Приложение 6

Типичные методические ошибки при формировании умений

Типичными методическими ошибками при формировании умений являются:

I. Ошибки в подборе содержания:

- для обсуждения на этапе введения выбран частный случай;
- на этапе усвоения отсутствуют упражнения на отработку новых шагов алгоритма, требующих специального тренажа;
- отсутствуют задания, связанные с распознаванием возможности использования алгоритма;
- отсутствуют задания, связанные с усвоением последовательности выполнения алгоритма;
- не вынесены на обсуждение особенности частных случаев использования алгоритма;
- нет заданий на обучение контролю и поиск ошибок.

II. Ошибки в структуре изложения:

- пропущен этап мотивации;
- пропущен этап усвоения;
- пропущен этап подведения итогов перед переходом к этапу закрепления (в процессе закрепления, при обобщении знаний по формулируемому умению).

III. Ошибки в ведении диалога:

- предложен монолог вместо диалога;
- вопросы учителя не стимулируют учащихся на самостоятельное составление алгоритма;
- выделенные шаги формулируются в частном, а не в общем виде;
- на этапе закрепления учитель называет сам содержание шагов алгоритма (например, вместо: «Что нужно сделать сейчас?» учитель спрашивает: «Какую величину обозначим за x?», хотя этот вопрос должен следовать после того, как ученики сами назовут шаг алгоритма: «Нужно одну из величин обозначить за x»).

IV. Ошибки в логике изложения:

- связи с прошлым материалом отсутствуют или являются необоснованными; связь считается необоснованной, если учитель задает вопросы по прошлому материалу, не связывая их с изучаемым умением;
- нет математического обоснования вводимого алгоритма или введение алгоритма не является достаточно убедительным

для учащихся (обоснование алгоритма не является достаточно убедительным для учащихся, если им не ясна идея привлечения именно этого обоснования);
- не показан образец оформления задания;
- не намечены пути дальнейшей работы с алгоритмом.

V. Ошибки в организации работы с упражнениями:
- на первоначальном этапе применения алгоритма его этапы не проговариваются вслух;
- контроль выполнения заданий берет на себя учитель, вместо подключения взаимоконтроля и самоконтроля;
- не продумано оказание помощи ученикам, испытывающим затруднения (образцы решения, задания с пропусками, схемы выполнения заданий и т. п.).

Часть III. Методика изучения теорем

Методика изучения теорем включает следующие *этапы*:
- подготовительный этап;
- введение теоремы;
- усвоение теоремы;
- закрепление теоремы.

На ***первом,*** подготовительном, этапе осуществляется актуализация знаний, необходимых для доказательства теоремы, причем желательно использовать задачи, для решения которых применяется нужный теоретический материал, а не использовать фронтальный опрос теории. На этом этапе, по возможности, проводится мотивация изучения теоремы.

Введение формулировки теоремы может осуществляться двумя методами: *конкретно-индуктивным* и *абстрактно-дедуктивным*. В первом случае используют практическую работу или задачу. Во втором случае формулируют теорему сразу. На этапе введения делают чертеж, разбивают формулировку на условие и заключение и делают краткую запись формулировки теоремы (Дано:..., Доказать:...), осуществляют доказательство теоремы. Обязательным требованием к доказательству теоремы является четкое выделение этапов доказательства. Однако не следует выделять много мелких этапов, поскольку в этом случае затруднено их запоминание. Если теорема сложная, то учитель сообщает ученикам идею доказательства, если теорема доказывается методом, известным учащимся, то ученики привлекаются к выделению этапов доказательства, если теорема «прозрачная», то ученики либо сами открывают доказательство (для чего используются методы анализа или синтеза), либо самостоятельно изучают доказательство по учебнику.

На этапе ***усвоения*** теоремы повторяется формулировка (Что было дано? Что требовалось доказать? Какова полная формулировка?), основные этапы доказательства (С чего начинали? Что делали дальше? Зачем? Какие теоремы использовались при доказательстве? Какова цель их использования?) и решаются задачи на непосредственное применение теоремы (задачи в один шаг) устного характера на готовых чертежах.

На этапе ***закрепления*** осуществляется проверка формулировки и доказательства теоремы, и решаются более сложные задачи с применением изученной теоремы. Желательно выделять с учащимися ситуации, в которых применяется теорема. При подведении итогов обсуждается: с каким новым математическим фактом познакомились, какие математические понятия он характеризует, при решении задач каких видов используется этот факт.

