# Решение тригонометрических уравнений.
# Некоторые способы отбора корней

(урок обобщения и систематизации знаний)

**C1**

**Выполнила:**

учитель математики
Балкарова Наталья Александровна

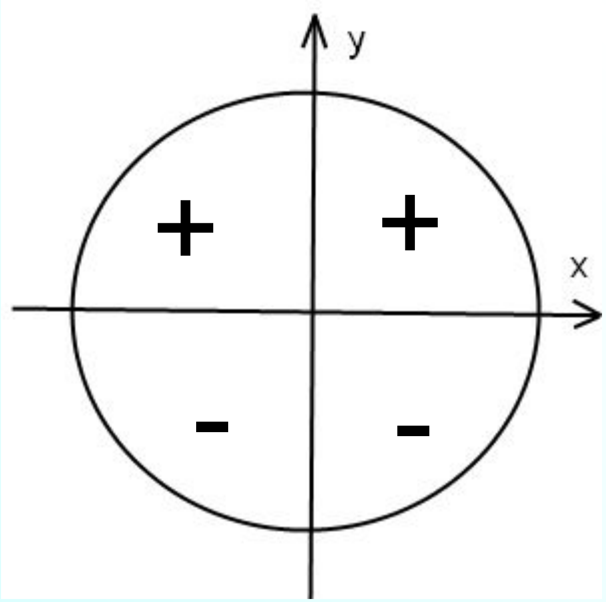
**Девиз урока**:

«Наука есть не только знание, но и сознание, т.е. умение пользоваться знанием как следует».

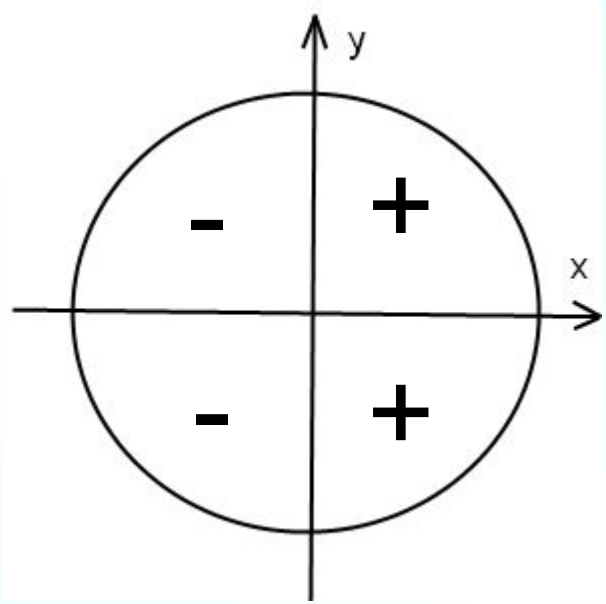
*В.О. Ключевский*

- **Цели:**
- сформировать умения применять способы отбора корней при решении тригонометрических уравнений; совершенствовать навыки решения тригонометрических уравнений различными методами;
- развивать познавательный интерес у учащихся, логическое мышление, интеллектуальные способности; формировать математическую речь, навыки контроля и самоконтроля;
- воспитание самостоятельности, любознательности, трудолюбия, внимательности

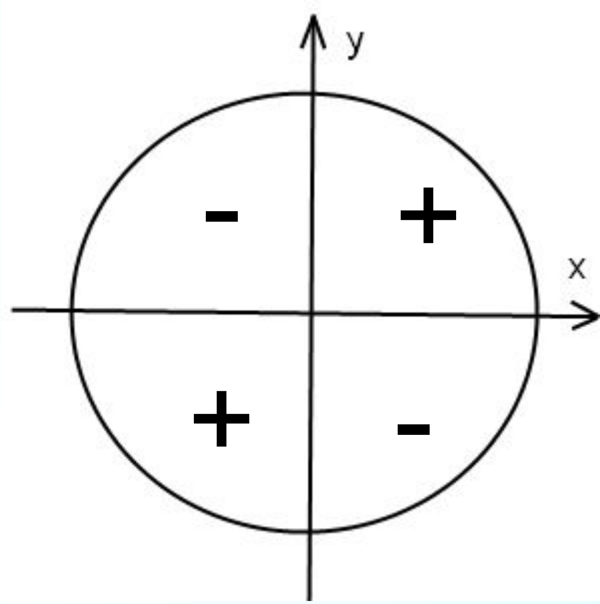
# Расставьте знаки тригонометрических функций в зависимости от координатной четверти



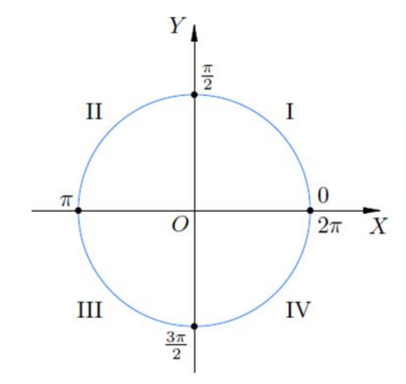

Знаки синуса




Знаки косинуса




Знаки тангенса и котангенса



# Математический диктант

1. Записать формулу корней уравнения:

   $\sin x = a$

   $\cos x = a$

2. Записать частные случаи решения уравнения:

   $\sin x = a$

   $\cos x = a$

3. Записать формулу корней уравнения:

   $\operatorname{tg} x = a$

   $\operatorname{ctg} x = a$

4. При каких значениях а данные уравнения не имеют корней:

