

12. Уравнения

Часть 1. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники (*)

I) Логарифмические уравнения

Задание 1.

а) Решите уравнение

$$\log_2(4x^4 + 28) = 2 + \log_{\sqrt{2}}\sqrt{5x^2 + 1};$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{9}{5}; \frac{7}{5}\right]$.

Задание 2.

а) Решите уравнение

$$\log_3(3x^4 + 42) = 1 + \log_{\sqrt{3}}\sqrt{13x^2 + 2};$$

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

Задание 3.

а) Решите уравнение

$$\log_5(5x^4 + 30) = 1 + \log_{\sqrt{5}}\sqrt{5x^2 + 2};$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5}{3}; 2\frac{12}{13}\right]$.

Задание 7.

а) Решите уравнение

$$1 + \log_3(x^4 + 16) = \log_{\sqrt{3}}\sqrt{21x^2 + 18};$$

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

II) Показательные уравнения

Задание 9

а) Решите уравнение $4^{x-\frac{1}{2}} - 5 \cdot 2^{x-1} + 3 = 0$;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(1; \frac{5}{3}\right)$.

Задание 10.

а) Решите уравнение $9^{x-\frac{1}{2}} - 8 \cdot 3^{x-1} + 5 = 0$;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left(1; \frac{7}{3}\right)$.

Задание 4.

а) Решите уравнение

$$1 + \log_2(9x^2 + 1) = \log_{\sqrt{2}}\sqrt{2x^4 + 42};$$

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

Задание 5.

а) Решите уравнение

$$1 + \log_3(10x^2 + 1) = \log_{\sqrt{3}}\sqrt{3x^4 + 30};$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{11}{4}; \frac{2}{3}\right]$.

Задание 6.

а) Решите уравнение

$$1 + \log_5(5x^2 + 20) = \log_{\sqrt{5}}\sqrt{5x^4 + 30};$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\frac{1}{5}; 2\frac{3}{5}\right]$.

Задание 8.

а) Решите уравнение

$$1 + \log_3(x^4 + 25) = \log_{\sqrt{3}}\sqrt{30x^2 + 12};$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\frac{1}{5}; 3\frac{1}{5}\right]$.

Задание 11.

а) Решите уравнение $16^{x+\frac{1}{4}} - 41 \cdot 4^{x-1} + 9 = 0$;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(0; 1)$.

Задание 12.

а) Решите уравнение $25^{x-\frac{3}{2}} - 12 \cdot 5^{x-2} + 7 = 0$;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(2; \frac{8}{3}\right)$.

Задание 13.

- а) Решите уравнение $9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+2} + 5 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(\log_3 \frac{3}{2}; \sqrt{5}\right)$.

Задание 14.

- а) Решите уравнение $16^{x-1} - 3 \cdot 4^x + 11 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(\log_4 25; \sqrt{10})$

Задание 17.

- а) Решите уравнение $8^x - 3 \cdot 4^x - 2^x + 3 = 0$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[1,5; 3]$.

Задание 15.

- а) Решите уравнение $8^x - 3 \cdot 2^{x+2} + 2^{5-x} = 0$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\log_4 5; \sqrt{3}]$.

Задание 16.

- а) Решите уравнение $27^x - 4 \cdot 3^{x+2} + 3^{5-x} = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промеж. $[\log_7 4; \log_7 16]$.

Задание 18.

- а) Решите уравнение $27^x - 2 \cdot 9^x - 3^x + 2 = 0$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[0,5; 2]$.

III) Тригонометрические уравнения**Задание 19.**

- а) Решите уравнение $4\cos^2 x + 4\sin x - 1 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 20.

- а) Решите уравнение $6\cos^2 x - 5\sin x - 2 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 21.

- а) Решите уравнение $4\cos^2 x - 8\sin x + 1 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

Задание 25.

- а) Решите уравнение $2\cos 2x - 8\sin x + 3 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

Задание 26.

- а) Решите уравнение $3\cos 2x + 7\sin x + 2 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

Задание 22.

- а) Решите уравнение $6\sin^2 x + 7\cos x - 1 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$

Задание 23.

- а) Решите уравнение $4\sin^2 x - 4\cos x - 1 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

Задание 24.