Приложение 7

Примеры конструирования методики изучения теорем

Методика изучения теоремы Виета

Согласно методике изучения теорем, весьма важной является работа с условием и заключением теоремы, зафиксированными в ее формулировке. Многие теоремы имеют сложное условие, состоящее из нескольких утверждений, и сложное заключение. Их выделению способствует логико-математический анализ формулировки теоремы. Выделенные условия помогают составить упражнения на проверку применимости теоремы, а заключения — на выведение следствий из этих условий.

I. Выполним *логико-математический анализ формулировки* теоремы Виета: *Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену*.

Теорема сформулирована в категоричной форме.

Разъяснительная часть: теорема рассматривается на множестве квадратных уравнений.

Условие: 1) уравнение приведенное;
2) уравнение имеет действительные корни.

Заключение: 1) сумма корней равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком;

2) произведение корней равно свободному члену.

Теорема сложная, так как в ней два условия и два заключения.

II. *Рассмотрим этапы изучения теоремы*.

Подготовительный этап

С целью «открытия» формулировки теоремы, повторения формул решения квадратных уравнений и условия их существования целесообразно включить в домашнюю работу учащихся задание по заполнению следующей таблицы.

Уравнения	*Корни*		$x_1 + x_2$	$x_1 \cdot x_2$	$x_1 : x_2$
	x_1	x_2			
$x^2 - 2x - 4 = 0$					
$x^2 + 12x + 30 = 0$					
$x^2 - 1{,}25x + 0{,}375 = 0$					
$x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{2}{3} = 0$					
$x^2 + x - 30 = 0$					
$x^2 + x + 30 = 0$					
$3x^2 - x - 2 = 0$					

Введение теоремы

Обобщая результаты наблюдений в заполненной таблице, школьники самостоятельно смогут «открыть» формулировку теоремы: *Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену*. В таблице рассматривались три известные учащимся операции с числами (корнями уравнения). Такое «экспериментирование» с числами позволяет не только прийти к «открытию» теоремы Виета, но и показать учащимся пути новых открытий: можно составлять различные выражения с корнями уравнения и обнаруживать (или отвергать) закономерную связь их значений с коэффициентами уравнения.

Работа над структурой формулировки теоремы приводит к выделению ее условия и заключения. На доске и в тетрадях делается краткая запись формулировки, т.е. выделяется, что дано и что требуется доказать:

Дано:
$x_2 + px + q = 0$;
x_1, x_2 — корни уравнения.
Доказать:
$x_1 + x_2 = -p$,
$x_1 \cdot x_2 = q$.

Поиск путей доказательства можно осуществить аналитически и синтетически. В первом случае выясняется, что для доказательства данных равенств надо вычислить корни x_1 *и* x_2 приведенного квадратного уравнения, а затем найти их сумму и произведение. Во втором случае обращаются к условию и выясняют: «Что можно найти, имея квадратное уравнение? Помогут ли найденные корни уравнения для доказательства?». (Другое доказательство можно получить, оттолкнувшись от условия, что x_1 *и* x_2 — корни уравнения.) Поиск доказательства завершается следующим планом его осуществления:

1. Записать формулы для нахождения x_1 и x_2.
2. Найти сумму корней $x_1 + x_2$.
3. Найти произведение корней $x_1 \cdot x_2$.

Оформление доказательства на доске и в тетрадях может иметь следующий вид:

1. Так как x_1 *и* x_2 — корни уравнения $x^2 + px + q = 0$, то

$$x_1 = \frac{-p+\sqrt{D}}{2},\ x_2 = \frac{-p-\sqrt{D}}{2}, \text{ где } D = p^2 - 4q \geq 0.$$

2. $$x_1 + x_2 = \frac{-p+\sqrt{D}}{2} + \frac{-p-\sqrt{D}}{2} = \frac{-p+\sqrt{D}-p-\sqrt{D}}{2} = -p.$$

3. $$x_1 \cdot x_2 = \frac{-p+\sqrt{D}}{2} \cdot \frac{-p-\sqrt{D}}{2} = \frac{\left(-p+\sqrt{D}\right)\cdot\left(p-\sqrt{D}\right)}{4} =$$

$$= \frac{p^2 - D}{4} = \frac{p^2 - p^2 + 4q}{4} = \frac{4q}{4} = q.$$

Усвоение теоремы

Для *усвоения формулировки* теоремы учитель предлагает следующие задания:

- определите, верно ли сформулирована теорема: сумма корней квадратного уравнения равна второму коэффициенту,

взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену;
- повторите формулировку теоремы;
- сформулируйте теорему со словами «Если ..., то ...».

