Государственное учреждение образования

«Гимназия г. Пружаны»

ОПИСАНИЕ ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТИ УЧАЩИХСЯ»

Вакула Галина Сергеевна,

учитель математики

8(029) 227-02-98;

e-mail: galastas@mail.ru

2017

1. Информационный блок

1.1. Название темы опыта: «Алгоритмизация обучения на уроках математики как средство обеспечения учебной успешности учащихся»

1.2. Актуальность опыта.

В исследовании Д.Г. Медведева, проведённого в 2015/2016 году на механико-математическом факультете Белорусского государственного университета, выявлены следующие трудности, с которыми сталкиваются первокурсники при изучении физико-математических дисциплин: недостаточная школьная подготовка по математике, применение теории на практике, большой объём учебного материала, неумение правильно организовать своё свободное время, недостаточная подготовленность к самостоятельной работе. [1, с. 38-39].

Таким образом, в образовательном процессе, особую актуальность приобрели проблемы развития навыков самостоятельной работы у учащихся, способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения; воспитания у них трудолюбия и терпения, умения организовать своё свободное время.

Применение алгоритмов в обучении – один из наиболее перспективных путей научить этому.

1.3. Цель опыта: повышение качества образовательного процесса посредством использования алгоритмизации учебных действий на уроках математики.

1,4. Задачи опыта:

1. Выявить специфику алгоритмизации образовательного процесса на уроках математики;
2. Подобрать и разработать систему заданий и дидактический материал, нацеленный на алгоритмизацию образовательного процесса на уроках математики;
3. Проанализировать результативность применения алгоритмизации учебных действий учащихся на уроках математики.

1.5. Длительность работы над опытом. Опыт формировался в условиях преподавания предмета «Математика» учащимся 5-11 классов Государственного учреждения образования «Средняя школа №3 г. Пружаны» до 2013 года и с 2015 года на базе Государственного учреждения образования «Гимназия г. Пружаны».

2. Описание технологии опыта

2.1. Ведущая идея опыта: высокого уровня мотивации и успешности учащихся можно достичь с помощью алгоритмизации преподавания и изучения математики.

2.2. Описание сути опыта

2.2.1. Мой опыт основывается на положениях теории поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина [2; С.31]. Согласно этой теории, учащиеся наиболее эффективно усваивают программные знания, овладевают умениями и навыками, если на уроке включены в следующий цикл деятельности (рис. 1):

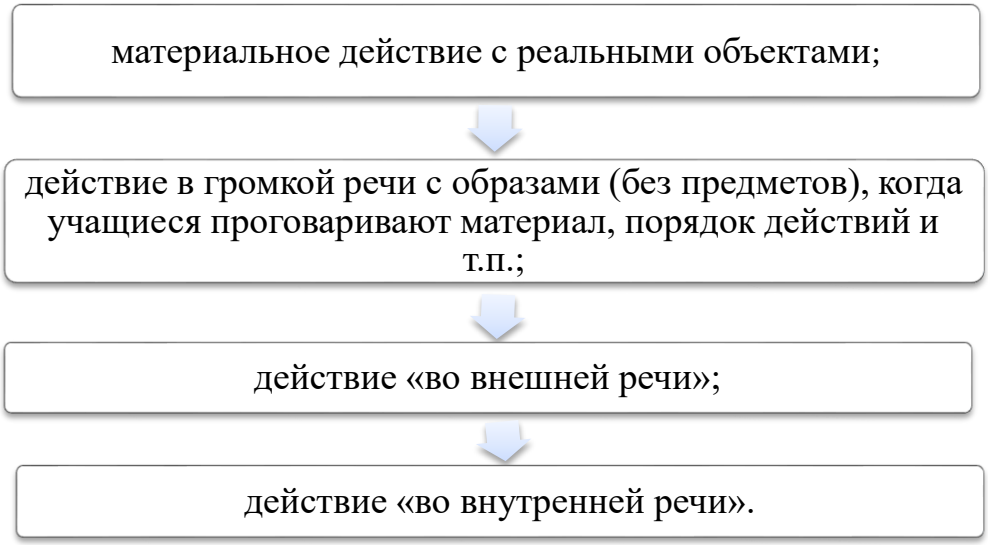


Рис. 1.– Цикл деятельности учащихся на уроках.

