

Анализ школьных учебников по изложению темы «Тригонометрические уравнения»

Несомненно, тригонометрические уравнения занимают значительное место в школьном курсе математики средней школы. Разнообразие типов тригонометрических уравнений, большое количество формул и методов, используемых при решении уравнений вызывают затруднение у учеников при изучении данной темы.

Рассмотрим содержание материала по теме: «Тригонометрические уравнения» в различных школьных учебниках (базового) курса алгебры и начала анализа в 10-11 классах. Проведём анализ учебников по изложению этого раздела, с целью сравнения и выявления наиболее эффективной методики ввода данной темы в школьный курс математики средней школы.

1. Мордкович А. Г., Семёнов П. В., «Алгебра и начала математического анализа», 10-11 классы. В 2 ч. Москва, Мнемозина, 2013 г. .
2. Колмогоров А. Н., Абрамов А. М., Дудницын Ю. П., Ивлёв Б. М., Швацбург С. И., «Алгебра и начала анализа», учебник для 10-11 классов, Москва, просвещение, 2011 г. .
3. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Сидоров Ю. В., Федорова Н. Е., Шабунин М. И. «Алгебра и начала анализа», учебник для 10-11 классов, Москва, Просвещение, 3-е издание, 2016 г..

Анализ школьных учебников будет осуществляться по следующим критериям:

1. Количество часов, отводимых на изложение темы.
2. Место изучения данного материала в курсе математики.
3. Методика изложения материала по теме «Тригонометрические уравнения».

Мордкович А. Г., Семёнов П. В., «Алгебра и начала математического анализа», учебник для 10-11 классов.

1. Количество часов, отводимых на изложение темы.

В примерном тематическом планировании (3 часа в неделю), изложенном в учебнике на изучение главы «Тригонометрические уравнения» отводится 10 ч. В главе «Преобразование тригонометрических выражений» также рассматривается решение тригонометрических уравнений. На изучение этой главы отводится 15 ч.

2. Место изучения данного материала в курсе математики.

Изучение главы «Тригонометрические уравнения» начинается после прохождения главы «Тригонометрические функции», за этими главами следует глава «Преобразование тригонометрических выражений».

В главах «Производная», «Первообразная и интеграл», «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств», отводимых на изучение в 11 классе, так же встречаются задания по тригонометрии .

3. Методика изложения материала по теме «Тригонометрические уравнения».

В главе «Тригонометрические уравнения» подробно вводятся первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений. Рассматривается понятие арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$; арксинус и решение уравнения $\sin x = a$; арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$; арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$. В этой главе рассмотрены два метода решения тригонометрических уравнений:

1. Метод введения новой переменной;
2. Метод разложения на множители.

Так же рассмотрен метод решения однородных тригонометрических уравнений. Другие методы решения рассматриваются в главе «Преобразование тригонометрических выражений». В этой главе уже приводятся специальные методы решения тригонометрических уравнений с использованием формул: синус и косинус суммы и разности аргументов, тангенс суммы и разности аргументов, формулы двойного аргумента, формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму.

Вывод: учебник А. Г. Мордковича отличается более доступным для школьников изложением теоретического материала, который ведётся подробно и обстоятельно, наполненный большим количеством примеров с подробным решением. Предложена новая схема изложения рассматриваемого нами материала: «функция – уравнения – преобразования». Данная схема построения учебного материала позволяет не перегружать память учащихся большим количеством формул, научить ученика осознанно решать тригонометрические уравнения. Наличие отдельного задачника позволяет авторам учебника выстроить в нём полноценную как по объёму, так и по содержанию трёхуровневую систему упражнений, достаточную для работы в классе и дома .

Колмогоров А. Н., Абрамов А. М., Дудницын Ю. П., Ивлев Б. М., Швацбурд С. И., «Алгебра и начала анализа», учебник для 10-11 классов.

1. Количество часов, отводимых на изложение темы.

В примерном тематическом планировании (3 часа в неделю) на изучение главы «Решение тригонометрических уравнений и неравенств» отводится 14 ч.

2. Место изучения данного материала в курсе математики.

Первая глава учебника называется «Тригонометрические функции». Весь материал по данной теме разбит на 3 параграфа. В первом параграфе изучаются тригонометрические функции числового аргумента, затем следует параграф, отображающий основные свойства этих функций. В третьем параграфе «Решение тригонометрических уравнений и неравенств» рассматриваются тригонометрические уравнения и их решения, материал по этой теме разбит на 4 пункта.

3. Методика изложения материала по теме «Тригонометрические уравнения».

Изучение темы начинается с повторения радианной меры угла, основных формул тригонометрии. Авторы напоминают, что понятия $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$ были изучены ранее в курсе алгебры и геометрии, и не даёт им определение. Следом рассматриваются основные тригонометрические формулы. Далее изучаются тригонометрические функции, их графики и основные свойства, и, наконец, на базе изученного материала, первая глава учебника завершается решением тригонометрических уравнений и неравенств. Здесь, при помощи графиков тригонометрических функций, вводятся такие понятия как \arcsin , \arccos , arctg числа. Затем, с помощью единичной окружности, выводятся формулы корней для решения простейших тригонометрических уравнений. В последнем пункте главы «Тригонометрические функции» Колмогоров А. Н. отражает основные идеи решения тригонометрических уравнений. Стоит отметить, что авторы учебника не указывают названия используемых методов (разложения на множители, способ решения однородных уравнений первой, второй и высших степеней, метод подстановки) решения тригонометрических уравнений и не систематизируют их. Вместе с тем, в данном учебнике не рассматриваются способы решения уравнений вида $a \sin x + b \cos x = c$. Уравнения такого вида встречаются лишь в задачах повышенной трудности шестой главы.

Вывод: с точки зрения изложения теоретического материала нельзя сказать, что учебник идеально подходит для самостоятельного изучения. Предложенная авторами схема изложения материала «преобразования – функция – уравнения» сталкивает учеников с непониманием: тригонометрические уравнения и преобразования тригонометрических выражений так и остаются в голове учащихся на “разных берегах реки”. Стоит отметить, что в этом учебнике предложен большой набор тригонометрических формул для использования их при решении тригонометрических уравнений. Анализ содержания задач по теме «Тригонометрические уравнения» показал, что преобладающими являются простейшие тригонометрические уравнения, фактически отсутствуют тригонометрические уравнения, способ решения которых основан на свойстве ограниченности синуса и косинуса.