, 1299, 1302, 1305, 1308, 1311, 1314, 1317, 1320, 1323, 1326, 1329, 1332, 1335, 1338, 1341, 1344, 1347, 1350, 1353, 1356, 1359, 1362, 1365, 1368, 1371, 1374, 1377, 1380, 1383, 1386, 1389, 1392, 1395, 1398, 1401, 1404, 1407, 1410, 1413, 1416, 1419, 1422, 1425, 1428, 1431, 1434, 1437, 1440, 1443, 1446, 1449, 1452, 1455, 1458, 1461, 1464, 1467, 1470, 1473, 1476, 1479, 1482, 1485, 1488, 1491, 1494, 1497, 1499, 1502, 1505, 1508, 1511, 1514, 1517, 1520, 1523, 1526, 1529, 1532, 1535, 1538, 1541, 1544, 1547, 1550, 1553, 1556, 1559, 1562, 1565, 1568, 1571, 1574, 1577, 1580, 1583, 1586, 1589, 1592, 1595, 1598, 1601, 1604, 1607, 1610, 1613, 1616, 1619, 1622, 1625, 1628, 1631, 1634, 1637, 1640, 1643, 1646, 1649, 1652, 1655, 1658, 1661, 1664, 1667, 1670, 1673, 1676, 1679, 1682, 1685, 1688, 1691, 1694, 1697, 1699, 1702, 1705, 1708, 1711, 1714, 1717, 1720, 1723, 1726, 1729, 1732, 1735, 1738, 1741, 1744, 1747, 1750, 1753, 1756, 1759, 1762, 1765, 1768, 1771, 1774, 1777, 1780, 1783, 1786, 1789, 1792, 1795, 1798, 1801, 1804, 1807, 1810, 1813, 1816, 1819, 1822, 1825, 1828, 1831, 1834, 1837, 1840, 1843, 1846, 1849, 1852, 1855, 1858, 1861, 1864, 1867, 1870, 1873, 1876, 1879, 1882, 1885, 1888, 1891, 1894, 1897, 1899, 1902, 1905, 1908, 1911, 1914, 1917, 1920, 1923, 1926, 1929, 1932, 1935, 1938, 1941, 1944, 1947, 1950, 1953, 1956, 1959, 1962, 1965, 1968, 1971, 1974, 1977, 1980, 1983, 1986, 1989, 1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2022, 2025, 2028, 2031, 2034, 2037, 2040, 2043, 2046, 2049, 2052, 2055, 2058, 2061, 2064, 2067, 2070, 2073, 2076, 2079, 2082, 2085, 2088, 2091, 2094, 2097, 2099, 2102, 2105, 2108, 2111, 2114, 2117, 2120, 2123, 2126, 2129, 2132, 2135, 2138, 2141, 2144, 2147, 2150, 2153, 2156, 2159, 2162, 2165, 2168, 2171, 2174, 2177, 2180, 2183, 2186, 2189, 2192, 2195, 2198, 2201, 2204, 2207, 2210, 2213, 2216, 2219, 2222, 2225, 2228, 2231, 2234, 2237, 2240, 2243, 2246, 2249, 2252, 2255, 2258, 2261, 2264, 2267, 2270, 2273, 2276, 2279, 2282, 2285, 2288, 2291, 2294, 2297, 2299, 2302, 2305, 2308, 2311, 2314, 2317, 2320, 2323, 2326, 2329, 2332, 2335, 2338, 2341, 2344, 2347, 2350, 2353, 2356, 2359, 2362, 2365, 2368, 2371, 2374, 2377, 2380, 2383, 2386, 2389, 2392, 2395, 2398, 2401, 2404, 2407, 2410, 2413, 2416, 2419, 2422, 2425, 2428, 2431, 2434, 2437, 2440, 2443, 2446, 2449, 2452, 2455, 2458, 2461, 2464, 2467, 2470, 2473, 2476, 2479, 2482, 2485, 2488, 2491, 2494, 2497, 2499, 2502, 2505, 2508, 2511, 2514, 2517, 2520, 2523, 2526, 2529, 2532, 2535, 2538, 2541, 2544, 2547, 2550, 2553, 2556, 2559, 2562, 2565, 2568, 2571, 2574, 2577, 2580, 2583, 2586, 2589, 2592, 2595, 2598, 2601, 2604, 2607, 2610, 2613, 2616, 2619, 2622, 