

## Разработка урока математики

**Тема урока:** «Преобразование графиков тригонометрических функций», 10 клас с  
**Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.** Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) В 2 ч. (А. Г. Мордкович и др.) ; М. : Мнемозина 2019

**Тип урока:** закрепление изученного материала, мини – исследование.

### **Образовательные цели:**

- научить строить графики тригонометрических функций с помощью элементарных преобразований;
- научить строить графики тригонометрических функций, требующих выполнения комбинации нескольких преобразований.

### **Развивающие цели:**

- развивать умения наблюдать, сравнивать, анализировать, делать выводы;
- развивать творческую деятельность учащихся через вовлечение их в работу частично-поискового исследовательского характера.

### **Воспитательные цели:**

- воспитывать навыки коммуникативности в работе;
- воспитывать у учащихся любознательность, инициативность, точность, самостоятельность, активность.

### **Формирование УУД**

#### Предметные

Освоение знаний по теме: «Преобразование графиков тригонометрических функций»: знание учащимися элементарных преобразований графиков функций, умение использовать элементарные преобразования графиков функций при построении графиков тригонометрических функций.

#### Метапредметные

- регулятивные - работа по составленному плану, использование основных и дополнительных средств получения информации (учебник, средства ИКТ), прогнозирование;
- познавательные – умение передавать содержание в сжатом или развернутом виде;
- коммуникативные – умение организовать учебное взаимодействие в парах.

#### Личностные

Самоопределение, проявление интереса к решению познавательной задачи, адекватная оценка результатов своей учебной деятельности.

### **Оборудование:**

ПК, проектор, карточки для проведения частично-поисковой работы в парах, карточки для проведения индивидуальной дифференцированной работы, карточки для проведения самостоятельной работы.

### **Оформление доски:**

на доске (на крыльях) записаны преобразования графиков функций.

$$y = f(x) + n$$

$$y = kf(x)$$

$$y = |f(x)|$$

$$y = f(x - m)$$

$$y = f(kx)$$

$$y = -f(x)$$

## Структура урока

### 1. Актуализация знаний:

- организационный момент;
- постановка проблемной задачи;
- формулирование темы и цели урока.

### 2. Повторение знаний и способов действий:

- самостоятельная, частично – поисковая деятельность учащихся с целью построения графиков тригонометрических функций с помощью элементарных преобразований;
- обобщающая беседа, подтверждающая выдвинутую гипотезу.

### 3. Применение знаний, формирование умений и навыков:

- решение проблемной задачи;
- решение задач на распознавание графиков и соответствующих им формул тригонометрических функций;
- решение задачи на распознавание коэффициентов  $a$  и  $b$  в формуле функции  $y = a \sin x + b$  по изображенному графику. Обсуждение алгоритма построения графика тригонометрических функций, требующих выполнения комбинации нескольких преобразований;
- дифференцированная индивидуальная работа по построению графиков тригонометрических функций, требующих выполнения комбинации нескольких преобразований;
- мини – исследование;
- рефлексия;
- домашнее задание.

## Ход урока

### 1. Актуализация знаний

#### Организационный момент

Создание положительного настроя на продуктивную работу.

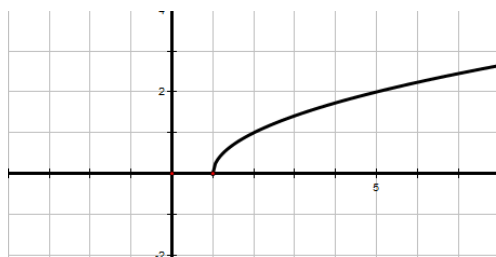
#### Постановка проблемной задачи

Учитель предлагает учащимся выполнить фронтально устное задание следующего содержания:

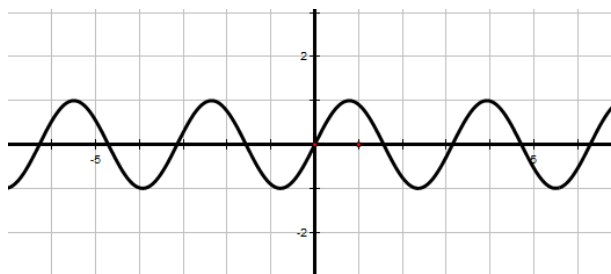
*Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.*

а)  $y = x^2 + 2$       б)  $y = 2 \sin x$       в)  $y = \sqrt{x-1}$       г)  $y = \sin 2x$

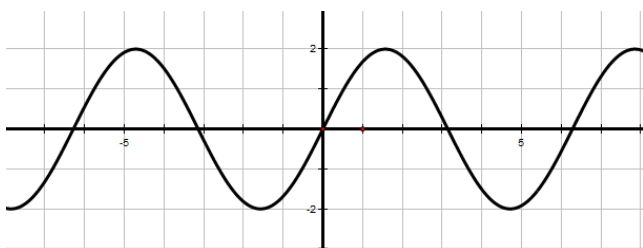
1.