   $\sin x = a$

   $\cos x = a$

# Формулы корней простейших тригонометрических уравнений

| | | |
|---|---|---|
| **Формулы** | **корней тригонометрических** | **уравнений** |
| **Sin x =a,**<br>$X = (-1)^n \arcsin a + \Pi n$<br>**n∈Z** | **Cos x = a,**<br>$X = \pm \arccos a + 2\Pi n$<br>**n ∈ Z** | **tg x = a,**<br>$x = \operatorname{arctg} a + \Pi n$<br>**n ∈ Z** |
| **Частные** | **случаи решения** | **уравнений** |
| **sin x = 0**<br>X = Пn, **n ∈ Z** | **cos x = 0**<br>X = П/2 + Пn, **n ∈ Z** | **tg x = 0**<br>X = Пn, **n ∈ Z** |
| **sin x = 1,**<br>X = П/2 + 2 Пn, **n** ∈ Z | **cos x = 1,**<br>X = 2Пn, **n** ∈ **Z** | |
| **sin x = -1,**<br>X = -П/2 + 2Пn, **n ∈ Z** | **cos x = -1,**<br>X = П + 2 Пn, **n** ∈ **Z** | |

# Устное задание группам

1. $2\sin^2 x + \cos^2 x = =5\sin x \cos x$
2. $\sin^2 6x + \sin^2 4x = 1$
3. $\cos x \times \sin 7x = \cos 3x \times \sin 5x$
4. $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = = 0$
5. $\sin^2 x + 9 \cos^2 x = 5\sin 2x$
6. $\sin x + \sin 5x + \cos x + \cos 5x = 0$
7. $\cos^2 x + 6 \sin x – 6 = 0$
8. $\sin x - \sin 2x + \sin 3x - \sin 4x = 0$
9. $4\sin^2 x – 3 \sin x \cos x + +5\cos^2 2x = 3$
10. $\sin^2 x - \sin 2x = \cos^2 x$
11. $\sin x + \cos x = 0$
12. $3\sin x + 4\cos x = 5$

## выбрать те, которые решаются

а) приведением к квадратному относительно sin x или cos x;

б) как однородные;

в) понижением степени;

г) с помощью формул преобразования суммы в произведение и произведения в сумму;

д) с помощью универсальной подстановки;

е) методом введения вспомогательного аргумента.

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

$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

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

По формуле приведения:
«**синус**» изменится на «**косинус**»

**IVчет.**

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

В IV четв. знак исходной функции синуса отрицательный

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

$$2\left(\cos^2 x - \sin^2 x\right) - 4\cos x - 1 = 0$$

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$$

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

$$2\cos^2 x - 2\left(1-\cos^2 x\right) - 4\cos x - 1 = 0$$

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

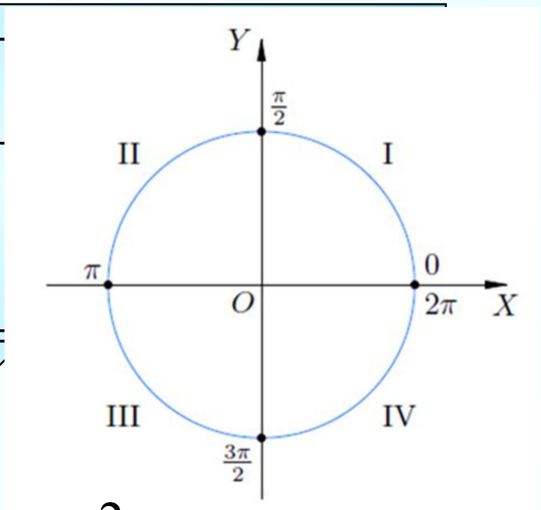
$$4\cos^2 x - 4\cos x - 3 = 0$$

**Пусть *cos x*=*a*, -1≤a≤1**

$$4a^2 - 4a - \ldots$$

$$D = 4^2 - \ldots$$

$$a = \frac{4 \pm 8}{2 \cdot 4} = \ldots$$




$$\cos x = -\frac{1}{2}$$

$$x = \pm\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + 2\pi n, n \in Z$$

$$x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$$

$$а)\,Ответ: x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z.$$

Т-ца значений

# Алгебраический способ

## Решение неравенства относительно неизвестного параметра $n$ и вычисление корней

1. Записать двойное неравенство для неизвестного ($x$), соответственное данному отрезку или условию; решить уравнение.
2. Для синуса и косинуса разбить решения на два.
3. Подставить в неравенство вместо неизвестного ($x$) найденные решения и решить его относительно $n$.
4. Учитывая, что $n$ принадлежит $Z$, найти соответствующие неравенству значения $n$.
5. Подставить полученные значения $n$ в формулу

$$\cos x = a, |a| \le 1, [c; d]$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \arccos a + 2\pi k, k \in Z \\ x = -\arccos a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$$

$$c \le \arccos a + 2\pi k \le d$$

$$c \le -\arccos a + 2\pi k \le d$$

Т.к. $k \in Z$, то $k_1 = \ldots;\ x_1 = \ldots$
$k_2 = \ldots;\ x_2 = \ldots$

$$\sin x = a, |a| \le 1, [c; d]$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \\ x = \pi - \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$$

