

Вариант I

Вариант II

Решите уравнение:

$$\log_2(4 - x) = 7$$

$$\log_3(9 + x) = 4$$

$$2^{4-2x} = 64$$

$$4^{1-2x} = 64$$

$$5^{x-7} = \frac{1}{125}$$

$$\log_5(4 + x) = 2$$

$$\log_3(4 - x) = 4$$

$$2^{2-x} = 16$$

$$2^{3-3x} = 64$$

$$6^{4x-10} = \frac{1}{36}$$



# Ответы:

- вариант I
- 1) -124
- 2) 72
- 3) -1
- 4) -1
- 5) 4

## вариант II

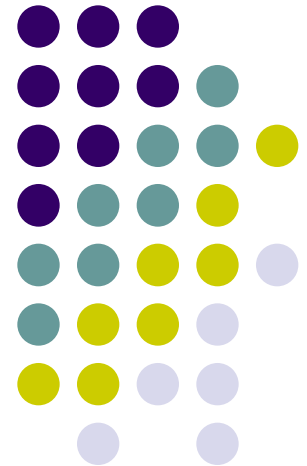
- 1) 21
- 2) -77
- 3) -2
- 4) -1
- 5) 2

# Простейшие тригонометрические уравнения

$$\sin x = a$$

$$\cos x = a$$

Подготовила Бондарева Е.П.



# Уравнение

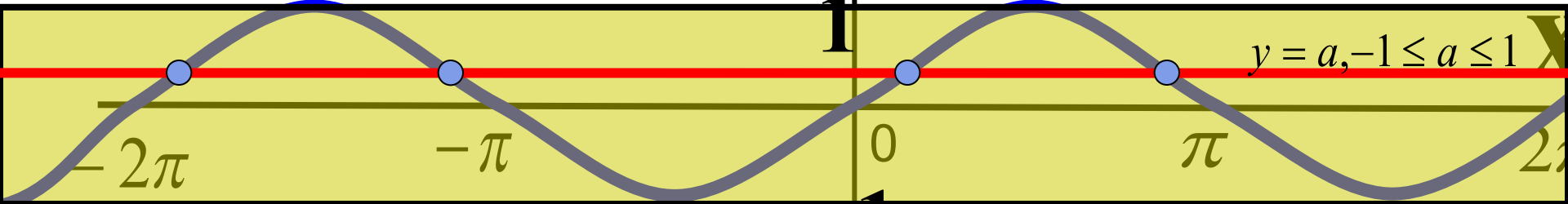
$$\sin x = a$$

$x$  – переменная,  $a$  – параметр (некоторое число)

$$\sin x = a \Leftrightarrow \begin{cases} y = \sin x, \\ y = a. \end{cases}$$

$y$

$$y = a, a > 1$$

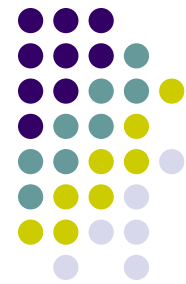


$y = \sin x$

$$y = a, a < -1$$

Если  $|a| > 1$ , то точек пересечения, а значит и решений уравнения нет.

