

Майер Елена Игоревна,

студентка, 3 курс, Институт физико-математического образования;

Бронникова Лариса Михайловна,

заместитель директора института по учебной работе,

к.пед.н., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»,

г. Барнаул, Алтайский край, Россия

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. В настоящей статье обоснована важность темы «Тригонометрические уравнения» в школьном курсе математики. Авторами рассмотрены некоторые методические аспекты обучения школьников решению тригонометрических уравнений с отбором корней из указанного промежутка. В качестве вспомогательного средства при этом рекомендуется использовать ментальные карты (составляемые учащимися), которые в лаконичной форме позволяют закрепить и обобщить весь материал по теме.

Ключевые слова: тригонометрические уравнения, ментальная карта, Единый государственный экзамен, математика.

Каждому современному выпускнику школы предстоит сдавать Единый государственный экзамен по математике. Для поступления на многие направления в высшие учебные заведения требуется экзамен по математике профильного уровня. Математика, сама по себе, довольно сложный предмет и дается на профильном уровне далеко не всем, но, если вести целенаправленную работу по подготовке к экзамену, то учащимся могут достигаться высокие результаты на экзамене.

Последние годы российские школьники демонстрируют невысокие результаты по математике. По данным Статистико-аналитического отчета о результатах ЕГЭ в субъекте Российской Федерации [1] около 60% учеников набирают среднее количество баллов – от 40 до 60, но при этом почти 15% школьников не набирают и минимального количества баллов. Это обосновано

тем, что многие школьники даже не приступают к решению заданий с развёрнутым ответом. В данной статье будут рассмотрены некоторые аспекты изучения тригонометрических уравнений с акцентом на задания с развёрнутым ответом ЕГЭ по математике профильного уровня.

В ЕГЭ к заданию с развёрнутым ответом с тригонометрическим уравнением сформулированы два требования: решить тригонометрическое уравнение и отобрать корни их указанного промежутка. К сожалению, нет единого способа, пользуясь которым, можно решить какое угодно уравнение с тригонометрическими функциями.

Для успешного решения заданий указанного типа учащиеся должны иметь четкое представление об основных способах решения тригонометрических уравнений. Среди самых популярных способов можно выделить метод замены переменной [2]. Целесообразно совместно с учащимися выделить этапы решения задачи данным способом:

1. привести уравнение к алгебраическому виду относительно одной из тригонометрических функций;
2. заменить эту функцию переменной;
3. решить получившееся уравнение относительно новой переменной;
4. сделать обратную замену;
5. решить простейшее тригонометрическое уравнение.

Второй по популярности способ решения тригонометрических уравнений – разложение на множители. Решая этим способом, учащиеся приводят сумму или разность тригонометрических функций к произведению, пользуясь тригонометрическими формулами.

Так же часто учащимся приходится решать однородное тригонометрическое уравнение. Однородные тригонометрические уравнения имеют такую же структуру, что и однородные уравнения любого другого вида. Внимание учащихся стоит обратить на отличительные признаки однородных уравнений:

- а) все одночлены имеют одинаковую степень;

б) свободный член равен нулю;

в) в уравнении присутствуют степени с двумя различными основаниями.

Чтобы решить уравнение такого типа, как правило, делим обе части уравнения на $(g(x))^2$. Важно акцентировать внимание учащихся на том, что при делении правой и левой части уравнения на выражение с неизвестной можно потерять корни. Поэтому необходимо проверить, не являются ли корни того выражения, на которое мы делим обе части уравнения, корнями исходного уравнения.

Следует отметить, что наиболее типичной ошибкой является невнимание к области допустимых значений функции. От учащихся следует добиваться чёткого представления о правилах учета области допустимых значений функции.

1. Если в уравнении есть дробь, то накладывается условие, что ее знаменатель не равен нулю.

2. Если есть корень чётной степени, то накладывается условие, что подкоренное выражение неотрицательно.

3. Если в уравнении есть тангенс или котангенс, нужно помнить, что для этих функций существуют значения переменной x , при которых эти функции не определены, и, решив уравнение, нужно проверять полученные корни, не совпали ли они с этими значениями. Если совпали, их нужно отбросить.

Вторым этапом решения задания с развёрнутым ответом ЕГЭ с тригонометрическим уравнением является отбор корней, принадлежащих заданному промежутку. Учащиеся должны иметь представление о различных способах отбора корней и выбирать из них наиболее подходящий в определенной ситуации:

а) *арифметический* (перебор значений целочисленного параметра и вычисление корней);

б) *алгебраический* (решение неравенства относительно неизвестного целочисленного параметра и вычисление корней);

в) *геометрический* (изображение корней на тригонометрической окружности с последующим их отбором на заданном промежутке; изображение корней на координатной прямой с последующим отбором с учетом имеющихся ограничений);

г) *функционально-графический* (выбор корней с использованием графика простейшей тригонометрической функции).

Для того чтобы школьники овладели алгоритмами решения тригонометрических уравнений, целесообразно предложить им составление ментальной карты. Ментальная карта – это представленная графически в особом виде информация, которая отражает связи (смысловые, причинно-следственные, ассоциативные и т.д.) между понятиями, частями и элементами рассматриваемой области.



Рисунок 1 – Ментальная карта к теме «Решение тригонометрических уравнений»

Главное отличие ментальных карт от других способов визуализации прежде всего в том, что ментальные карты активируют память. Списки, сплошной текст, деревья и схемы однообразны. Ментальные карты, наоборот,

используют все возможные способы, чтобы активировать восприятие посредством разнообразия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года // ФИПИ. – URL: <http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1476454097/matematika.pdf>.*
- 2. Бородуля И.П. Тригонометрические уравнения и неравенства. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.*