Для *усвоения этапов доказательства* учитель просит учащихся повторить их, а также уточнить те математические факты, которые используются в ходе доказательства.

Перед решением *заданий на непосредственное применение* доказанной теоремы уместно выяснить, какие задачи можно решать с помощью доказанной теоремы, для чего можно поставить такие вопросы:
- Что позволяет находить доказанная теорема? (Сумму и произведение корней квадратного уравнения.)
- Что в этом случае должно быть дано (известно)? (Квадратное уравнение, которое является приведенным, имеющим корни.)

После этого предлагаются учащимся следующие задания.

Задание 1. Выберите, для каких квадратных уравнений можно применить доказанную теорему и обоснуйте свой выбор:

1) $x^2 - 37x + 27 = 0;$
2) $2x^2 - 9x - 10 = 0;$
3) $x^2 - 3x + 5 = 0.$

(Только для уравнения 1), поскольку уравнение 2) не является приведенным, а уравнение 3) не имеет действительных корней.)

Задание 2. Найдите сумму и произведение корней квадратного уравнения (устно):

1) $x^2 - 37x + 27 = 0;$
2) $x^2 - 210x = 0;$
3) $x^2 - 19 = 0.$

Задание 3. Не решая квадратного уравнения, определите знаки его корней (устно):

1) $x^2 - 3x + 3 = 0;$
2) $x^2 + 6x - 8 = 0;$
3) $x^2 - 2x - 9 = 0.$

(Следует обратить внимание на то, что первое уравнение вообще не имеет действительных корней. Задание фиксирует внимание учащихся на необходимость проверки условия существования корней приведенного квадратного уравнения. Поэтому после выполнения задания при подведении его итогов полезно спросить, что необходимо сначала проверить при обращении к результатам теоремы.)

Перед выполнением задания 4 полезно поставить вопрос, можно ли выразить сумму и произведение корней произвольного квадратного уравнения.

Задание 4. Найти сумму и произведение корней квадратного уравнения:

1) $2x^2 - 9x - 10 = 0;$

2) $ax^2 + bx + c = 0.$

В случае затруднения предложить следующую подсказку:

1. Замените данное уравнение равносильным ему приведенным квадратным уравнением. (Возможен вопрос: «Что мешает применению доказанной теоремы?»)

2. Укажите наличие действительных корней квадратного уравнения. (Возможен вопрос: «Итак, получили приведенное квадратное уравнение. Можно ли теперь находить сумму и произведение его корней?»)

3. Запишите равенства, используя доказанную теорему, и сделайте вывод о сумме и произведении корней квадратного уравнения.

В результате проделанной работы на доске и в тетради должны появиться следующие записи:

$2x^2 - 9x - 10 = 0;$ $x^2 - \frac{9}{2}x - 5 = 0;$ $D = \frac{81}{4} + 20 = \frac{161}{4} > 0;$ $x_1 + x_2 = \frac{9}{2};$ $x_1 \cdot x_2 = -5.$	$ax^2 + bx + c = 0;$ $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0;$ $D \geq 0;$ $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a};$ $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}.$

Подводя *итог этапу усвоения*, учитель выясняет, какие задачи можно решать с помощью рассмотренной теоремы, какова схема их решения.

Схема решения:

1) проверить, имеет ли квадратное уравнение действительные корни;

2) выяснить, является ли квадратное уравнение приведенным или нет;

3) если квадратное уравнение является приведенным, то воспользоваться формулами

$$\boxed{\begin{aligned} &x_1 + x_2 = -p, \\ &x_1 \cdot x_2 = q \end{aligned}},$$

если квадратное уравнение является произвольным, то воспользоваться формулами

$$\boxed{\begin{aligned} x_1 + x_2 &= -\frac{b}{a}; \\ x_1 \cdot x_2 &= \frac{c}{a}. \end{aligned}}$$

Полезно вернуться к началу урока и выделить все приемы рассуждений, которые использовались (иными словами, выделить гуманитарный потенциал темы). К таким приемам относятся: 1) индукция для открытия новых фактов; 2) анализ или синтез для поиска путей возможных доказательств; 3) прием сведения к известному при работе с квадратным уравнением, не являющимся приведенным; 4) аналогия при работе с конкретным уравнением и уравнением общего вида. Возвращаясь к таблице, использовавшейся на первом этапе урока, можно закрывая те или иные записи, составить различные задачи с применением теоремы Виета, а также подойти к обратной теореме.