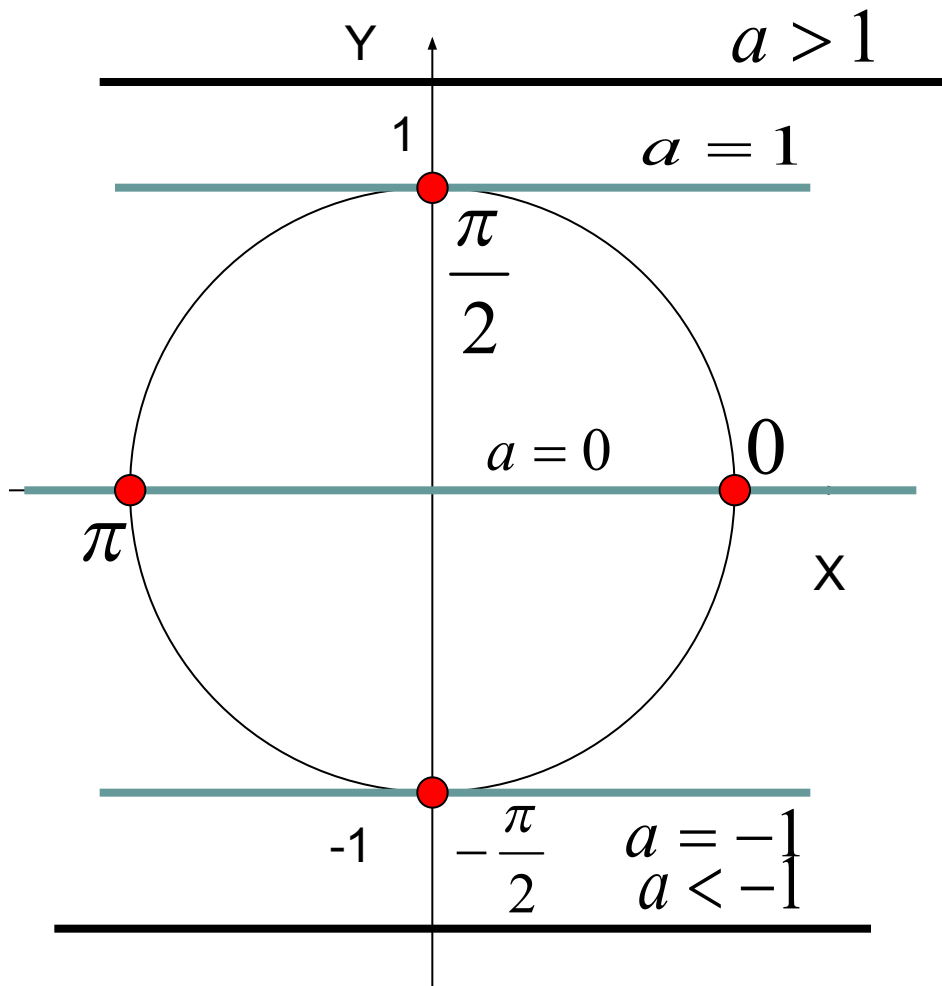
Если  $-1 \leq a \leq 1$ , то решений бесчисленное множество.



# Решения уравнения $\sin t = a$

удобно иллюстрировать с помощью единичной окружности.

$t$  – угол, который откладывается на единичной окружности, а  $\sin t = y$ , значит число  $a$  откладываем на оси  $OY$ .



## Рассмотрим частные случаи

1) Если  $|a| > 1$ , то решений нет

2) Если  $a = 1$ , то

$$t = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$$

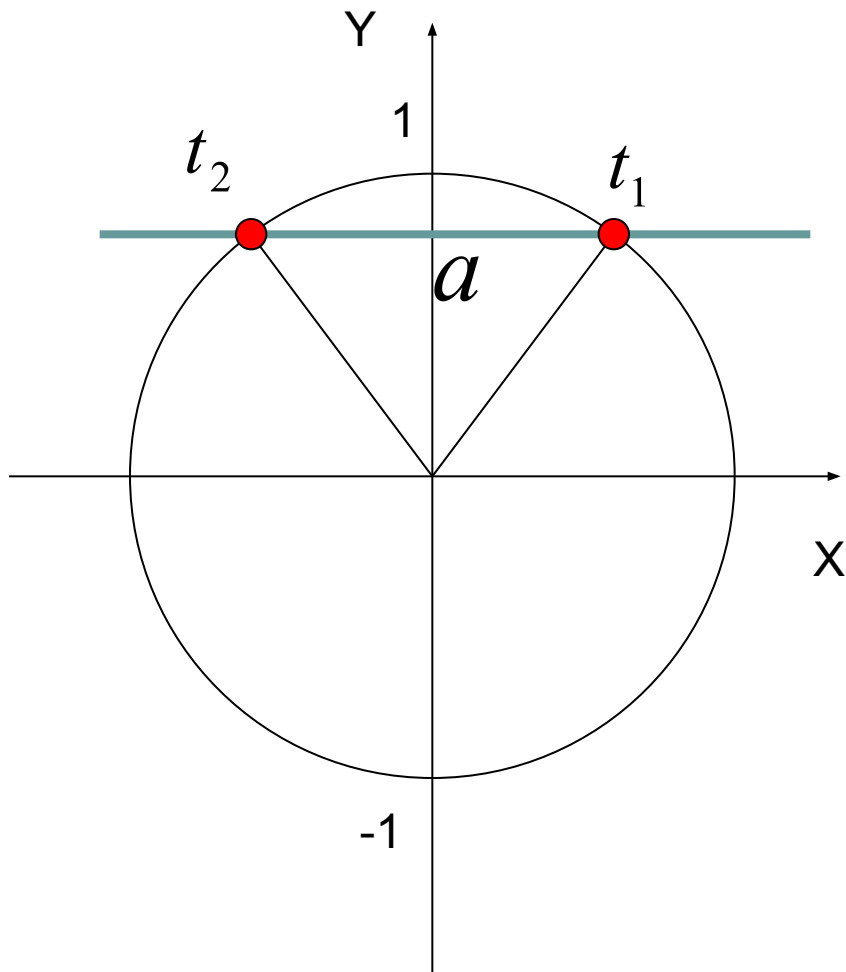
3) Если  $a = -1$ , то

$$t = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$$

4) Если  $a = 0$ , то

$$t = \pi n, n \in Z$$

Решим уравнение  $\sin t = a$ , когда  $-1 < a < 1$



$$t_1 = \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$
$$t_2 = \pi - \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Это две формулы, которые дают нам все решения уравнения.