2625, 2628, 2631, 2634, 2637, 2640, 2643, 2646, 2649, 2652, 2655, 2658, 2661, 2664, 2667, 2670, 2673, 2676, 2679, 2682, 2685, 2688, 2691, 2694, 2697, 2699, 2702, 2705, 2708, 2711, 2714, 2717, 2720, 2723, 2726, 2729, 2732, 2735, 2738, 2741, 2744, 2747, 2750, 2753, 2756, 2759, 2762, 2765, 2768, 2771, 2774, 2777, 2780, 2783, 2786, 2789, 2792, 2795, 2798, 2801, 2804, 2807, 2810, 2813, 2816, 2819, 2822, 2825, 2828, 2831, 2834, 2837, 2840, 2843, 2846, 2849, 2852, 2855, 2858, 2861, 2864, 2867, 2870, 2873, 2876, 2879, 2882, 2885, 2888, 2891, 2894, 2897, 2899, 2902, 2905, 2908, 2911, 2914, 2917, 2920, 2923, 2926, 2929, 2932, 2935, 2938, 2941, 2944, 2947, 2950, 2953, 2956, 2959, 2962, 2965, 2968, 2971, 2974, 2977, 2980, 2983, 2986, 2989, 2992, 2995, 2998, 3001, 3004, 3007, 3010, 3013, 3016, 3019, 3022, 3025, 3028, 3031, 3034, 3037, 3040, 3043, 3046, 3049, 3052, 3055, 3058, 3061, 3064, 3067, 3070, 3073, 3076, 3079, 3082, 3085, 3088, 3091, 3094, 3097, 3099, 3102, 3105, 3108, 3111, 3114, 3117, 3120, 3123, 3126, 3129, 3132, 3135, 3138, 3141, 3144, 3147, 3150, 3153, 3156, 3159, 3162, 3165, 3168, 3171, 3174, 3177, 3180, 3183, 3186, 3189, 3192, 3195, 3198, 3201, 3204, 3207, 3210, 3213, 3216, 3219, 3222, 3225, 3228, 3231, 3234, 3237, 3240, 3243, 3246, 3249, 3252, 3255, 3258, 3261, 3264, 3267, 3270, 3273, 3276, 3279, 3282, 3285, 3288, 3291, 3294, 3297, 3299, 3302, 3305, 3308, 3311, 3314, 3317, 3320, 3323, 3326, 3329, 3332, 3335, 3338, 3341, 3344, 3347, 3350, 3353, 3356, 3359, 3362, 3365, 3368, 3371, 3374, 3377, 3380, 3383, 3386, 3389, 3392, 3395, 3398, 3401, 3404, 3407, 3410, 3413, 3416, 3419, 3422, 3425, 3428, 3431, 3434, 3437, 3440, 3443, 3446, 3449, 3452, 3455, 3458, 3461, 3464, 3467, 3470, 3473, 3476, 3479, 3482, 3485, 3488, 3491, 3494, 3497, 3499, 3502, 3505, 3508, 3511, 3514, 3517, 3520, 3523, 3526, 3529, 3532, 3535, 3538, 3541, 3544, 3547, 3550, 3553, 3556, 3559, 3562, 3565, 3568, 3571, 3574, 3577, 3580, 3583, 3586, 3589, 3592, 3595, 3598, 3601, 3604, 3607, 3610, 3613, 3616, 3619, 3622, 3625, 3628, 3631, 3634, 3637, 3640, 3643, 3646, 3649, 3652, 3655, 3658, 3661, 3664, 3667, 3670, 3673, 3676, 3679, 3682, 3685, 3688, 3691, 3694, 3697, 3699, 3702, 3705, 3708, 3711, 3714, 3717, 3720, 3723, 3726, 3729, 3732, 3735, 3738, 3741, 3744, 3747, 3750, 3753, 3756, 3759, 3762, 3765, 3768, 3771, 3774, 3777, 3780, 3783, 3786, 3789, 3792, 3795, 3798, 3801, 3804, 3807, 3810, 3813, 3816, 3819, 3822, 3825, 3828, 3831, 3834, 3837, 3840, 3843, 3846, 3849, 3852, 3855, 3858, 3861, 3864, 3867, 3870, 3873, 3876, 3879, 3882, 3885, 3888, 3891, 3894, 3897, 3899, 3902, 3905, 3908, 3911, 3914, 3917, 3920, 3923, 3926, 3929, 3932, 3935, 3938, 3941, 3944, 