$$c \le \arcsin a + 2\pi k \le d$$

$$c \le \pi - \arcsin a + 2\pi k \le d$$

Т.к. $k \in Z$, то $k_1 = \ldots;\ x_1 = \ldots$
$k_2 = \ldots;\ x_2 = \ldots$

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

n=-1

$$x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$$

n=-1

$$\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$$

$$-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$$

$[-3\pi; -\pi]$ $\le$ $\le$ $/ : \pi$

$$-3 \le \frac{2}{3} + 2n \le -1 \quad / -\frac{2}{3}$$

$$-3\frac{2}{3} \le 2n \le -1\frac{2}{3}$$

$$-\frac{11}{3} \le 2n \le -\frac{5}{3} \quad / : 2$$

$$-\frac{11}{6} \le n \le -\frac{5}{6}$$

$$\boxed{n = -1,}$$

$$x = -\frac{4\pi}{3}$$

$[-3\pi; -\pi]$ $\le$ $\le$ $/ : \pi$

$$-3 \le -\frac{2}{3} + 2n \le -1 \quad / +\frac{2}{3}$$

$$-2\frac{1}{3} \le 2n \le -\frac{1}{3}$$

$$-\frac{7}{3} \le 2n \le -\frac{1}{3} \quad / : 2$$

$$-\frac{7}{6} \le n \le -\frac{1}{6}$$

$$\boxed{n = -1,}$$

$$x = -\frac{2\pi}{3} - 2\pi,$$

$$x = -\frac{8\pi}{3}$$

3

# функционально-графический способ

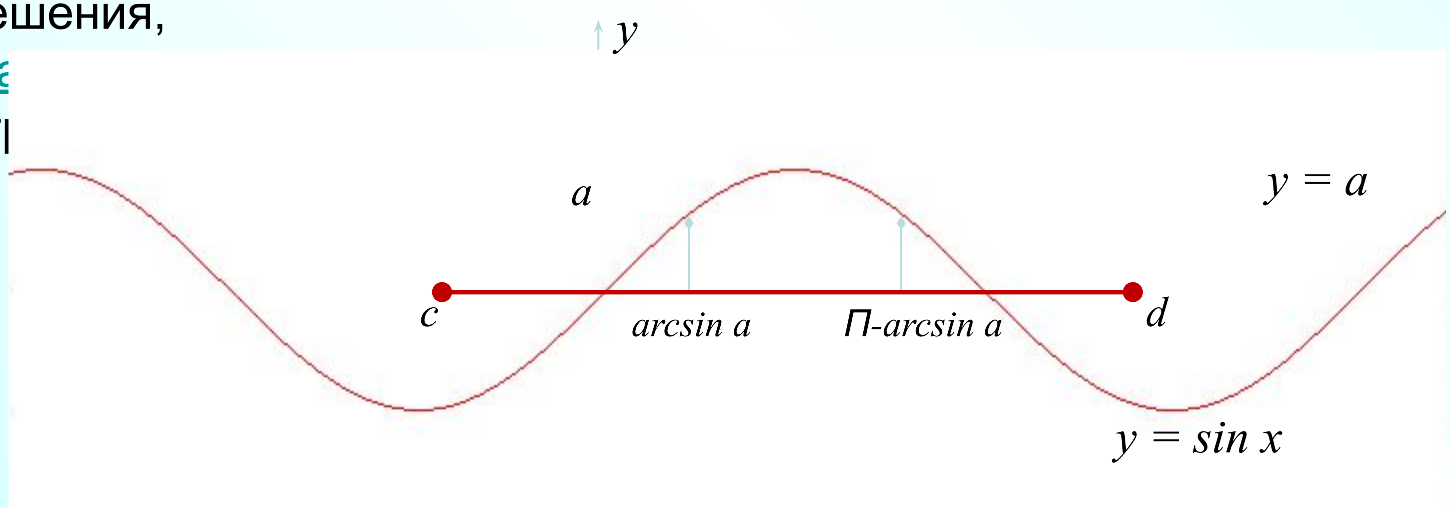
## Изображение корней на графике с последующим отбором с учетом имеющихся ограничений

*На графике*

1. Решить уравнение.
2. Построить график данной функции, прямую $y = a$, на оси $x$ отметить данный отрезок.
3. Найти точки пересечения графиков.
4. Выбрать решения, принадлежа
данному отр