Но их принято объединять в одну.

$$t = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

# Сделайте записи в тетради



$$\sin t = a$$

1) Если  $|a| > 1$ , то решений нет.

**Частные**

**случаи:**

2)  $\sin t = 1$

$$t = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$$

3)  $\sin t = -1$

$$t = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$$

4)  $\sin t = 0$

$$t = \pi n, n \in Z$$

**Общая формула**

$$-1 < a < 1$$

**для**

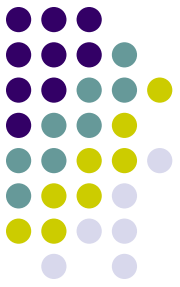
$$\sin t = a$$

$$t = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in Z$$

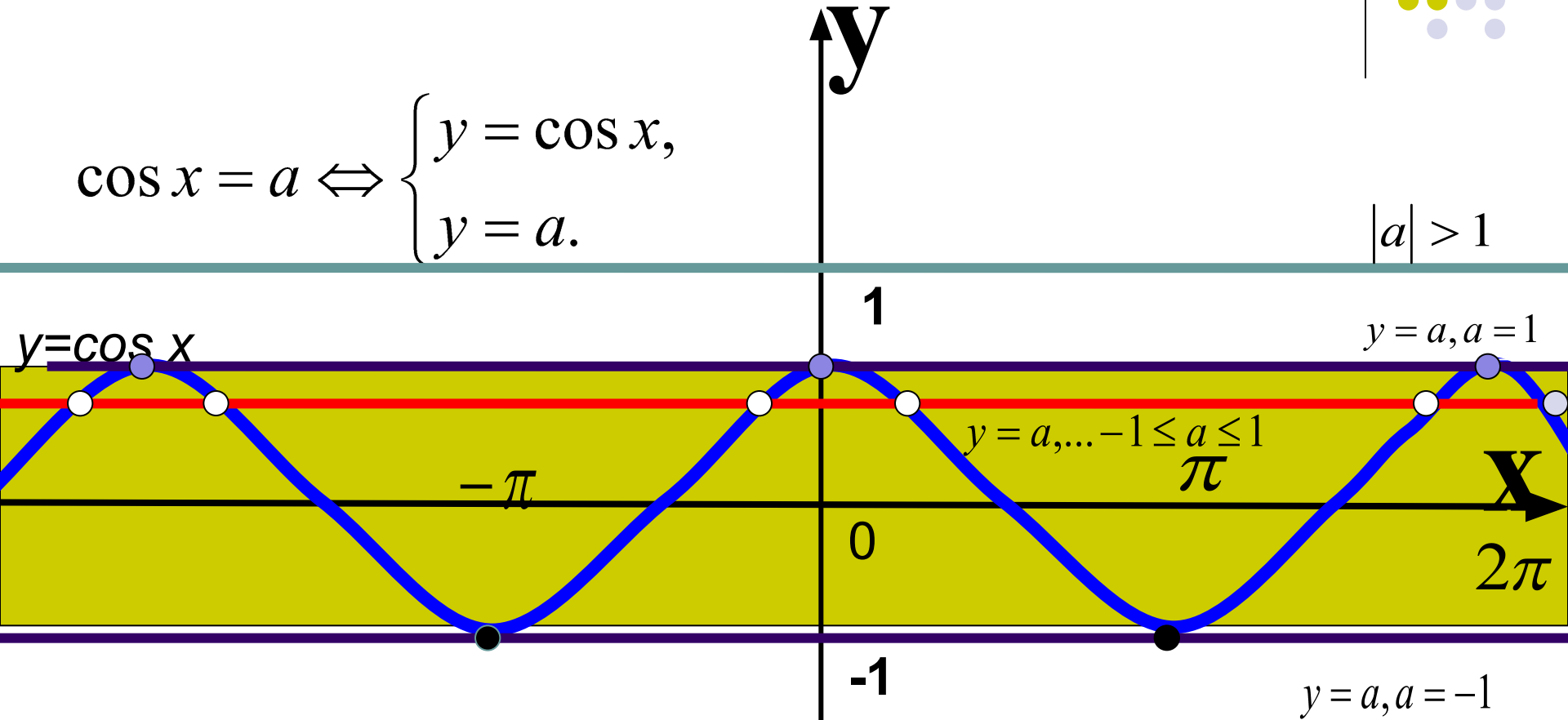
# Уравнение

$$\cos x = a$$

$x$  – переменная,  $a$  – параметр (некоторое число)



$$\cos x = a \Leftrightarrow \begin{cases} y = \cos x, \\ y = a. \end{cases}$$



Если  $|a| > 1$ , то точек пересечения, а значит и решений уравнения нет.