3947, 3950, 3953, 3956, 3959, 3962, 3965, 3968, 3971, 3974, 3977, 3980, 3983, 3986, 3989, 3992, 3995, 3998, 4001, 4004, 4007, 4010, 4013, 4016, 4019, 4022, 4025, 4028, 4031, 4034, 4037, 4040, 4043, 4046, 4049, 4052, 4055, 4058, 4061, 4064, 4067, 4070, 4073, 4076, 4079, 4082, 4085, 4088, 4091, 4094, 4097, 4099, 4102, 4105, 4108, 4111, 4114, 4117, 4120, 4123, 4126, 4129, 4132, 4135, 4138, 4141, 4144, 4147, 4150, 4153, 4156, 4159, 4162, 4165, 4168, 4171, 4174, 4177, 4180, 4183, 4186, 4189, 4192, 4195, 4198, 4201, 4204, 4207, 4210, 4213, 4216, 4219, 4222, 4225, 4228, 4231, 4234, 4237, 4240, 4243, 4246, 4249, 4252, 4255, 4258, 4261, 4264, 4267, 4270, 4273, 4276, 4279, 4282, 4285, 4288, 4291, 4294, 4297, 4299, 4302, 4305, 4308, 4311, 4314, 4317, 4320, 4323, 4326, 4329, 4332, 4335, 4338, 4341, 4344, 4347, 4350, 4353, 4356, 4359, 4362, 4365, 4368, 4371, 4374, 4377, 4380, 4383, 4386, 4389, 4392, 4395, 4398, 4401, 4404, 4407, 4410, 4413, 4416, 4419, 4422, 4425, 4428, 4431, 4434, 4437, 4440, 4443, 4446, 4449, 4452, 4455, 4458, 4461, 4464, 4467, 4470, 4473, 4476, 4479, 4482, 4485, 4488, 4491, 4494, 4497, 4499, 4502, 4505, 4508, 4511, 4514, 4517, 4520, 4523, 4526, 4529, 4532, 4535, 4538, 4541, 4544, 4547, 4550, 4553, 4556, 4559, 4562, 4565, 4568, 4571, 4574, 4577, 4580, 4583, 4586, 4589, 4592, 4595, 4598, 4601, 4604, 4607, 4610, 4613, 4616, 4619, 4622, 4625, 4628, 4631, 4634, 4637, 4640, 4643, 4646, 4649, 4652, 4655, 4658, 4661, 4664, 4667, 4670, 4673, 4676, 4679, 4682, 4685, 4688, 4691, 4694, 4697, 4699, 4702, 4705, 4708, 4711, 4714, 4717, 4720, 4723, 4726, 4729, 4732, 4735, 4738, 4741, 4744, 4747, 4750, 4753, 4756, 4759, 4762, 4765, 4768, 4771, 4774, 4777, 4780, 4783, 4786, 4789, 4792, 4795, 4798, 4801, 4804, 4807, 4810, 4813, 4816, 4819, 4822, 4825, 4828, 4831, 4834, 4837, 4840, 4843, 4846, 4849, 4852, 4855, 4858, 4861, 4864, 4867, 4870, 4873, 4876, 4879, 4882, 4885, 4888, 4891, 4894, 4897, 4899, 4902, 4905, 4908, 4911, 4914, 4917, 4920, 4923, 4926, 4929, 4932, 4935, 4938, 4941, 4944, 4947, 4950, 4953, 4956, 4959, 4962, 4965, 4968, 4971, 4974, 4977, 4980, 4983, 4986, 4989, 4992, 4995, 4998, 5001, 5004, 5007, 5010, 5013, 5016, 5019, 5022, 5025, 5028, 5031, 5034, 5037, 5040, 5043, 5046, 5049, 5052, 5055, 5058, 5061, 5064, 5067, 5070, 5073, 5076, 5079, 5082, 5085, 5088, 5091, 5094, 5097, 5099, 5102, 5105, 5108, 5111, 5114, 5117, 5120, 5123, 5126, 5129, 5132, 5135, 5138, 5141, 5144, 5147, 5150, 5153, 5156, 5159, 5162, 5165, 5168, 5171, 5174, 5177, 5180, 5183, 5186, 5189, 5192, 5195, 5198, 5201, 5204, 5207, 5210, 5213, 5216, 5219, 5222, 5225, 5228, 5231, 5234, 5237, 5240, 5243, 5246, 5249, 5252, 5255, 5258, 5261, 5264, 5267, 52$