- а) Решите уравнение $6\sin^2 x + 5\cos x - 2 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

Задание 27.

- а) Решите уравнение $3\cos 2x - 5\sin x + 1 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 28.

- а) Решите уравнение $3\cos 2x + 11\sin x + 4 = 0$
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 29.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + 3\cos x - 1 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

Задание 31.

- а) Решите уравнение $8\sin^4 x + 10\sin^2 x - 3 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 33.

- а) Решите уравнение $5\operatorname{tg}^2 x + \frac{3}{\cos x} + 3 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

Задание 34.

- а) Решите уравнение $3\operatorname{tg}^2 x - \frac{5}{\cos x} + 1 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 37.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,5$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 38.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,25$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 39.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,75$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 43.

- а) Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{3}\sin x = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 30.

- а) Решите уравнение $\cos 2x - 3\cos x + 2 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]^*$.

Задание 32.

- а) Решите уравнение $4\cos^4 x - 4\cos^2 x + 1 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-2\pi; -\pi]$.

Задание 35.

- а) Решите уравнение $3\operatorname{tg}^2 x - \frac{5}{\cos x} + 5 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$.

Задание 36.

- а) Решите уравнение $2\operatorname{tg}^2 x + \frac{5}{\cos x} + 4 = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 40.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + 0,25 = \cos^2 x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 41.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + 0,5 = \cos^2 x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

Задание 42.

- а) Решите уравнение $\cos 2x + 0,75 = \cos^2 x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 44.

- а) Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{2}\cos x = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]^*$.

Задание 45.

а) Решите уравнение

$$\sin^3 x - \sin^2 x + \sin x - 1 = 0;$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{\pi}{2}\right]^*$.**Задание 46.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 49.**

а) Решите уравнение

$$2\sin^3 x - 2\sin x + \cos^2 x = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.**Задание 50.**

а) Решите уравнение

$$2\cos^3 x - 2\cos x + \sin^2 x = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 53.**

а) Решите уравнение

$$\sin 2x = \sin x - 2\cos x + 1;$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 54.**

а) Решите уравнение

$$\sin 2x = 2\cos x - \sin x + 1;$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]^*$.**Задание 57.**

а) Решите уравнение

$$4\cos^2 x + 8\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) - 5 = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.**Задание 47.**

а) Решите уравнение

$$\sqrt{2}\sin^3 x - \sin^2 x + \sqrt{2}\sin x - 1 = 0;$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 48.**

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 $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.**Задание 51.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.**Задание 52.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.**Задание 55.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 56.**

а) Решите уравнение

$$\sin 2x + \sqrt{2}\sin x = 2\cos x + \sqrt{2};$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 58.**

а) Решите уравнение

$$8\sin^2 x + 2\sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) - 9 = 0;$$

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

Задание 59.

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 $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 60.**

а) Решите уравнение

$$4\sin^2 x + 8\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + 1 = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 63.**

а) Решите уравнение

$$2\cos^2 x + 1 = 2\sqrt{2}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right);$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 65.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.**Задание 66.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 69.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.**Задание 61.**

а) Решите уравнение

$$6\cos^2 x - 7\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) - 1 = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 62.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 64.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.**Задание 67.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 68.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 70.**

а) Решите уравнение

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

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

Задание 71.

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

Задание 72.

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

Задание 75.

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

Задание 76.

- а) Решите уравнение $4\sin^3 x = 3\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 79.

- а) Решите уравнение $\sin 2x = \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 80.

- а) Решите уравнение $\sin 2x = \sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 81.

- а) Решите уравнение $\sin 2x = \sqrt{3}\sin\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 73.

- а) Решите уравнение $\sqrt{2}\cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 74.

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

Задание 77.

- а) Решите уравнение $4\sin^3 x = \cos\left(x - \frac{5\pi}{2}\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 78.

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

Задание 82.

- а) Решите уравнение $\sin 2x = \cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{9\pi}{2}; -\frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 83.

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

Задание 84.

- а) Решите уравнение $\sin 2x = \sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[3\pi; 4\pi]$.

Задание 85.

- а) Решите уравнение $\cos\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) + \sin x = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 87.

- а) Решите уравнение $2\sin\left(\frac{7\pi}{2} - x\right) \cdot \sin x = \cos x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.

Задание 88.