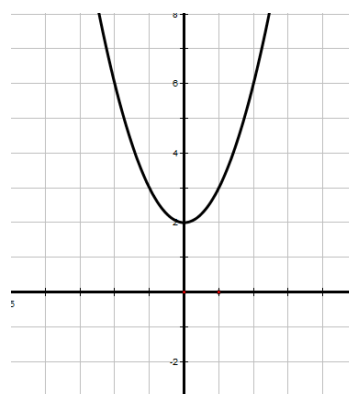
2.



3.



4.



Учащиеся могут выполнить задания а и в, так как знают, что является графиками данных функций. Возникает проблемная ситуация между имеющимися знаниями и новыми требованиями.

#### Формулирование темы и цели урока

Этап актуализации знаний завершается формулировкой темы урока: «Преобразование графиков тригонометрических функций».

Учитель вместе с учащимися формулирует цель урока: *построение графиков тригонометрических функций с помощью элементарных преобразований.*

Учащиеся записывают в тетради число, классная работа и тема урока.

### 2. Повторение основных знаний и способов действий

Самостоятельная, частично – поисковая деятельность учащихся с целью построения графиков тригонометрических функций с помощью элементарных преобразований.

На этом этапе урока осуществляется частично-поисковая деятельность учащихся.

### Задание №1

1. Постройте график функции  $y = \sin x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(x) + n$ , где  $n > 0$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \sin x + 2$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №2

1. Постройте график функции  $y = \cos x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(x) + n$ , где  $n < 0$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \cos x - 3$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №3

1. Постройте график функции  $y = \sin x$
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = kf(x)$ , где  $k > 1$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = 2\sin x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №4

1. Постройте график функции  $y = \cos x$
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = kf(x)$ , где  $0 < k < 1$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \frac{1}{2} \cos x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №5

1. Постройте график функции  $y = \sin x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(x - m)$ , где  $m > 0$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \sin(x - \pi/3)$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №6

1. Постройте график функции  $y = \cos x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(x - m)$ , где  $m < 0$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \cos(x + \pi/3)$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №7

1. Постройте график функции  $y = \sin x$
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(kx)$ , где  $k > 1$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \sin 2x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №8

1. Постройте график функции  $y = \cos x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = f(kx)$ , где  $0 < k < 1$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = \cos \frac{1}{2} x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

Во время выполнения заданий двое учащихся индивидуально выполняют практическую работу на доске по карточкам следующего содержания:

### Задание №9

1. Постройте график функции  $y = \operatorname{tg} x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = |f(x)|$
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = |\operatorname{tg} x|$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Задание №10

1. Постройте график функции  $y = \sin x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .
2. Вспомните преобразование графика функции  $y = -f(x)$ .
3. В этой же координатной плоскости постройте график функции  $y = -\sin x$ . Запишите  $D(y)$  и  $E(y)$ .

### Обобщающая беседа

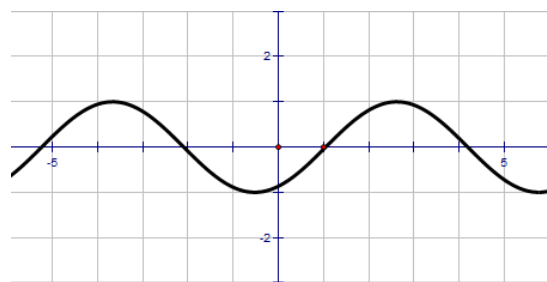
После выполнения заданий обучающиеся озвучивают выводы о преобразовании графиков тригонометрических функций с помощью элементарных преобразований. Учитель обращает внимание на  $D(y)$  и  $E(y)$  построенных функций и вместе с учащимися определяет, какие преобразования влияют на область значения функции.

### 3. Применение знаний, в знакомой ситуации.

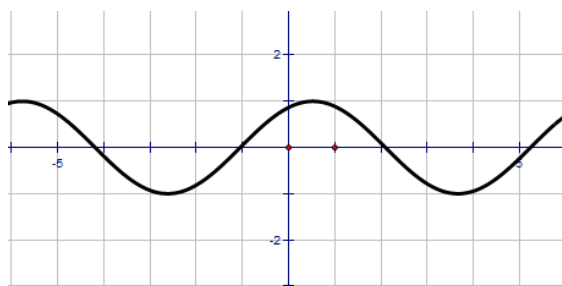
**Решение задач на распознавание графиков и соответствующих им формул тригонометрических функций.**

На этапе применения новых знаний и способов действий учащимся предлагаются фронтальная работа на распознавание.

