

проФиматика

Математика • Русский язык • Обществознание • Физика • Информатика

5340+

учеников прошли
наши курсы



5 ЛЕТ

опыт подготовки
к экзаменам



1000+

учеников сдали на
90+



97%

ребят учатся
в топ-30 вузах
страны



Банк задач ФИПИ

Задача 13

Уравнения

Мы онлайн-школа, которая сумеет подготовить
к ЕГЭ с любого уровня на нужный балл, с чётким планом
и без стресса! Построй свой фундамент для поступления!



Игорь Уколов

Влад Вуль



Группа 1

Задание 1

а) Решите уравнение

$$8^x - 3 \cdot 2^{x+2} + 2^{5-x} = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\log_4 5; \sqrt{3}]$.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 2

а) Решите уравнение

$$8^x - 9 \cdot 2^{x+1} + 2^{5-x} = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\log_5 2; \log_5 20]$.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 3

а) Решите уравнение

$$27^x - 4 \cdot 3^{x+2} + 3^{5-x} = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\log_7 4; \log_7 16]$.

Задание 4

а) Решите уравнение

$$27^x - 28 \cdot 3^{x+1} + 3^{5-x} = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\sqrt{3}; \log_2 5]$.

Группа 2

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Видеоразбор задачи 



Группа 3

Задание 1

а) Решите уравнение

$$\cos 2x + \cos(-x) = 0.$$

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

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 2

а) Решите уравнение

$$\cos 2x - 3\sin(-x) - 2 = 0.$$

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

Задание 3

а) Решите уравнение

$$\sin 2x + 2\sin(-x) + \cos(-x) - 1 = 0.$$

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

Задание 4

а) Решите уравнение

$$\sin 2x - \sin(-x) + 2\cos(-x) + 1 = 0.$$

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

Задание 5

а) Решите уравнение

$$2\sin^2 x + \cos(-x) - 1 = 0.$$

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

Задание 6

а) Решите уравнение

$$2 \cos^2 x + 3 \sin(-x) - 3 = 0.$$

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

Группа 4

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Группа 5

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Задание 3

а) Решите уравнение

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

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

Задание 4

а) Решите уравнение

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

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

Задание 5

а) Решите уравнение

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

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

Задание 6

а) Решите уравнение

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

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

а) Решите уравнение

$$\sin 2x + \sqrt{2} \sin(x + \pi) = 0.$$

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

Группа 6

Задание 1

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Начни заниматься
с нами уже сегодня



Преподы, которые влюбят тебя в ЕГЭ



Игорь Уколов

отец Профиматики

Выпускник мехмата МГУ

Лично подготовил 30+ стобалльников

3 раза сдал ЕГЭ на 100 баллов

Опыт подготовки к ЕГЭ – 15 лет

С Игорем ты научишься решать быстро и качественно задачи, которые обязан решить каждый



Влад Вуль

отец корги и не только

Диплом факультета прикладной математики МГОУ

Обладатель многократных премий «Репетитор года» PROFI.RU

8 раз сдал ЕГЭ на 100 баллов

Преподаёт математику с 2006 года

С Владом ты поймёшь все самые сложные задачи ЕГЭ. Объясняет математику предельно понятно. Ты будешь в шоке от того, как на самом деле всё легко.



Антон Гурко

преподаватель высшей математики

Выпускник ВМК МГУ

Учитель высшей категории со стажем более 10 лет

Призёр олимпиады для учителей: «Команда большой страны»

Ведущий эксперт ЕГЭ, член конфликтной комиссии по проверке ЕГЭ по математике и рассмотрению апелляций

Ещё больше
полезных методичек
в нашем Telegram-
канале



Отзывы
о школе



Группа 7

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Задание 2

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

Группа 8

Задание 1

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Задание 3

а) Решите уравнение

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

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

Группа 9

Задание 1

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Группа 10

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Группа 11

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Задание 3

а) Решите уравнение

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

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

Задание 4

а) Решите уравнение

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

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

Задание 5

а) Решите уравнение

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

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

Задание 6

а) Решите уравнение

$$2 \sin^2 x + \sqrt{2} \sin(2\pi - x) + \sqrt{3} \sin 2x = \sqrt{6} \cos x.$$

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

Группа 12

Задание 1

а) Решите уравнение

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

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Группа 13

Задание 1

а) Решите уравнение

$$16^{\sin x} - 6 \cdot 4^{\sin x} + 8 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

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 3

а) Решите уравнение

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

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

Группа 14

Задание 1

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 $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.Видеоразбор задачи 

Задание 2

а) Решите уравнение

$$49^{\sin x} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-\sqrt{2}\sin 2x}.$$

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

Группа 15

Задание 1

а) Решите уравнение

$$16^{\sin x} + 16^{\sin(x+\pi)} = \frac{17}{4}.$$

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

Задание 2

а) Решите уравнение

$$16^{\cos x} + 16^{\cos(\pi-x)} = \frac{17}{4}.$$

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

Группа 16

Задание 1

а) Решите уравнение

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

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

Задание 2

а) Решите уравнение

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

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

Группа 17

Задание 1

а) Решите уравнение

$$\log_9 \left(3^{2x} + 5\sqrt{2} \sin x - 6 \cos^2 x - 2 \right) = x.$$

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

Видеоразбор задачи 



Группа 18

Задание 1

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 $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

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 $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

Группа 19

Задание 1

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 $\left[-\frac{13\pi}{2}; -5\pi\right]$.[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 2

а) Решите уравнение

$$\frac{9^{\sin 2x} - 3^{2\sqrt{2}\sin x}}{\sqrt{11}\sin x} = 0.$$

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

Ответы к задачам

Группа 1

- а) 1; 1,5, б) 1,5.
- а) $\left\{\frac{1}{2}; 2\right\}$, б) Решений нет.
- а) 1; 1,5, б) 1.
- а) 0,5; 2, б) 2.