- а) Решите уравнение $\sqrt{2}\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \sin x = \cos x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-5\pi; -4\pi]$.

Задание 91.

- а) Решите уравнение $4\cos^3 x + \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\pi; 2\pi]$.

IV) Смешанные уравнения**Задание 93.**

- Решите уравнение $(2\cos^2 x + 11\cos x + 5) \cdot \log_{18}(\sin x) = 0$.

Задание 94.

- Решите уравнение $(10\cos^2 x - 7\cos x - 6) \cdot \log_8(-\sin x) = 0$.

Задание 97.

- Решите уравнение $(\sqrt{3}\sin x - 2\sin^2 x) \cdot \log_6(-\operatorname{tg} x) = 0$.

Задание 99.

- Решите уравнение $(4\sin^2 x + 12\sin x + 5) \cdot \sqrt{-17\cos x} = 0$.

Задание 86.

- а) Решите уравнение $\cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin x = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$.

Задание 89.

- а) Решите уравнение $-\sqrt{2}\sin\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) \cdot \sin x = \cos x$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$.

Задание 90.

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

Задание 92.

- а) Решите уравнение $4\cos^3 x + 3\sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-2\pi; -\pi]$.

Задание 95.

- Решите уравнение $(2\sin^2 x + 3\sin x - 2) \cdot \log_7(\cos x) = 0^*$.

Задание 96.

- Решите уравнение $(2\sin^2 x + 11\sin x + 5) \cdot \log_{15}(-\cos x) = 0$.

Задание 98.

- Решите уравнение $(2\cos^2 x + \sqrt{3}\cos x) \cdot \log_3(\operatorname{tg} x) = 0^*$.

Задание 100.

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

Задание 101.

а) Решите уравнение

$$\log_6(2\sin^2 x - 3\sin x - 1) = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 103.**

а) Решите уравнение

$$\log_4(\sin x + \sin 2x + 16) = 2;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 105.**

а) Решите уравнение

$$\log_2(\cos x + \sin 2x + 8) = 3;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 107.**

а) Решите уравнение

$$2\log_3^2(2\cos x) - 5\log_3(2\cos x) + 2 = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 109.**а) Решите уравнение $21^{-\sin x} = 3^{-\sin x} \cdot 7^{\cos x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.**Задание 110.**а) Решите уравнение $10^{\sin x} = 2^{\sin x} \cdot 5^{-\cos x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.**Задание 111.**а) Решите уравнение $12^{\sin x} = 3^{\sin x} \cdot 4^{\cos x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 102.**

а) Решите уравнение

$$\log_3(2\cos^2 x - 7\cos x - 3) = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]^*$.**Задание 104.**

а) Решите уравнение

$$\log_3(\sin x - \sin 2x + 27) = 3;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.**Задание 106.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 108.**

а) Решите уравнение

$$2\log_4^2(4\sin x) - 5\log_4(4\sin x) + 2 = 0;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.**Задание 112.**а) Решите уравнение $15^{\cos x} = 3^{\cos x} \cdot 5^{\sin x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[5\pi; \frac{13\pi}{2}\right]$.**Задание 113.**а) Решите уравнение $20^{\cos x} = 4^{\cos x} \cdot 5^{-\sin x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{9\pi}{2}; -3\pi\right]$.**Задание 114.**а) Решите уравнение $14^{\cos x} = 2^{\cos x} \cdot 7^{-\sin x}$;б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

Задание 115.

- а) Решите уравнение $36^{\sin 2x} = 6^{2\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 117.

- а) Решите уравнение $\left(\frac{1}{16}\right)^{\sin x} = 4^{2\sin 2x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

Задание 118.

- а) Решите уравнение $49^{\sin x} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-\sqrt{2}\sin 2x}$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 121.

- а) Решите уравнение $\left(\frac{1}{49}\right)^{\sin(x+\pi)} = 7^{2\sqrt{3}\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)}$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 123.

- а) Решите уравнение $(36^{\sin x})^{-\cos x} = 6^{\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

Задание 125.

- а) Решите уравнение $(16^{\sin x})^{\cos x} = 4^{\sqrt{3}\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Задание 126.

- а) Решите уравнение $(81^{\cos x})^{\sin x} = 9^{-\sqrt{3}\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

Задание 116.