39. (*ЮГ, пробный ЕГЭ, 2012*) Решите уравнение:

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

и укажите те из его корней, которые принадлежат отрезку $[-3\pi; -\pi]$.

$$\boxed{\frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{4}n, n \in \mathbb{Z}}$$

38. (*МИОО, 2011*) а) Решите уравнение:

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2} \right]$.

$$\boxed{\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}}$$

37. (*МИОО, 2011*) Дано уравнение:

$$\cos \left(\frac{3\pi}{2} + 2x \right) = \cos x.$$

а) Решите уравнение. б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$.

$$\boxed{\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{9}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}}$$

36. (*МИОО, 2011*) Дано уравнение:

$$2 \sin 2x = 4 \cos x - \sin x + 1.$$

а) Решите уравнение. б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$.

$$\boxed{\left(\frac{\pi}{4} - \arccos \left(-\frac{1}{2} \right), \frac{\pi}{4} - \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) \right)}$$

35. (*МИОО, 2011*) а) Решите уравнение:

$$6 \cos^2 x - 7 \cos x - 5 = 0.$$

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку $[-\pi; 2\pi]$.

$$\boxed{\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n, \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2}n, n \in \mathbb{Z}}$$

34. (*ЕГЭ, 2011*) Решите уравнение: $\frac{6 \sin^2 x + 7 \sin x - 5}{\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 1} = 0$.

$$\boxed{\frac{9}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}}$$

33. (ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $(6 \sin^2 x + 5 \sin x - 4) \cdot \sqrt{-7 \cos x} = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{9}{\pi} -}$$

32. (ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $(4 \cos^2 x - 4 \cos x - 3) \cdot \log_{14}(-\sin x) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{3}{2} -}$$

31. (ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $(2 \cos^2 x + \sqrt{3} \cos x) \cdot \log_3(\operatorname{tg} x) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{9}{\pi} -}$$

30. (ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $(\sqrt{3} \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x) \cdot \sqrt{3 \cos x} = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{9}{\pi} -}$$

29. (ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $\sqrt{2 \cos x + 1} \cdot \log_2(2 \sin x) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{9}{\pi} -}$$

28. (Репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $(\sqrt{-\operatorname{tg} x} - \sqrt[4]{3}) (2 \cos^2 x + 3 \cos x - 2) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{3}{4} -}$$

27. (Репетиционный ЕГЭ, 2011) Решите уравнение: $\frac{2 \sin^2 x + 2 \sin x \cos 2x - 1}{\sqrt{\cos x}} = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{9}{\pi} -}$$

26. (МИОО, 2011) Решите уравнение: $\frac{2 \sin^2 x + 3 \cos x}{2 \sin x - \sqrt{3}} = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{3}{4} -}$$

25. (МИОО, 2011) Решите уравнение: $\sqrt{\sin x \cos x} \left(\frac{1}{\operatorname{tg} 2x} + 1 \right) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{8}{\pi} -}$$

24. (МИОО, 2011) Решите уравнение: $(\sin 2x - \sin x) (\sqrt{2} + \sqrt{-2 \operatorname{ctg} x}) = 0$.

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot 2\pi n + \frac{3}{4} -}$$

23. (*МНОО*, 2011) Решите уравнение: $\frac{(\sin x - 1)(2 \cos x + 1)}{\sqrt{\tan x}} = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{\frac{\pi}{2} -}$$

22. (*МНОО*, 2011) Решите уравнение: $(\cos x - 1)(\tan x + \sqrt{3})\sqrt{\cos x} = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{\frac{\pi}{2} -}$$

21. (*МНОО*, 2010) Решите уравнение: $\frac{\sin 2x + 2 \sin^2 x}{\sqrt{-\cos x}} = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{\frac{\pi}{2} +}$$

20. (*МНОО*, 2010) Решите уравнение: $(2 \cos x - 1)(\sqrt{-\sin x} - 1) = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{\frac{\pi}{2} -}$$

19. (*МНОО*, 2010) Решите уравнение: $(2 \sin x - 1)(\sqrt{-\cos x} + 1) = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{\frac{9}{4} \pi}$$

18. (*МНОО*, 2010) Решите уравнение: $\frac{2 \sin^2 x - 5 \sin x - 3}{\sqrt{x + \frac{\pi}{6}}} = 0$.