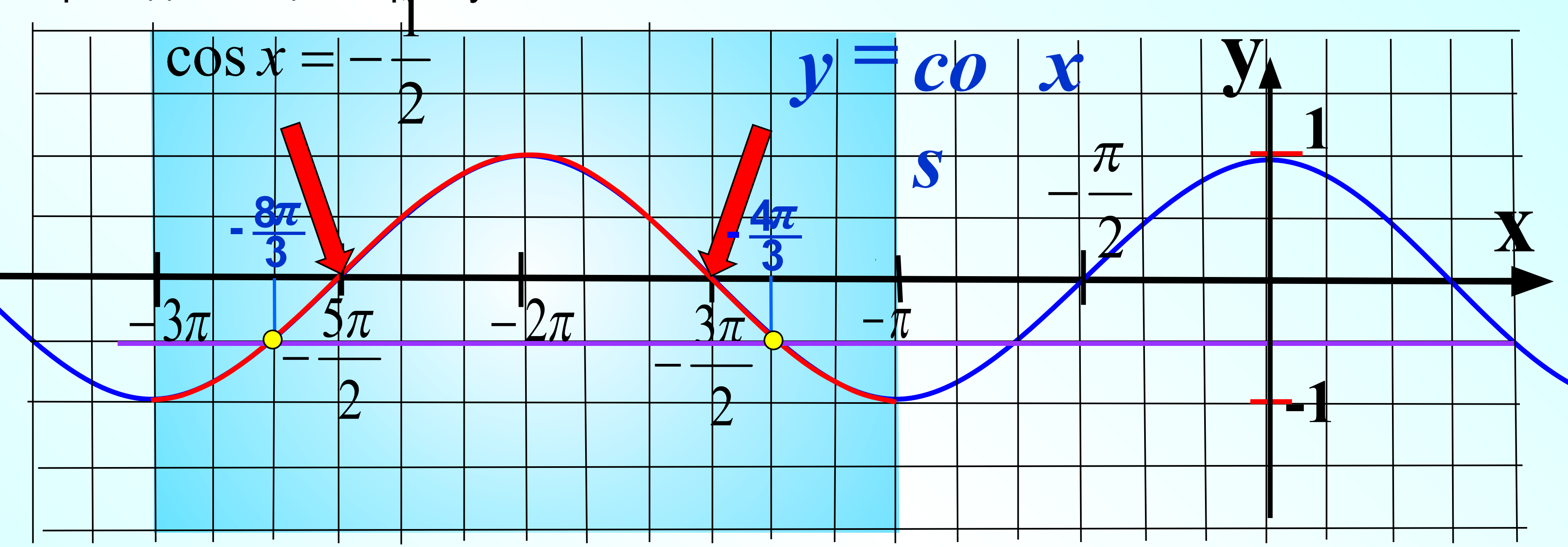
$$\sin x = a, |a| \le 1, [c; d]$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \\ x = \pi - \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$$



## Отбор корней с помощью графиков

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




$$-\frac{5\pi}{2}^{3} - \frac{\pi}{6} = -\frac{15\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = -\frac{16\pi}{6} = -\frac{8\pi}{3}.$$

$$-\frac{3\pi}{2}^{3} + \frac{\pi}{6} = -\frac{9\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = -\frac{8\pi}{6} = -\frac{4\pi}{3}.$$

б) *Ответ*: $x = -\frac{8\pi}{3};\ x = -\frac{4\pi}{3}.$

Т-ца знач.

# Арифметический способ

Перебор значений целочисленного параметра $n$ и вычисление корней

1. Решить уравнение
2. Записать корни уравнения
3. Разделить виды решения для косинуса; подсчитать значения $x$ при целых $n$ до тех пор, пока значения $x$ не выйдут за пределы данного отрезка.
4. Записать ответ.

$$\cos\ x = a, |a| \le 1$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \arccos a + 2\pi k, k \in Z \\ x = -\arccos a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$$

| x / k | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\arccos a + 2\pi k$ | | | | | | |
| $-\arccos a + 2\pi k$ | | | | | | |

$$\sin\ x = a, |a| \le 1$$

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

| x / k | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $(-1)^k \arcsin a + \pi k$ | | | | | | |

# Арифметический способпроверь себя

| x k | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|
| x k | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | … |
| 2п/3 | -10п/3 | **-4п/3** | 2п/3 | | | |
| -2п/3 | -14п/3 | **-8п/3** | -2п/3 | | | |

# Геометрический способ

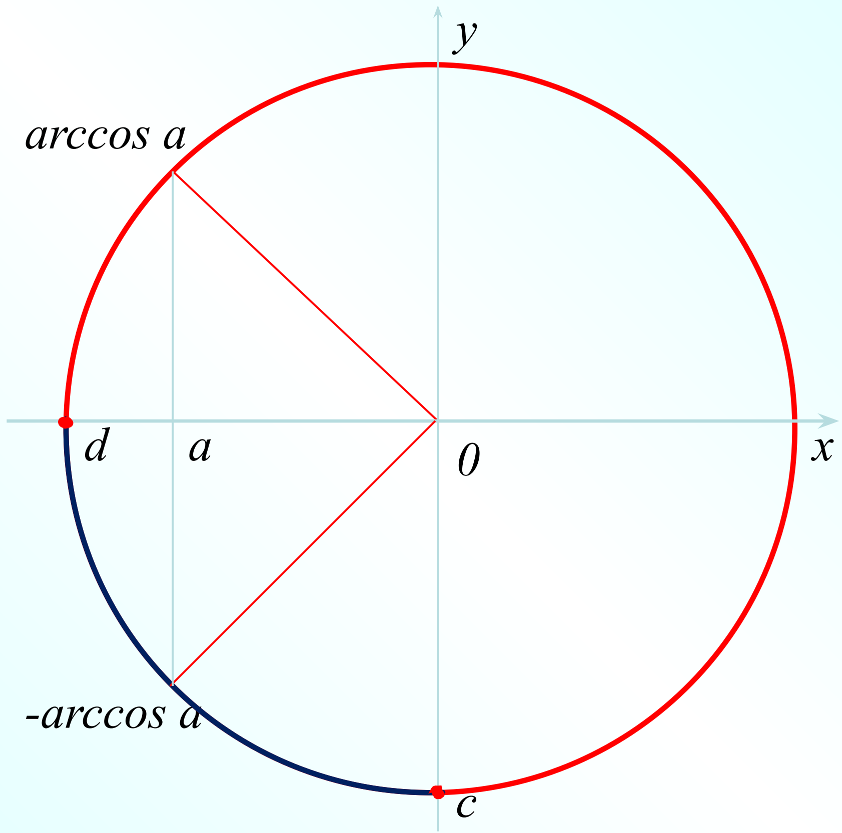
## Изображение корней на тригонометрической окружности с последующим отбором с учетом имеющихся ограничений