Завершая этап усвоения, учитель сообщает, что сегодня на уроке работали с теоремой, которая называется теоремой Виета по имени знаменитого французского математика Франсуа Виета (1540—1603). Эта теорема отражает еще одну **связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения**.

Для общего случая квадратного уравнения формулировку теоремы можно продекламировать в стихотворной форме:

По праву достойна в стихах быть воспета
О свойствах корней теорема Виета.
Что лучше, скажи, постоянства такого:
Умножишь ты корни — и дробь уж готова?
В числителе ***c****, в знаменателе* ***a****.*
А сумма корней тоже дроби равна,
Хоть с минусом дробь, что за беда!
В числителе ***b****, в знаменателе* ***a****.* ([48], 1992, № 2—3, С. 29.)

Закрепление теоремы

Закрепление теоремы Виета и ей обратной осуществляется при отработке навыков их применения при решении упражнений следующих видов:

- проверка правильности вычисления корней;
- подбор целых корней приведенного квадратного уравнения с целыми коэффициентами;

- определение знаков корней уравнения (если они существуют), не решая его;
- доказательство того, что уравнение не может иметь корни одинаковых (разных) знаков.

На последующих уроках полезно предлагать упражнения более высокого уровня сложности. Приведем пример такого задания.

Задание. Пусть x_1 и x_2 –корни уравнения $x^2 + 7x - 11 = 0$. Не решая уравнения, найдите значения следующих выражений:

а) $\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}$; б) $x_1^2+x_2^2$; в) $(x_1 - x_2)^2$; г) $\frac{x_1}{x_2}+\frac{x_2}{x_1}$; д) $x_1^3+x_2^3$.

Методика доказательства теоремы о средней линии трапеции

Прежде всего, отметим, что согласно учебникам [11] и [90] трапеция изучается в теме «Четырехугольники». В учебнике [90] средняя линия трапеции и ее свойства рассматриваются в этой же теме и доказываются, опираясь на теорему о средней линии треугольника.

В учебнике [11] средняя линия и ее свойства рассматриваются в теме «Векторы». Доказательство свойств опирается на действия над векторами, признак и свойства коллинеарных векторов.

Остановимся на варианте из учебника [90]. Выполним логико-математический анализ теоремы «*Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме*».

Теорема сформулирована в категорической форме. Сформулируем ее в импликативной форме, выделив явно разъяснительную часть: *в любой трапеции, если отрезок есть ее средняя линия, то он параллелен основаниям и равен их полусумме*.

В такой формулировке явно видна структура теоремы:

Разъяснительная часть: в любой трапеции.

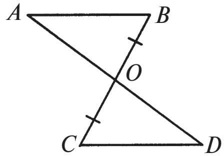
Условие: отрезок есть средняя линия трапеции.

Заключение: 1) отрезок параллелен основаниями;
2) отрезок равен полусумме оснований.

Теорема содержит два заключения, значит, она сложная по структуре (но не обязательно сложным является ее доказательство).

Подготовительный этап

Проанализировав доказательство теоремы, следует выделить опорные знания (задачи) и повторить (решить) их на этапе актуализации. В данном случае следует повторить свойство параллельных прямых и признак равенства треугольников через решение следующей задачи:



Дано: $AB \parallel CD$; $BO = CO$.
Доказать: $\Delta ABO = \Delta DCO$.

Введение теоремы

Возможно дедуктивное введение теоремы и синтетический способ ее доказательства.

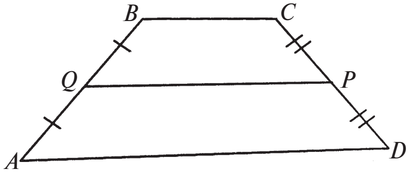
Свойства средней линии можно «открыть» параллельно с процессом построения средней линии в произвольной, равнобокой и прямоугольной трапециях. Учащимся предлагается:

1. Сравнить визуально взаимное расположение средней линии и оснований трапеции.