$$\mathbb{Z} \ni u, u \neq 0 \quad \boxed{(-1)^{k+1} +}$$

17. (*ЕГЭ*, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 9^{\tan x} + 5 \cdot 3^{\tan x} - 6 = 0, \\ 4^{3y+1} - 2 \cos x = 0. \end{cases}$

$$\mathbb{Z} \ni u, \left(\frac{9}{4} - \right)$$

16. (*ЕГЭ*, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} y - \cos x = 0, \\ (2\sqrt{\cos x} - 1)(2y - 4) = 0. \end{cases}$

$$\mathbb{Z} \ni u, \left(\frac{4}{1} + \right)$$

15. (*ЕГЭ*, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 81^{\tan x} - 8 \cdot 9^{\tan x} - 9 = 0, \\ \sqrt{y - 2} + 8 \cos x = 0. \end{cases}$

$$\mathbb{Z} \ni u, \left(\frac{4}{1} - \right)$$

14. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} y \operatorname{ctg} x = -9, \\ y \operatorname{tg} x = -3. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{2} + k\pi + \frac{9}{u} \right), \left(\pi + k\pi + \frac{9}{u} \right)}$$

13. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} y^2 = x, \\ \sin y^2 = \cos x. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{4} + \frac{n\pi}{2} \right), n = 0, 1, 2, \dots}$$

12. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0, \\ \sqrt{y^2 - y - 3} + 2 \sin x = 0. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{2} + k\pi + \frac{\pi}{2} \right), \left(\frac{\pi}{2} + k\pi - \frac{\pi}{2} \right), \left(\frac{\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{2\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{3\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{4\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{5\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{6\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{7\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{8\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{9\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{10\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{11\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{12\pi}{13} + k\pi \right), \left(\frac{13\pi}{13} + k\pi \right)}$$

11. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} x^2 = 8 \sin y + 1, \\ x + 1 = 2 \sin y. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : (u\pi; 1)}$$

10. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 3^y + 2 \cos x = 0, \\ 2 \sin^2 x - 3 \sin x - 2 = 0. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{1} + k\pi + \frac{9}{u} \right)}$$

9. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 25^{\operatorname{tg} x} + 5^{\operatorname{tg} x+1} - 50 = 0, \\ \sqrt{2 \cos x} + 2y = 3\sqrt[4]{2}. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{4} + k\pi + \frac{u}{2} \right)}$$

8. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} \sqrt{\cos y} \sqrt{6x - x^2 - 8} = 0, \\ \sqrt{\sin x} \sqrt{2 - y - y^2} = 0. \end{cases}$

$$\boxed{\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{u} \right), (1; 1)}$$

7. (MIOO, 2010) Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2 \cos 2x + 3 \sin x = 1, \\ y^2 \cos x + y \cos x + \frac{\sqrt{15}}{2} = 0. \end{cases}$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u : \left(\frac{\pi}{4} + k\pi - \frac{\pi}{2} \right), \left(\frac{\pi}{4} + \arcsin \frac{1}{2} + k\pi \right), \left(\frac{\pi}{4} + \arcsin \frac{1}{2} + k\pi + \frac{\pi}{2} \right)}$$

6. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \cos(x+y) = -\frac{1}{2}, \\ \sin x + \sin y = \sqrt{3}. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(\frac{3}{2\pi} + 2\pi k; \frac{3}{2\pi} + 2\pi n \right), k, n \in \mathbb{Z}}$$

5. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sin x + \sin y = 1, \\ |x - y| = \frac{2\pi}{3}. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(u\pi/2 + 9/(2\pi); u\pi/2 + 9/(2\pi) \right)}$$

4. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 16^{\cos x} - 10 \cdot 4^{\cos x} + 16 = 0, \\ \sqrt{y} + 2 \sin x = 0. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(\varepsilon^{u\pi/2} + \frac{\pi}{u} \right)}$$

3. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1}{\sqrt{y}} = 0, \\ y - \cos x = 0. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(\frac{\pi}{2\pi} + 9/(2\pi); u\pi/2 + 9/(2\pi) \right)}$$

2. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sin x - \sin y = 1, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = 1. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(\frac{9}{u} + \frac{9}{u-1}; u\pi/2 + 9/(2\pi) \right)}$$

1. (*МИОО, 2009*) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} (2x^2 - 5x - 3)\sqrt{\cos y} = 0, \\ \sin y = x. \end{cases}$$

$$\boxed{\mathbb{Z} \ni u \cdot \left(u\pi/2 + 9/(2\pi); \frac{\pi}{2} - \frac{u}{1-u} \right)}$$