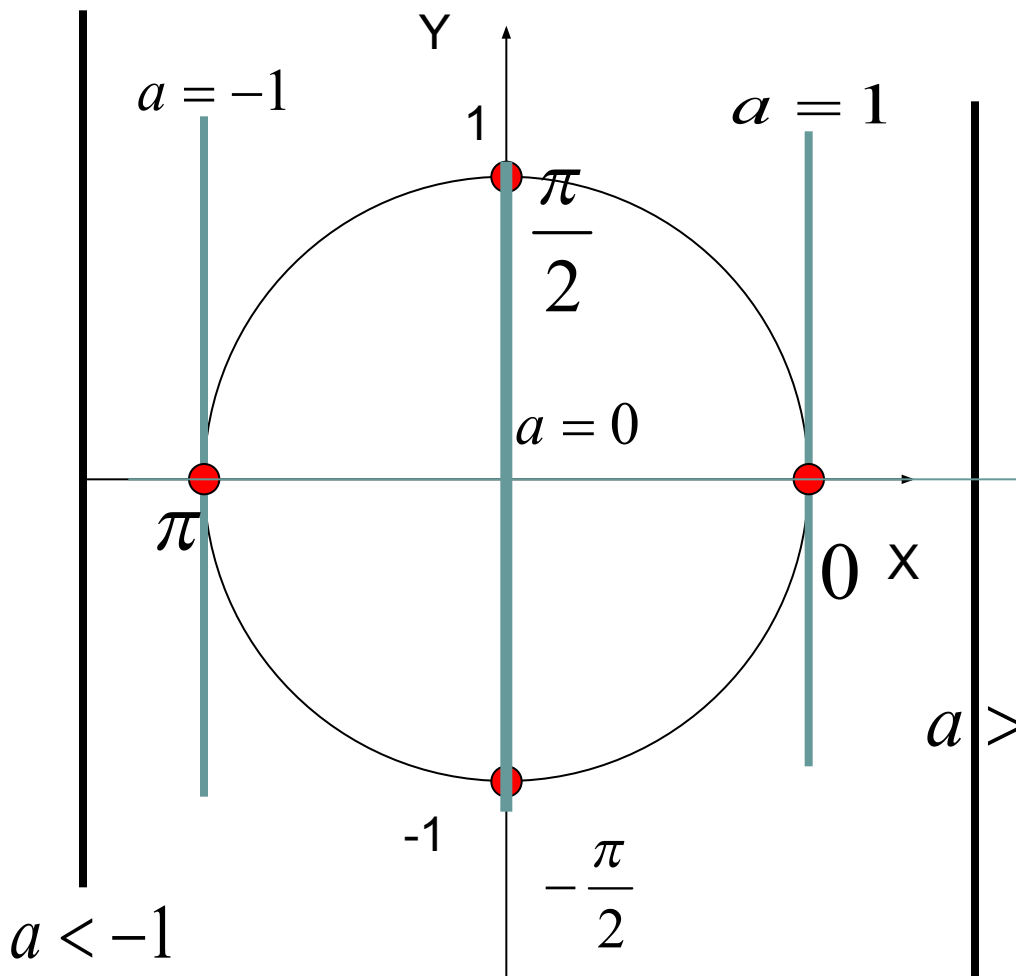
Если  $-1 \leq a \leq 1$ , то решений бесчисленное множество.



# Решения уравнения $\cos t = a$

удобно иллюстрировать с помощью единичной окружности.

$t$  – угол, который откладывается на единичной окружности, а  $\cos t = \tilde{a}$ , значит число  $a$  откладываем на оси  $OX$ .