2. Построить отрезок, длина которого равна сумме длин оснований трапеции. Сколько раз средняя линия укладывается на этом отрезке?

Можно использовать аналогию со средней линией треугольника для «открытия» теоремы. Возможны вопросы: «Для какой фигуры, кроме трапеции, определено понятие средней линии, какими свойствами обладает средняя линия этой фигуры?». В случае затруднений с длиной средней линии, можно предложить учащимися «поэкспериментировать» с отрезками (основаниями трапеции и средней линией). Возможно и использование приема реконструкции фигуры для обнаружения закономерных связей. Так, уменьшение длины одного из оснований трапеции до нуля, превращает трапецию в треугольник, причем средняя линия трапеции превращается в среднюю линию треугольника. Увеличение основания трапеции на 1 единицу длины увеличивает среднюю линию на $\frac{1}{2}$ единицы.

На основе выполнения задания выдвигается гипотеза. Далее формулируется теорема, делается чертеж, записывается, что дано и что требуется доказать.



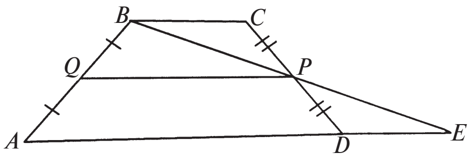
Дано: $ABCD$ — трапеция,
AD и BC — основания,
QP — средняя линия.

Доказать: 1) $QP \parallel AD$, $QP \parallel BC$;

2) $QP = \frac{1}{2}(AD + BC)$.

Поиск идеи доказательства (анализ) желательно осуществить совместно с учащимися. Выясняем, что для доказательства параллельности средней линии основаниям трапеции, достаточно доказать параллельность одному из оснований.

Использование аналогии в свойствах средней линии трапеции и треугольника позволяет сделать вывод о том, что для доказательства свойств средней линии трапеции желательно построить треугольник, средняя линия которого совпадает со средней линией трапеции.



Намечают с учащимися основные пункты доказательства: если доказать, что QP — средняя линия в построенном треугольнике, а AE равно сумме оснований, то теорема будет доказана. Вопрос: «Что для этого необходимо доказать и как?» позволяет составить план доказательства.

Доказательство:

1. Дополнительное построение: $BP \cap AD = E$.

2. Рассмотрим ΔBCP и ΔEDP. В них:

а) $CP = DP$ (P — середина CD),

б) $\angle BPC = \angle EPD$ (как вертикальные),

в) $\angle BCP = \angle EDP$ (как накрест лежащие углы при параллельных BC и AD и секущей CD).

$\Rightarrow$ ΔBCP и ΔEDP (по второму признаку)

Значит, $BC = DE; BP = PE$.

3. Рассмотрим ΔABE.

Q — середина AB (по условию), P — середина BE (по доказанному), значит, QP — средняя линия ΔABE (по определению).

$$QP \parallel AE; QP = \frac{1}{2}AE = \frac{1}{2}(AD + DE) = \frac{1}{2}(AD + BC).$$

4. $AD \parallel BC$ (по определению трапеции), $QP \parallel AD$ (по доказанному), значит, $QP \parallel BC$ (по признаку параллельности прямых).

Рационально также применить и другой порядок работы над доказательством:

1) наметить план доказательства;

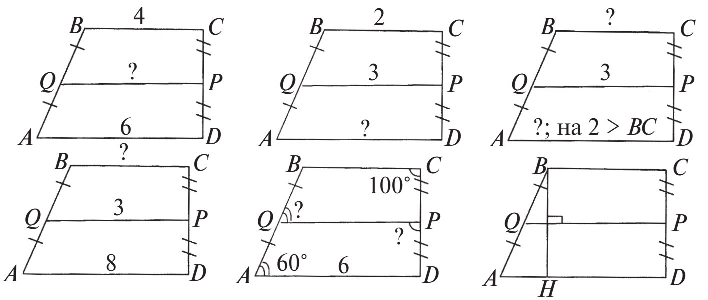
2) провести доказательство устно;

3) провести повторное доказательство с краткой записью.

Усвоение теоремы

Для усвоения содержания теоремы и ее доказательства можно повторить формулировку теоремы и основные этапы ее доказательства или предложить прочитать соответствующий материал в учебнике.