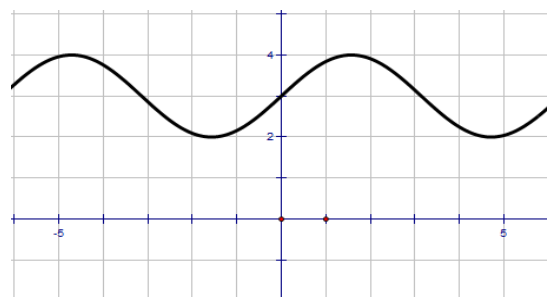
№1. Какой из приведенных графиков соответствует данной функции  
 $y = \sin(x + \pi/3)$



a)



б)



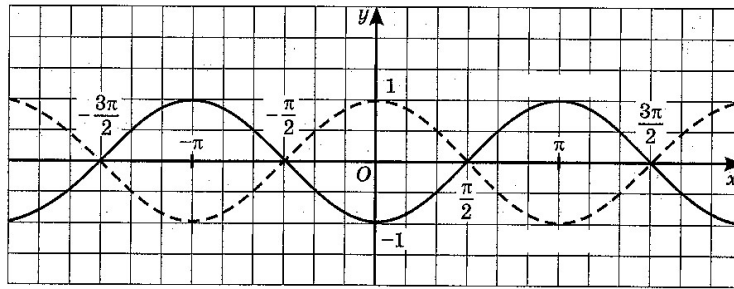
в)

№2. График какой из приведенных функций изображен на рисунке.

a)  $y = -\cos x$

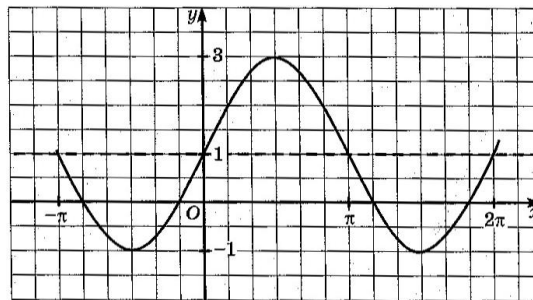
б)  $y = \sin(x - \pi/2)$

в)  $y = \cos(x + \pi)$



**Решение задачи на распознавание коэффициентов  $a$  и  $b$  в формуле функции  $y = a \sin x + b$  по изображенному графику**

№3. Подберите коэффициенты  $a$  и  $b$  так, чтобы на данном рисунке был изображен график функции  $y = a \sin x + b$ .



После выполнения задания №3 ( $y = 2 \sin x + 1$ ) учитель обращает внимание учащихся на то, сколько преобразований необходимо выполнить для построения данного графика, и в какой последовательности. Учитель предлагает учащимся вспомнить алгоритм построения графика тригонометрической функции, требующей выполнения комбинаций нескольких преобразований.

1. Расставить порядок действий:  $y = 2 \sin x + 1$ .

2. Выполнить последовательно построение графиков функций в соответствии с порядком действий, начиная с основной тригонометрической функции.

$$y = \sin x \xrightarrow{\text{растяжение от } OX \text{ в } 2 \text{ раза}} y = 2 \sin x \xrightarrow{\text{пар. перенос вверх на } 1} y = 2 \sin x + 1$$

**Дифференцированная индивидуальная работа по построению графиков тригонометрических функций, требующих выполнения комбинации нескольких преобразований.**

Учащимся предлагается выполнить трехуровневую индивидуальную работу на выбор учащихся. Учащимся по желанию, выбравшим второй и третий уровень, предлагается построить графики на доске.

**I уровень**

Построить график функции  $y = \frac{1}{2} \sin x$

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

**II уровень**

Построить график функции  $y = 2 \cos x - 1$

$$y = \cos x \longrightarrow y = 2 \cos x \longrightarrow y = 2 \cos x - 1$$

### III уровень

Построить график функции  $y = |2\sin(x + \pi/3)|$

$$y = \sin x \longrightarrow y = \sin(x + \pi/3) \longrightarrow y = 2\sin(x + \pi/3) \longrightarrow y = |2\sin(x + \pi/3)|$$

**Индивидуальное Мини - исследование по карточкам с целью проверки знаний обучающихся.**

Данная работа выполняется учащимися на листах А4.

Схема исследования:

1. Классифицировать функцию, записать название графика функции. Какие преобразования произошли с функцией: записать с помощью элементарных преобразований.
2. Найти  $D(y)$ .
3. Найти  $E(y)$ .
4. Найти нули функции.
5. Найти точки пересечения с осями координат.
6. Найти промежутки знакопостоянства функции.
7. Найти промежутки возрастания и убывания функции.
8. Найти наибольшее и наименьшее значение функции.
9. Построить график функции.

Исследовательская работа.

Демонстрация результатов.

#### Рефлексия

С целью рефлексии и подведения итога урока учащимся предлагается оценить свою работу на уроке.

Отметка «5» - задание выполнено верно, без ошибок.

Отметка «4» - допущены 1-2 ошибки.

Отметка «3» - допущены 3-4 ошибки.

#### Домашнее задание:

а) п.16-20, № 20.8 (а,в); 19.9, 18.10 (а,в)

б) Подберите коэффициенты  $a$  и  $b$  в формуле функции  $y = |a \cos x + b|$  так, чтобы  $E(y) = [0; 4]$ . Постройте график данной функции.