## Рассмотрим частные случаи

1) Если  $|a| > 1$ , то решений нет

2) Если  $a = 1$ , то

$$t = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

3) Если  $a = -1$ , то

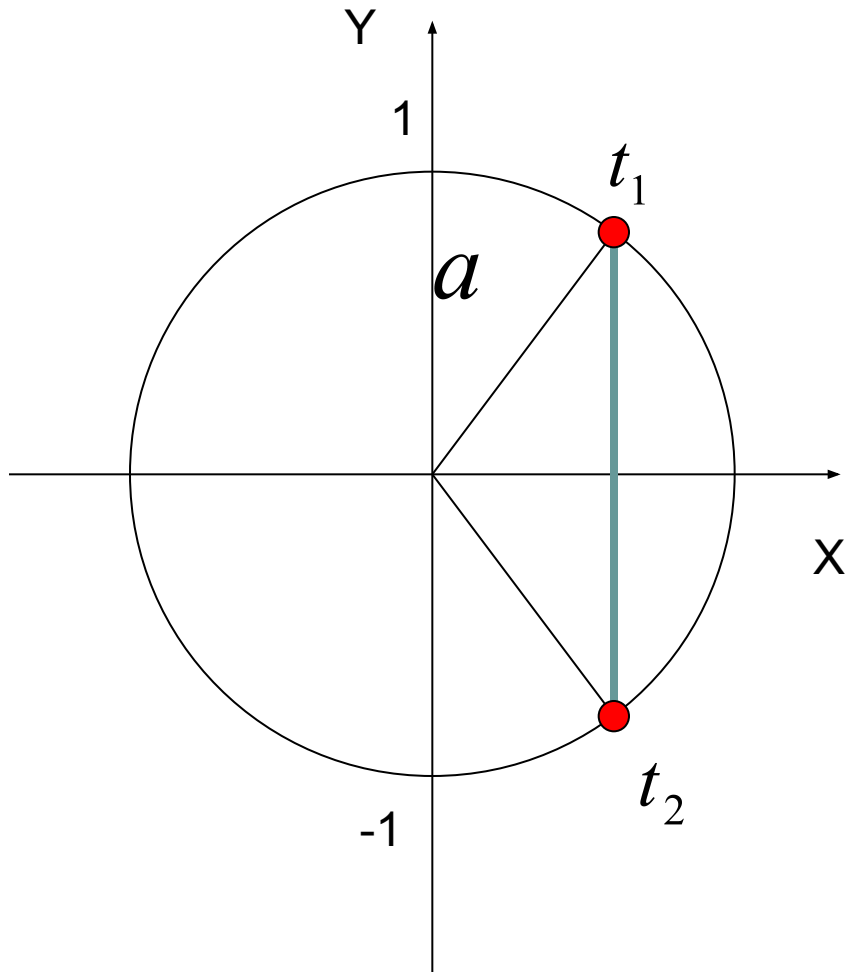
$$t = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$a > 1$

4) Если  $a = 0$ , то

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

Решим уравнение  $\cos t = a$ , когда  $-1 < a < 1$



$$t_1 = \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$
$$t_2 = -\arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Это две формулы, которые дают нам все решения уравнения.

Но их принято объединять в одну.

$$t = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

# Сделайте записи в тетради



$$\cos t = a$$

1) Если  $|a| > 1$ , то решений нет.

Частные

случаи:

2)  $\cos t = 1$

$$t = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

3)  $\cos t = -1$

$$t = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

4)  $\cos t = 0$

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

Общая формула

$$-1 < a < 1$$

для

$$\cos t = a$$

$$t = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

# Решаем у доски



- № 11.3а,г,ж,к; (Учебник «Алгебра и начала анализа» 10 класс под редакцией С.М.Никольского)

а)  $\sqrt{2} \sin x + 1 = 0$

б)  $\sin \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$



# Самостоятельная работа

Вариант I

1)  $\sin x = 5$

2)  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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

4)  $\cos 2x - 1 = 0$

Вариант II

1)  $\sin x = -3$

2)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

4)  $\cos \frac{x}{2} - 1 = 0$

ОТВЕТЫ: А.  $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + \pi k$     Б.  $(-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k$     В.  $4\pi n$     Г. Решений – нет.

Д.  $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$     Е.  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$     Ж.  $\pi n$

# Ответы на самостоятельную работу



- | Вариант I  | Вариант II |
|--|------------|
| • 1) Г   | 1) Г       |
| • 2) Б   | 2) Е       |
| • 3) Д   | 3) А       |
| • 4) Ж   | 4) В       |
| • Домашнее задание:<br>уровень: №11.2(а - е); №11.3(в, е, и, м); | I          |
| • II уровень: №11.13(а, б, г, д).                                |            |

# Итог урока:



- 1) **Подготовка к ЕГЭ** - количество верных ответов
- 2) **Самостоятельная работа** - количество верных ответов
- 3) **Оцените степень вашего усвоения материала:**

2. усвоил полностью, могу применять;
3. усвоил полностью, но затрудняюсь применять;
4. усвоил частично;
5. не усвоил, нужна консультация.