*На окружности*

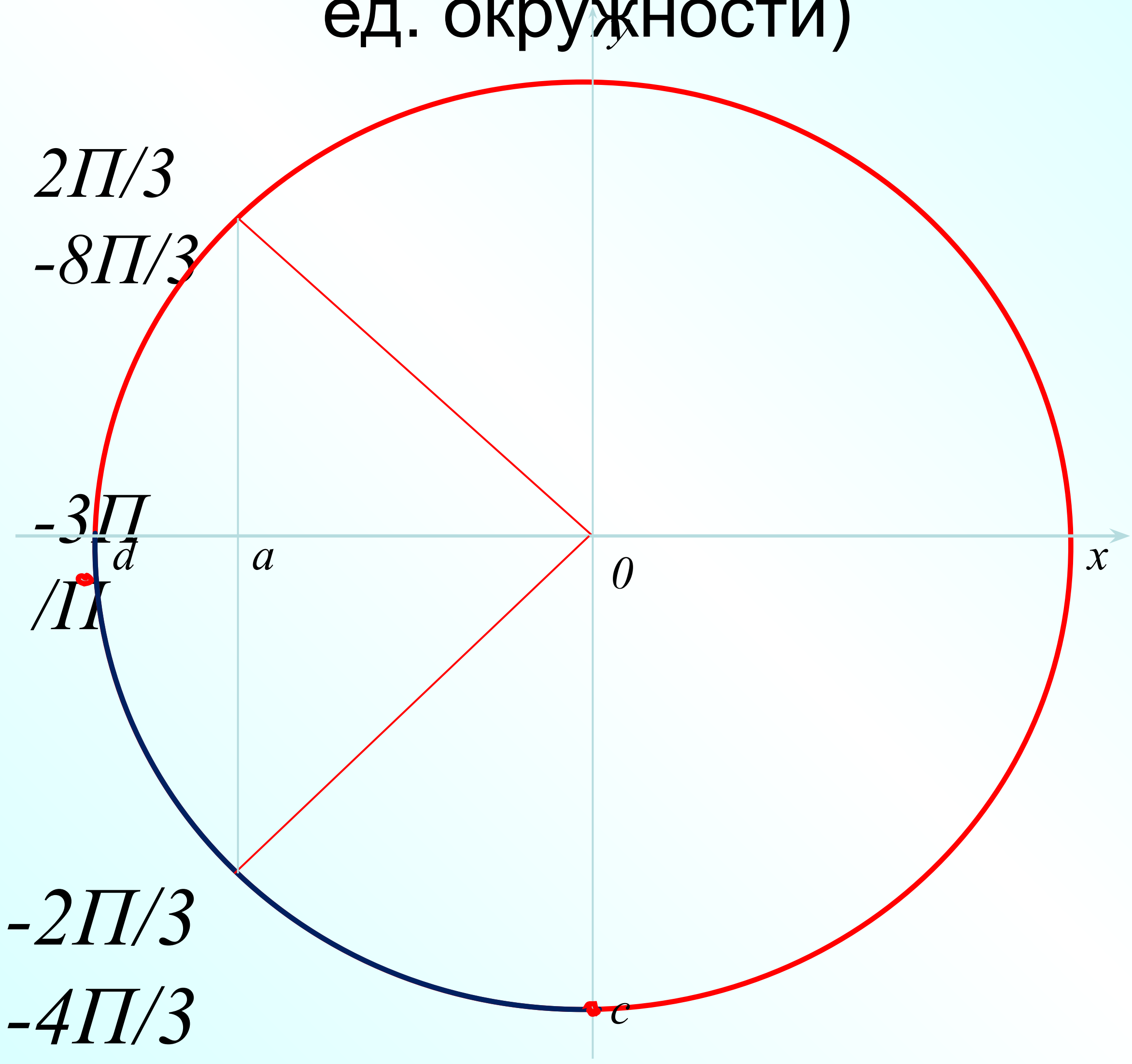
1. Решить уравнение.
2. Обвести дугу, соответствующую данному отрезку на окружности.
3. Разделить виды решений для синуса и косинуса.
4. Нанести решения уравнения на окружность.
5. Выбрать решения, попавшие на обведенную дугу.

$$\cos x = a, |a| \le 1, [c; d]$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \arccos a + 2\pi k, k \in Z \\ x = -\arccos a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$$



# Геометрический способ (помощью ед. окружности)



# Применение полученных знаний.

Решите уравнение $cos2x = 1 - cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