- а) Решите уравнение $7^{2\cos x} = 49^{\sin 2x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 119.

- а) Решите уравнение $\left(\frac{1}{81}\right)^{\cos x} = 9^{2\sin 2x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

Задание 120.

- а) Решите уравнение $25^{\sqrt{3}\cos x} = \left(\frac{1}{5}\right)^{2\sin 2x}$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]^*$.

Задание 122.

- а) Решите уравнение $\left(\frac{1}{5}\right)^{2\cos(\pi+x)} = 25^{\sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2}+x\right)}$;
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Задание 124.

- а) Решите уравнение $(27^{\cos x})^{\sin x} = 3^{1,5\cos x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$.

Задание 127.

- а) Решите уравнение $(36^{\sin x})^{\cos x} = 6^{\sqrt{2}\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 128.

- а) Решите уравнение $(25^{\sin x})^{-\cos x} = 5^{\sqrt{2}\sin x}$;
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

Задание 129.

а) Решите уравнение

$$27 \cdot 81^{\sin x} - 12 \cdot 9^{\sin x} + 1 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 130.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.**Задание 133.**а) Решите уравнение $16^{\cos x} + 16^{\cos(\pi-x)} = \frac{17}{4}$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.**Задание 135.**а) Решите уравнение $\frac{4^{\sin 2x} - 2^{2\sqrt{3}\sin x}}{\sqrt{7}\sin x} = 0$.б) Найдите все его корни, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{13\pi}{2}; -5\pi\right]$.**Задание 137.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.**Задание 131.**

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.**Задание 132.**

а) Решите уравнение

$$4 \cdot 16^{\sin^2 x} - 6 \cdot 4^{\cos 2x} = 29;$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 134.**а) Решите уравнение $16^{\sin x} + 16^{\sin(x+\pi)} = \frac{17}{4}$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.**Задание 136.**а) Решите уравнение $\frac{9^{\sin 2x} - 3^{2\sqrt{2}\sin x}}{\sqrt{11}\sin x} = 0$.б) Найдите все его корни, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.**Задание 138.**

а) Решите уравнение

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

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

**Часть 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники (*)
Дополнительные задания (обновление 2022)**

1) Тригонометрические уравнения

Задание 1.

а) Решите уравнение

$$\sqrt{3}\operatorname{tg}^2x - 4\operatorname{tg}x + \sqrt{3} = 0;$$

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

Задание 3.

а) Решите уравнение $\frac{\sin x}{\cos^2 \frac{x}{2}} = 4\sin^2 \frac{x}{2}$;

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

Задание 5.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 7.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 8.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 11.

а) Решите уравнение

$$2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 2\sqrt{3}\cos^2x = \cos x - 2\sqrt{3};$$

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

Задание 2.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 4.

а) Решите уравнение $\frac{\sin x}{\sin^2 \frac{x}{2}} = 4\cos^2 \frac{x}{2}$;

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

Задание 6.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 9.

а) Решите уравнение

$$2\sqrt{3}\sin^2\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) + \sin 2x = 0;$$

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

Задание 10.

а) Решите уравнение

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

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

Задание 12.

а) Решите уравнение

$$2\sqrt{3}\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 2\sin^2x = 3\sin x + 2;$$

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

Задание 13.

а) Решите уравнение

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

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

а) Решите уравнение

$$2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos 2x = \sqrt{3}\cos x + 1;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 17.**

а) Решите уравнение

$$2\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) + \sin x = \sqrt{3}\sin 2x + 1;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.**II) Смешанные уравнения****Задание 19.**а) Решите уравнение $9^{\cos x} + 9^{-\cos x} = \frac{10}{3}$;б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 20.**а) Решите уравнение $4^{\cos x} + 4^{-\cos x} = \frac{5}{2}$;б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.**Задание 14.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.**Задание 16.**

а) Решите уравнение

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.**Задание 18.**

а) Решите уравнение

$$2\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) - \cos x = \sqrt{3}\sin 2x - 1;$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.**Задание 21.**а) Решите уравнение $9^{\sin x} + 9^{-\sin x} = \frac{10}{3}$;б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.**Задание 22.**а) Решите уравнение $4^{\sin x} + 4^{-\sin x} = \frac{5}{2}$;б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.