На основании собственного опыта, я пришла к выводу о том, что предлагаемая М.Б. Воловичем система средств обучения математике, осуществляемая с помощью четырехурочного цикла (рис. 2) наиболее эффективна в образовательном процессе.

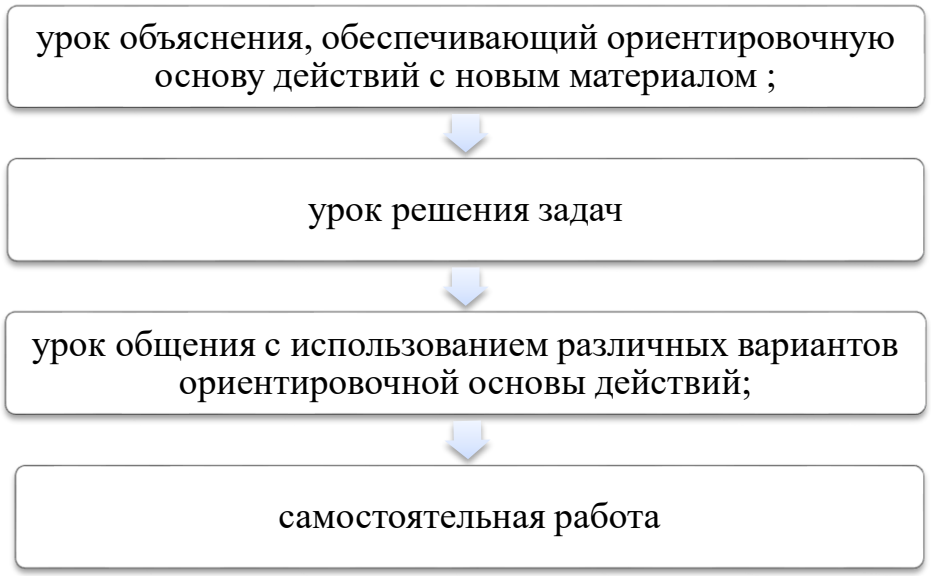


Рис. 2. – Четырёхурочный цикл обучения.

В процессе преподавания, я учитываю возрастные и личностные особенности учащихся, содержание предмета, поэтому в применении циклов возможны видоизменения. Например, может увеличиваться или уменьшаться количество уроков решения задач в виду распределения программных часов на изучение темы. Уроки решения задач и общения могут быть объединены, если на изучение материала выделено менее четырёх академических часов.

В алгоритме поэтапного формирования умственных действий большое значение придается самоконтролю и коррекции знаний и умений учащихся. Контроль в предложенной П.Я. Гальпериным системе обучения направлен на то, чтобы помочь ученику избежать возможных ошибок.

Изучение математики на любом уровне обязательно включает обучение алгоритмам. Понятие алгоритма пронизывает весь курс математики – от элементарной до высшей. В учебниках математики часто встречаются пошаговые записи алгоритмов решения разных задач. Это позволяет придать систематический характер формированию элементов алгоритмической культуры, начиная с 5 класса.

Существует два способа обучения алгоритмам [4]:

1) сообщение готовых алгоритмов;

2) подведение учащихся к самостоятельному открытию необходимых алгоритмов.

Успешное использование алгоритмического метода зависит от ряда условий [5, с.27]. Во-первых, необходимо сочетание алгоритмического метода с применением образца ответа. Иначе указания алгоритма приходится давать чрезмерно громоздкими и неудобными для применения. Во-вторых, алгоритм должен быть по возможности наиболее кратким. Краткие указания легко запоминаются, и уже после выполнения нескольких упражнений многие учащиеся перестают читать отдельные указания, свободно воспроизводят их по памяти, ограничиваясь лишь беглым взглядом на них. В-третьих, важное значение имеет следующая рекомендация учителя: «Читая и применяя алгоритм, старайтесь запомнить его». Подобная рекомендация, а также соответствующие требования и поощрения учителя вызывают у учащихся установку на прочное запоминание, это помогает запоминанию, облегчает его.