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

# проверь себя

$$1-2\sin^2 x=1-\sin x,\quad 2\sin^2 x-\sin x=0,$$

$$\sin x\left(\sin x-\frac{1}{2}\right)=0.$$

$$x=\pi n, n\in Z,\ x=(-1)^k\frac{\pi}{6}+\pi k, k\in Z.$$

$\pi n$ $\quad\frac{\pi}{6}+2\pi n$ $\quad 5\frac{\pi}{6}+2\pi n$

Решение: б) корни уравнения

$$\sin x = 0$$

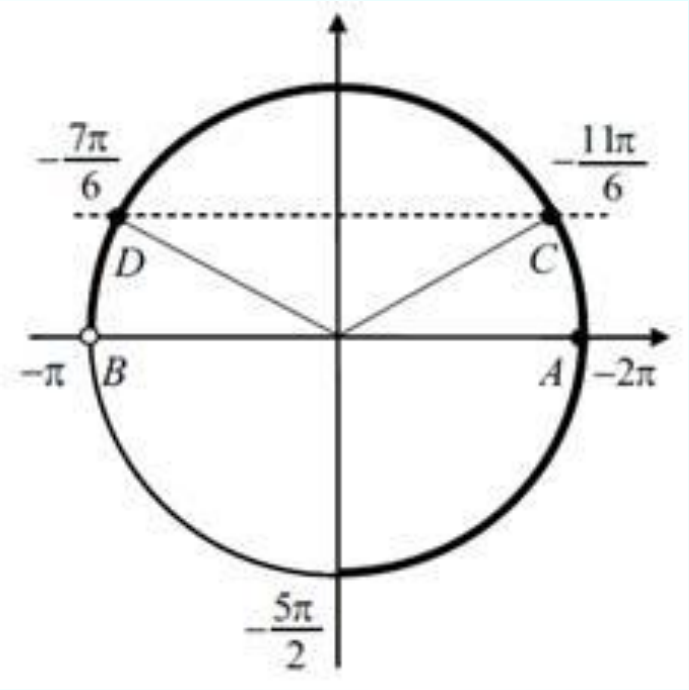
$$\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right)$$

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

$$-2\pi; \quad -2\pi + \frac{\pi}{6} = -\frac{11\pi}{6}; \quad -\pi - \frac{\pi}{6} = -\frac{7\pi}{6}$$

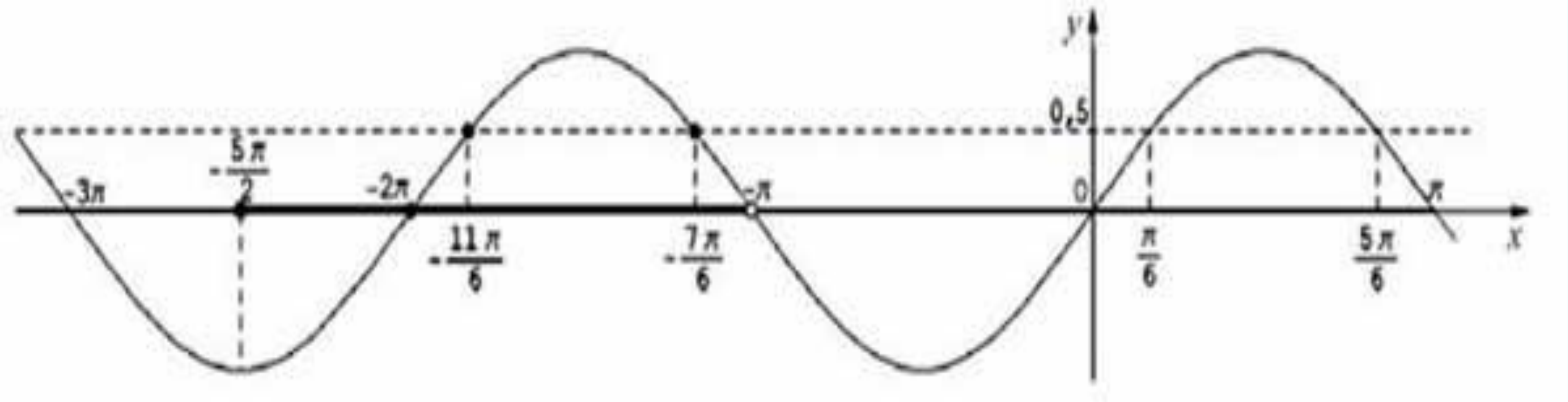
изображен жирной дугой (см. рис.). В указанном промежутке содержатся три корня уравнения:

$$-2\pi; -\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}$$



Решение: б) Корни, принадлежащие промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ отберем по графику $y = \sin x$

$$\frac{\pi}{6} - 2\pi = -\frac{11\pi}{6}; \quad \frac{5\pi}{6} - 2\pi = -\frac{7\pi}{6}$$




$$-2\pi; \; -\frac{11\pi}{6}; \; -\frac{7\pi}{6}.$$

Подставляя $n = \cdots; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; \ldots$

получаем $x = \cdots; -3\pi; -2\pi; -\pi; 0; \pi; 2\pi; 3\pi; \ldots$

Промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ принадлежит только $x = -2\pi$

$x = -\frac{11\pi}{6}; x = -\frac{7\pi}{6}$

Ответ: $-2\pi; -\frac{11\pi}{6}; -\frac{7\pi}{6}.$

Отберем корни, принадлежащие промежутку

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

$$-\frac{5\pi}{2}\le \pi n<-\pi \Leftrightarrow -\frac{5}{2}\le n<-1 \Leftrightarrow n=-2 \qquad x=-2\pi$$

$$-\frac{5\pi}{2}\le \frac{\pi}{6}+2\pi n<-\pi \Leftrightarrow -\frac{4}{3}\le n<-\frac{7}{12} \Leftrightarrow n=-1 \qquad x=-\frac{11\pi}{6}$$

$$-\frac{5\pi}{2}\le \frac{5\pi}{6}+2\pi n<-\pi \Leftrightarrow -\frac{5}{3}\le n<-\frac{11}{12} \Leftrightarrow n=-1 \qquad x=-\frac{7\pi}{6}$$