В качестве заданий на непосредственное применение свойств средней линии трапеции можно использовать устные задачи по готовым чертежам:



Имеет ли задача решение?

Доказать, что BH — высота трапеции.

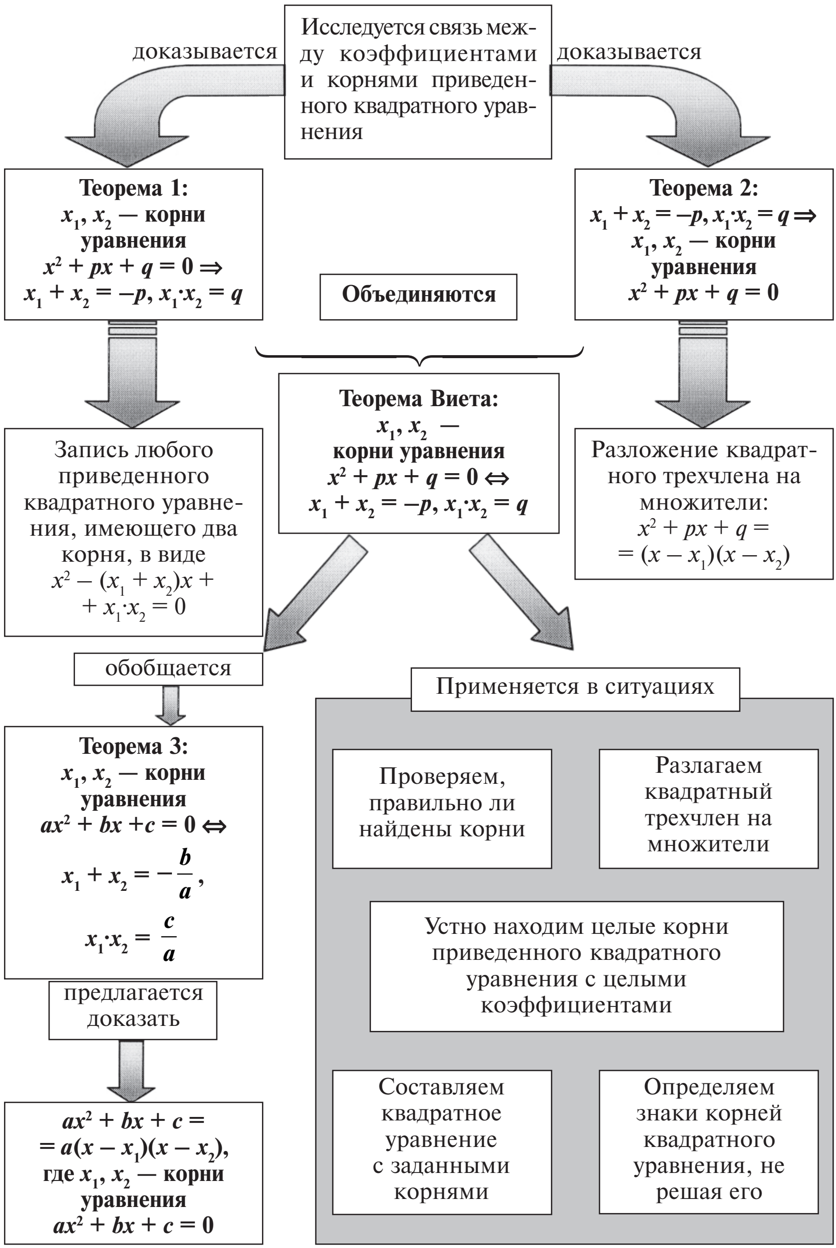
Приложение 8

Система упражнений, связанная с изучением теоремы

Система упражнений, связанная с изучением теоремы должна включать:

1) задания, при выполнении которых осуществляется актуализация необходимого теоретического материала;	На подготовительном этапе
2) задания по готовым чертежам на непосредственное применение теоремы; 3) задания на выведение следствий из условия теоремы;	На этапе усвоения
4) задания — образцы, связанные с применением теоремы; 5) задания — комплексы; 6) задания разного уровня сложности; 7) открытые задания.	На этапе закрепления

Математическая карта изучения теоремы Виета по учебнику [35]



Приложение 9

Типичные методические ошибки при изучении теорем

Типичными методическими ошибками при изучении теорем являются:

I. Ошибки в подборе содержания:

- для этапа усвоения не составлены задачи по готовым чертежам;
- задачи на готовых чертежах предложены без обоснованной системы;
- не выделены ситуации, в которых может применяться изученная теорема.

