

УДК 372.851

М. С. Григорьева,факультет математики, информатики, физики и технологии,
Омский государственный педагогический университет
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. С. Н. Скарбич

Применение сервиса GeoGebra в процессе изучения учащимися графиков тригонометрических функций

Аннотация. В статье отмечена роль сервиса GeoGebra в изучении тригонометрии, в частности тригонометрических функций. Представлены задания для изучения темы «Графики тригонометрических функций» с помощью сервиса GeoGebra.

Ключевые слова: обучение математике, тригонометрия, график функции, тригонометрические функции, сервис GeoGebra.

Изучение учащимися такого раздела математики, как тригонометрия, вызывает большие трудности, что связано с высоким уровнем абстракции изучаемых понятий, а также с недостаточностью учебных часов, отводимых на ее изучение. Изучению темы «Тригонометрия» необходимо уделять достаточное внимание в 9-м классе, так как полученные знания будут базой для изучения учащимися тригонометрии в 10–11-м классе, а также основой для изучения отдельных тем, имеющих межпредметные связи.

Большую роль в изучении тригонометрии, в частности темы «Графики тригонометрических функций», играют цифровые образовательные ресурсы [1; 2]. Один из них — сервис GeoGebra, позволяющий в процессе обучения тригонометрии реализовать такие важнейшие дидактические принципы, как принцип научности, наглядности и доступности. Математические модели, созданные в сервисе GeoGebra, полностью динамичны; легкий в использовании интерфейс, обладая широкими возможностями, позволяет создавать учебный материал для интерактивного обучения самостоятельно; программа доступна и понятна для обучающихся и учителей.

Рассмотрим возможности использования сервиса GeoGebra при изучении тригонометрических функций.

С помощью сервиса GeoGebra можно изучить понятия «синусоида», «косинусоида», «тангенсоида» и «котангенсоида». При первичном изучении темы «Графики тригонометрических функций» на уроке можно совместно с учениками построить график синусоиды в сервисе GeoGebra (рис. 1).

При построении графика синусоиды с учащимися необходимо обратить внимание на алгоритм построения графика в сервисе GeoGebra, а затем предложить самостоятельно построить график косинусоиды и сравнить его с синусоидой.

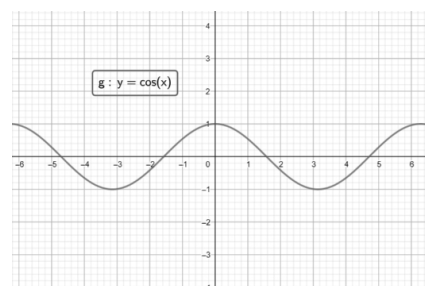
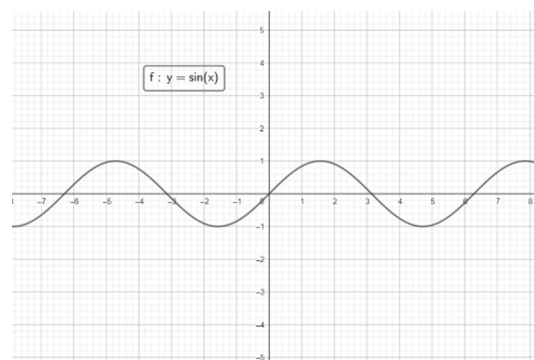


Рис. 1. Графики синусоиды и косинусоиды, построенные в сервисе GeoGebra

После знакомства учащихся с алгоритмом построения графиков синусоиды и косинусоиды в сервисе можно задать следующие вопросы:

1. Как изменятся графики синусоиды и косинусоиды, если аргументом функции будет число $2x$; число $\frac{1}{2}x$?

2. Как изменятся графики синусоиды и косинусоиды, если перед функцией дописать число 2; число $\frac{1}{2}$?

Такие вопросы помогут учащимся разобраться, как изменяются графики синусоиды и косинусоиды при уменьшении и увеличении аргумента функции и при уменьшении и увеличении функции. Самостоятельная работа и поиск ответов на поставленные вопросы с помощью моделей, выполненных в сервисе GeoGebra, позволят учащимся наглядно получить новые знания о тригонометрических функциях. Так, построенные в сервисе GeoGebra графики $y = \sin(\frac{1}{2}x)$ и $y = \sin 2x$ (рис. 2)

приведут учеников к выводу, что при увеличении аргумента тригонометрической функции в 2 раза график сжимается в ширину в 2 раза, а при уменьшении аргумента в 2 раза график растягивается в ширину в 2 раза.

Аналогичную работу необходимо проделать ученикам с графиками $y = \cos(\frac{1}{2}x)$ и $y = \cos 2x$.