# Самостоятельное применение полученных знаний

# Задания С1 ЕГЭ по математике

1. $\cos(\frac{3}{2}\pi+2x)=\cos x$; $\left[\frac{5}{2}\pi; 4\pi\right]$,
2. $6\cos^2 x - 7\cos x - 5 = 0$; $[-\pi; 2\pi]$,
3. $3\sin 2x - 4\cos x + 3\sin x - 2 = 0$; $\left[-\pi; \frac{3}{2}\pi\right]$,
4. $\cos 2x - \cos(2\pi - x) = 0$; $\left[0; \frac{5}{2}\pi\right]$,
5. $4\cos^2(\frac{\pi}{2} + x) - 12\sin x + 5 = 0$; $[-\pi; 2\pi]$
6. $6\sin^2 x + \cos x - 5 = 0$; $[2\pi; 3\pi]$,
7. $2\sin 2x + \cos x + 4\sin x + 1 = 0$; $\left[\frac{5}{2}\pi; \frac{7}{2}\pi\right]$,
8. $2\sin^2 x + \sin x\cos x - 3\cos^2 x = 0$; $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$,
9. $\frac{1}{\cos x-1}+\frac{1}{\cos x+1}=2\mathrm{ctg}^2 x$; $\left[-\frac{\pi}{2}; 8\right]$
10. $2\cos^2 x + \sin(\pi+x) - 1 = 0$; $[-4\pi; -3\pi]$
11. $\cos 6x - \cos 3x = 0$; $[0; \pi]$
12. $\frac{3}{2}\mathrm{tg}x \sin 2x - 2\cos 2x = 8\sin x - 5$; $[\frac{\pi}{2}; \pi]$
13. $\sin 2x = \cos x$; $[-\pi; \frac{3\pi}{4}]$
14. $\cos 2x - \cos x + 1 = 0$; $[-\pi; \pi]$
15. $\sin x + \mathrm{tg}\, x = \sin 2x$; $[0; 3\pi]$
16. $\cos 2x = 1 + \sin 2x$; $[-2\pi; 2\pi]$
17. $\sin x + 2\cos^2 x = \cos x + \sin 2x$; $[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}]$
18. $\cos x = (\cos\frac{x}{2} - \sin\frac{x}{2})^2 - 1$; $[\frac{\pi}{2}; 2\pi]$
19. $2\sin 2x = 4\cos x - \sin x + 1$; $[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}]$
20. $3\cos^2(\frac{3}{2}\pi - x) + 5\sin x\cos x + 2\cos^2 x = 0$; $[-3\pi; -2\pi]$
21. $2\cos^2 x + (2 - \sqrt{2})\sin x + \sqrt{2} - 2 = 0$; $[-3\pi; -2\pi]$
22. $\frac{3}{2}\mathrm{tg}x \sin 2x - 2\cos^2 x = 8\sin x - 5$; $[\frac{\pi}{2}; \pi]$
23. $2\cos^2 x - \cos 2x = 2\sin^2 x - \sin 2x$; $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$
24. $\cos x=(\cos\frac{x}{2} - \sin\frac{x}{2})^2 - 1$; $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$