II. Ошибки в структуре изложения:

- пропущен этап мотивации;
- пропущен этап усвоения;
- пропущен этап подведения итогов.

III. Ошибки в ведении диалога:

- учащиеся не привлекаются к работе с формулировкой теоремы;
- учащимся задаются мелкие вопросы, связанные с доказательством, что сбивает темп усвоения логики доказательства;
- учитель не ставит вопросов, напоминающих ход доказательства (Что теперь нужно доказать? Сможем ли? Почему?);
- учитель решил не привлекать учеников к доказательству, но не озвучил идею доказательства и диалог с самим собой, в результате ученикам остается только механическое запоминание доказательства;
- не продуманы диалоги по повторению основных моментов доказательства;
- не продуманы диалоги по решению задач по готовым чертежам.

IV. Ошибки в логике изложения:

- связи с прошлым отсутствуют или являются для учащихся необоснованными;
- не четко выделены этапы доказательства;
- выделены очень мелкие этапы;
- идея доказательства не сформулирована;
- на этапе доказательства четко не просматриваются составляющие части дедуктивного утверждения (посылка, заключение, обоснование);
- не намечены пути дальнейшей работы с изученной теоремой.

V. Ошибки в организации работы с теоремой:
- не продумана запись доказательства на доске и в тетрадях учеников;
- не продумана помощь ученикам в запоминании теоремы;
- не намечены способы опроса доказательства с целью успешного усвоения каждым учеником.

Часть IV. Методика работы с математическими заданиями

Методика работы с математическими заданиями разрабатывается в соответствии с этапами деятельности (анализ условия, представление условия в удобной форме, поиск способов решения, оформление решения, исследование полученных результатов и извлечение пользы на будущее), а также с учетом методики формирования математических умений.

Приступая к решению какой-либо задачи, часто бывает полезно узнать, какого она вида. Ведь зная вид задачи, в большинстве случаев можно знать и способы ее решения. В этом части приложений показана методика работы с отдельно взятой задачей определенного вида при условии, что ученики уже сталкивались с похожими задачами, но испытывают затруднения в их решении. В этом случае рекомендуется соблюдать этапы работы над задачей и организовывать специальный диалог с учащимися, сопровождающийся графическими иллюстрациями, поскольку современная методика опирается на психологические требования учета различных способов представления информации и оперирования с нею. При работе с математическими заданиями уделяется большое внимание наиболее сложным этапам: анализу условия задачи и поиску способов ее решения.

В приложениях рассматриваются:
- методика работы с вычислительным заданием;
- методика работы с текстовой задачей;
- методика работы с геометрической задачей на доказательство;
- методика работы с геометрической задачей на построение;
- оформление в виде граф-схемы этапа поиска решения геометрической задачи на вычисление;
- различные виды задач (стандартная, обучающая, поисковая, проблемная), пути их составления и преобразования.

Приложение 10

Разработка методики выполнения задания

I. Выяснить ***математическую*** сущность задания. Для этого нужно:

- решить задание;
- продумать возможные способы решения и их оформление;
- выяснить математические основы способов решения.

II. Определить ***методические*** основы выполнения задания. Для этого нужно:

1) определить **назначение** задания;
2) продумать **мотивацию** выполнения задания;
3) предложить возможные варианты **организации** работы над заданием во время урока. Предусмотреть две ситуации:

Задание используется *при изучении* нового материала. *Основы*: методика формирования умений. В **диалоге** озвучиваются основные этапы выполнения задания.	Задание предложено *для закрепления.* *Основы*: после анализа условия составляется план работы с заданием, а далее следует самостоятельная работа учащихся. В **диалоге** задаются общие вопросы типа: «Как мы поступаем, если требуется...?», «С чего начинаем...?», «Что делаем дальше?» и т. п.
Продумывать вопросы для подведения итогов по выполнению задания.	

4) предусмотреть возможные **трудности и ошибки** и продумать оказание помощи учащимся для их преодоления или предупреждения.

III. Разработать или подобрать ***дополнительные*** задания:

- для предварительной работы;
- на отработку отдельных этапов выполнения задания;
- на закрепление для тех, кто может испытывать затруднения при выполнении задания.