Группа 2

- а) $\left\{\frac{\pi}{3} + \pi k, \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{7\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}, \frac{13\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}$.

Группа 3

- а) $\left\{\pi + 2\pi k, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $-3\pi, -\frac{7\pi}{3}$.
- а) $\left\{\frac{\pi}{2} + 2\pi k, \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{25\pi}{6}, \frac{9\pi}{2}$.
- а) $\left\{2\pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $2\pi, \frac{19\pi}{6}$.
- а) $\left\{-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{3\pi}{2}, \frac{8\pi}{3}$.
- а) $\left\{2\pi k, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $-4\pi, -\frac{10\pi}{3}$.
- а) $\left\{-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{19\pi}{6}, \frac{7\pi}{2}$.

Группа 4

- а) $\left\{\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $-\frac{5\pi}{3}, -\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}$.

Группа 5

- а) $\left\{\frac{\pi}{2} + \pi k, \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $-\frac{3\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}, -\frac{17\pi}{6}$.
- а) $\left\{\pi k, -\frac{\pi}{4} + 2\pi k, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{7\pi}{4}, 2\pi, 3\pi$.
- а) $\left\{\frac{\pi}{2} + \pi k, \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}\right\}$, б) $\frac{7\pi}{2}, \frac{17\pi}{4}, \frac{9\pi}{2}$.

$$4. \text{ а) } \left\{ \pi k, \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -3\pi, -\frac{13\pi}{4}, -2\pi.$$

$$5. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{15\pi}{4}, -\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}.$$

$$6. \text{ а) } \left\{ -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{19\pi}{6}, \frac{7\pi}{2}.$$

$$7. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -4\pi, -\frac{15\pi}{4}, -3\pi.$$

Группа 6

$$1. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}, -\frac{10\pi}{3}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{7\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \frac{15\pi}{4}.$$

Группа 7

$$1. \text{ а) } \left\{ \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{7\pi}{3}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{5\pi}{6}, -\frac{7\pi}{6}.$$

Группа 8

$$1. \text{ а) } \left\{ -\frac{\pi}{4} + 2\pi k, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}, -\frac{11\pi}{4}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -3\pi, -2\pi, -\frac{13\pi}{6}.$$

$$3. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } 3\pi, 4\pi, \frac{15\pi}{4}.$$

Группа 9

$$1. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{3} + 2\pi k, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{7\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \frac{11\pi}{3}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -2\pi, -3\pi, -\frac{9\pi}{4}.$$

Группа 10

$$1. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -2\pi, -\pi, -\frac{5\pi}{4}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{4} + 2\pi k, -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{4}.$$

Группа 11

$$1. \text{ а) } \left\{ \pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -2\pi, -\pi, -\frac{13\pi}{6}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{7\pi}{3}, \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}.$$

$$3. \text{ а) } \left\{ \pi n, \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -3\pi, -2\pi, -\frac{11\pi}{6}.$$

$$4. \text{ а) } \left\{ \pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -2\pi, -\pi, -\frac{5\pi}{6}.$$

$$5. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}, -\frac{5\pi}{3}.$$

$$5. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, -\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \right\}; \text{ б) } \frac{\pi}{4}, -\frac{\pi}{3}.$$

Группа 12

$$1. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{11\pi}{3}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pi k, \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -3\pi, -2\pi, -\frac{19\pi}{6}.$$

Группа 13

$$1. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } -\frac{7\pi}{2}, -\frac{23\pi}{6}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } 3\pi, \frac{11\pi}{3}.$$

$$3. \text{ а) } \left\{ -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{3\pi}{2}, \frac{11\pi}{6}.$$

Группа 14

$$1. \text{ а) } \left\{ \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{10\pi}{3}, \frac{13\pi}{3}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } 2\pi, 3\pi, \frac{9\pi}{4}.$$

Группа 15

$$1. \text{ а) } \left\{ \pm \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{11\pi}{6}, \frac{13\pi}{6}, \frac{17\pi}{6}.$$

$$2. \text{ а) } \left\{ \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}, \text{ б) } \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}.$$

Группа 16

1. а) $\left\{ \pm \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $\frac{11\pi}{3}, \frac{13\pi}{3}, \frac{14\pi}{3}$.

2. а) $\left\{ \pm \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $\frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}$.

Группа 17

1. а) $\left\{ \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $-\frac{5\pi}{4}, -\frac{7\pi}{4}$.

Группа 18

1. а) $\left\{ \frac{\pi}{2} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}$.

2. а) $\left\{ \frac{\pi}{2} + 2\pi k, \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}$.

Группа 19

1. а) $\left\{ \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $-\frac{35\pi}{6}$.

2. а) $\left\{ \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right\}$, б) $\frac{17\pi}{4}$.