# Ответы

| | |
|---|---|
| 1 | 1) $\frac{\pi}{2}+\pi k$; $x=(-1)^k\frac{\pi}{6}+\pi k$<br>2) $\frac{5\pi}{2}$; $\frac{7\pi}{2}$; $\frac{17\pi}{6}$ |
| 2 | 1) $\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $\frac{2\pi}{3}$; $-\frac{2\pi}{3}$; $\frac{4\pi}{3}$ |
| 3 | 1) $(-1)^k\arcsin\frac{2}{3}+\pi k$<br>$\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $\pm\frac{2\pi}{3}$; $\pi-\arcsin\frac{2}{3}$; $\frac{4\pi}{3}$; $\arcsin\frac{2}{3}$ |
| 4 | 1) $\frac{2\pi k}{3}$<br>2) $0$; $\frac{2\pi}{3}$; $\frac{4\pi}{3}$; $2\pi$. |
| 5 | 1) $\frac{\pi}{6}+2\pi k$; $\frac{5\pi}{6}+2\pi k$.<br>2) $\frac{\pi}{6}$; $\frac{5\pi}{6}$. |
| 6 | 1) $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi k$; $\pm(\pi-\arccos\frac{1}{3})+2\pi k$<br>2) $3\pi-\arccos\frac{1}{3}$; $\frac{7\pi}{3}$ |
| 7 | 1) $-\arcsin\frac{1}{4}+2\pi k$; $\pi+\arcsin\frac{1}{4}+2\pi k$;<br>$\pi+2\pi k$<br>2) $3\pi$; $3\pi+\arcsin\frac{1}{4}$. |
| 8 | 1) $-\mathrm{arctg}\frac{3}{2}+\pi k$; $\frac{\pi}{4}+\pi k$<br>2) $\pi-\mathrm{arctg}\frac{3}{2}$; $\frac{5}{4}\pi$. |
| 9 | 1) $\frac{\pi}{2}+\pi k$;<br>2) $\frac{\pi}{2}$; $-\frac{\pi}{2}$; $\frac{3\pi}{2}$; $\frac{5\pi}{2}$; |
| 10 | 1) $-\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi k}{3}$;<br>2) $-\frac{19\pi}{6}$; $-\frac{23\pi}{6}$; |
| 11 | 1) $2\pi k$ ; $\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $0$; $\frac{2\pi}{3}$ |
| 12 | 1) $(-1)^k\arcsin\frac{4}{5}+2\pi k$<br>2) $\pi-\arcsin\frac{4}{5}$ |
| 13 | 1) $\frac{\pi}{2}+\pi k$; $(-1)^k\frac{\pi}{6}+\pi k$.<br>2) $\frac{\pi}{2}$; $-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{6}$. |
| 14 | 1) $\frac{\pi}{2}+\pi k$; $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{2}$; $-\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{3}$ |
| 15 | 1) $\pi k$; $2\pi k$; $\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $0$; $\pi$; $2\pi$; $3\pi$; $\frac{8\pi}{3}$; $\frac{4\pi}{3}$ |
| 16 | 1) $\pi k$; $-\frac{\pi}{4}+\pi k$<br>2) $-2\pi$; $-\pi$; $0$; $\pi$; $2\pi$; $-\frac{3\pi}{4}$; $-\frac{\pi}{4}$;<br>$-\frac{5\pi}{4}$; $-\frac{\pi}{4}$; $\frac{5\pi}{4}$; $\frac{7\pi}{4}$. |
| 17 | 1) $-\frac{\pi}{4}+\pi k$; $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi k$<br>2) $-\frac{\pi}{4}$; $\frac{3\pi}{4}$; $\frac{7\pi}{4}$; $\frac{\pi}{3}$; $-\frac{\pi}{3}$; $\frac{7\pi}{3}$; $\frac{5\pi}{3}$ |
| 18 | 1) $-\frac{\pi}{2}+\pi k$;<br>2) $\frac{3\pi}{4}$; $\frac{7\pi}{4}$ |
| 19 | 1) $\frac{\pi}{2}+2\pi k$; $\pm(\pi-\arccos\frac{1}{4})+2\pi k$<br>2) $\frac{\pi}{2}$; $(\pi\pm\arccos\frac{1}{4})$ |
| 20 | 1) $-\frac{\pi}{4}+\pi k$; $-\mathrm{arctg}\frac{2}{3}+\pi k$<br>2) $-\frac{9\pi}{4}$; $-2\pi-\mathrm{arctg}\frac{2}{3}$ |
| 21 | 1) $\frac{\pi}{2}+2\pi k$; $(-1)^{k+1}\frac{\pi}{4}+\pi k$<br>2) $-\frac{11\pi}{4}$; $\frac{9\pi}{4}$ |
| 22 | 1) $\frac{\pi}{2}+2\pi k$; $(-1)^k\arcsin 0{,}6+\pi k$<br>2) $\frac{\pi}{2}$; $\pi-\arcsin 0{,}6$ |
| 23 | 1) $\mathrm{arctg}(1+\sqrt{2})+\pi k$; $\mathrm{arctg}(\sqrt{2}-1)+\pi k$<br>2) $\mathrm{arctg}(1+\sqrt{2})$; $-\mathrm{arctg}(\sqrt{2}-1)$. |
| 24 | 1) $-\frac{\pi}{4}+\pi k$<br>2) $-\frac{\pi}{4}$; $\frac{3\pi}{4}$ |

. **Подведение итогов (рефлексия).**

**Ответьте на вопросы:**
Какими способами можно произвести отбор корней?
Какой способ вам показался легче и понятнее? Почему?

**Продолжи предложение:**
.*На уроке я работал активно/пассивно*
.*Своей работой на уроке я доволен/не доволен*
.*Урок мне показался коротким/длинным*
.*За урок я не устал/устал*
.*Моё настроение стало лучше/стало хуже*
.*Материал урока мне был понятен/ не понятен*
*, полезен/бесполезен, интересен/скучен*

**Оцени свою работу (оценочный лист заполняет каждый учащийся):**

| № этапа | Вид работы | Способ проверки и оценивания | Кол-во баллов, оценка |
|---|---|---|---|
| 1 | Математический диктант. | Взаимопроверка (4 балла) | |
| 2 | Устные ответы | Правильный ответ (1 балл), выставляет ученик самостоятельно | |
| 3 | Задание №1 | Самопроверка (6 балла) | |
| 4 | Задание №2 | Учитель (за правильное решение 2 балла) | |
| 5 | Самостоятельная работа | Самопроверка (3 балла) | |
| Итого: | | От 15 баллов и выше – «5»<br>12–14 баллов – «4»<br>9–11 баллов – «3» | |

**Домашнее задание.**

Казалось бы, рассмотрены основные типы тригонометрических уравнений, но это не значи подхода.

Например: к какому типу относится это уравнение $5 \sin 11x + 24 \cos 17x = 29$?

Д/З №1: решить уравнение и

Указать уравнение такого типа

тренировочная работа №43 (2, 4, 6) стр 99-100

# Таблица значений тригонометрических функций

| $\alpha$ | $0$ | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{4}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | $\pi$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sin\alpha$ | $0$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $1$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $0$ |
| $\cos\alpha$ | $1$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $0$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-1$ |
| $\mathrm{tg}\,\alpha$ | $0$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $1$ | $\sqrt{3}$ | нет | $-\sqrt{3}$ | $-1$ | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $0$ |
| $\mathrm{ctg}\,\alpha$ | нет | $\sqrt{3}$ | $1$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $0$ | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $-1$ | $-\sqrt{3}$ | нет |

II

I