На рисунке 3 представлены графики $y = \frac{1}{2}\sin(x)$ и $y = 2\sin x$. Построенные графики приведут учеников к выводу, что при увеличении тригонометрической функции в 2 раза график растягивает-

ся в длину в 2 раза, а при уменьшении функции в 2 раза график уменьшается в длину в 2 раза.

Далее учащимся предлагается в ходе групповой работы построить следующие графики, опираясь на ранее полученные выводы: $y = 2\sin(2x)$, $y = \frac{1}{2}\sin(2x)$, $y = 2\sin(\frac{1}{2}x)$, $y = \frac{1}{2}\sin(\frac{1}{2}x)$. Аналогичную работу необходимо провести с графиками косинусоиды.

В качестве домашнего задания можно предложить работу с графиками тангенсоиды и котангенсоиды в сервисе GeoGebra: построить графики $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$; $y = \operatorname{tg}3x$, $y = \operatorname{ctg}3x$; $y = \operatorname{tg}\frac{1}{3}x$, $y = \operatorname{ctg}\frac{1}{3}x$; $y = 3\operatorname{tg}\frac{1}{3}x$, $y = 3\operatorname{ctg}\frac{1}{3}x$; $y = \frac{1}{3}\operatorname{tg}\frac{1}{3}x$, $y = \frac{1}{3}\operatorname{ctg}\frac{1}{3}x$; $y = 3\operatorname{tg}3x$, $y = 3\operatorname{ctg}3x$; $y = \frac{1}{3}\operatorname{tg}3x$, $y = \frac{1}{3}\operatorname{ctg}3x$.

После построения графиков ученикам необходимо сделать выводы о том, как изменяются графики тангенсоиды и котангенсоиды в зависимости от значений аргумента и значений функции.

В результате такой исследовательской работы учащиеся самостоятельно открывают для себя знания о построении и преобразованиях графиков тригонометрических функций и впоследствии смогут построить графики без использования данного сервиса.

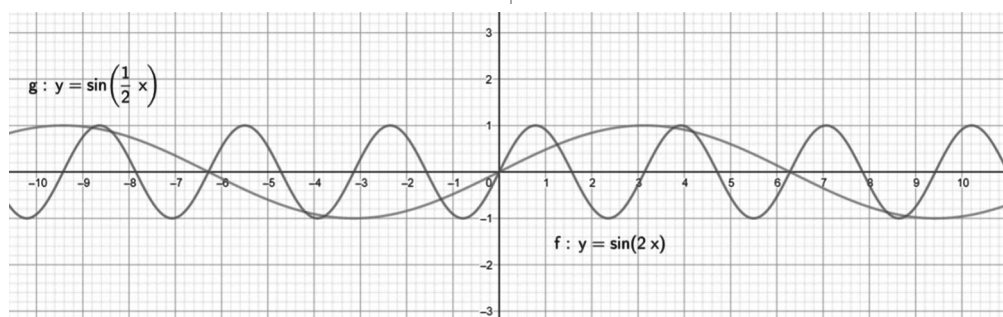


Рис. 2. Графики $y = \sin(\frac{1}{2}x)$ и $y = \sin 2x$, построенные в сервисе GeoGebra

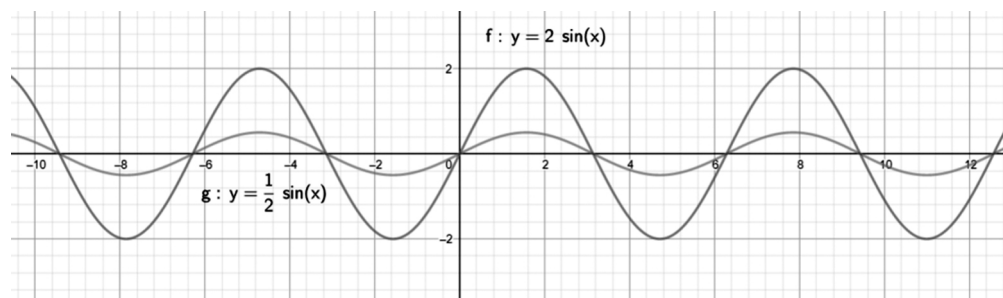


Рис. 3. Графики $y = \frac{1}{2}\sin(x)$ и $y = 2\sin x$, построенные в сервисе GeoGebra

Использование сервиса GeoGebra органически вписывается в стратегию информатизации образования, которая рассматривается как ведущее направление повышения качества обучения и стала незаменимой при изучении графиков тригонометрической функции.

1. Горский Е. А. Использование электронных средств обучения при изучении тригонометрических функций // Вестн. Псков. гос. ун-та. Сер. : Естественные и физико-математические науки. — 2015. — № 7. — С. 68–74.

2. Молоткова Б. Б. Методика использования электронных образовательных ресурсов при изучении тригонометрии как средство повышения уровня осознанности знаний : дис. ... канд. пед. наук. — СПб., 2014. — 272 с.