Четвёртым условием является пунктуальное соблюдение данного учителем образца решения задачи. В алгоритм желательно включать указания, побуждающие учащихся контролировать свои действия. Алгоритмы записываются в тетради-справочники. Такие тетради активно используются при обучении математике, что помогает ученикам ощутить ценность алгоритмов и теоретического материала вообще.

2.2.2. Работая над проблемой повышения учебной успешности учащихся и развитием их общеучебных умений и навыков, используя метод проб и ошибок, я подобрала систему активных приёмов и методов, основанных на алгоритмизации учебных действий учащихся и способствующих более эффективному проведению уроков.

2.2.3.Этап актуализации знаний учащихся. Для актуализации знаний учащихся я всегда провожу ***устный счет***. Начинаю с легкого, а затем постепенно усложняю вычисления. Если сразу обрушить на учащихся сложные

устные задания, то ребята обнаружат свое собственное бессилие, растеряются, и их инициатива будет подавлена.

Я использую два вида устного счета. Первый – это тот, при котором учитель не только называет числа, с которыми надо оперировать, но и демонстрирует их учащимся каким-либо образом (записывает на доске, указывает по таблице, проектирует на экран). Подкрепляя слуховые восприятия учащихся, зрительный ряд фактически делает ненужным удерживание данных чисел в уме, чем существенно облегчает процесс вычислений.

Однако именно запоминание чисел, над которыми производят действия – важный момент устного счета. Тот, кто не может удержать чисел в памяти, в практической работе оказывается плохим вычислителем. Я стараюсь сделать так, чтобы устный счет воспринимался учащимися как интересная игра. Тогда они сами внимательно следят за ответами друг друга.

Формы устного счета. **(Приложение 1)**

Практика показывает, что устные задания по математике – это одно из сильнейших средств повышения качества знаний учащихся. При небольшой затрате времени, такие занятия позволяют решить на уроке большое количество задач и упражнений по закреплению и углублению изучаемого материала, восстановлению в памяти учащихся ранее пройденного материала.

Очень часто в завершение устного счета подбираю задание, создающее проблемную ситуацию, решить, которую можно изучив следующую тему.

Одним из важных фактов, обеспечивающих достижение обязательного уровня, является регулярная проверка понимания содержания текста учебника, которая приучает школьников к систематической, самостоятельной работе с книгой. Для этой цели служат ***математические диктанты.*** Примеры диктантов **(Приложение 2)**.

Этап определения темы и задач урока. Считаю на данном этапе целесообразно предлагать такие задания, которые позволяют учащимся самостоятельно сформулировать тему. Выше уже был представлен один из

методов в устном счете. Также предлагаю «Разгадывание кроссворда», «Разгадывание ребуса». **(Приложение 4)**

Благодаря использованию перечисленных методов, повышается интерес к изучению материала.

Этап изучения материала. При изучении темы использую самостоятельную работу с учебной литературой по общим приёмам работы с учебником **(Приложение 3)**.

Конечно, не всегда и не любую тему можно предложить учащимся для самостоятельного изучения. Поэтому на этапе передачи и объяснения информации я использую такой метод как лекция, но не просто лекция, а интерактивная лекция (лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекция).

При изучении нового материала применяю метод «Творческая лаборатория», при этом работу организую в парах, со всем классом, индивидуально. При организации самостоятельной работы над новой темой важно, чтобы обучающиеся прорабатывали новый материал. Ученики проговаривают алгоритмы выполнения заданий вслух. **(Приложение 5)**

Этап закрепления изученного материала. На уроках математики стараюсь сформировать системность (алгоритм) в изучение любого материала. Например, преобразование выражений: 1) изучаем приемы преобразования выражений; 2) применяем их к вычислению выражений; 3) применяем к решению уравнений. Применение теоремы к решению геометрических задач по их классификации: 1) задачи на доказательство; 2) задачи на вычисление; 3) задачи на построение. Учащиеся знают какого вида задания они будут выполнять на уроке, поэтому могут сами поставить цель, которою они должны достичь к концу урока.

Этап подведения итогов урока. На этапе рефлексии учебного занятия использую написание синквейна, составление синопсиса, методы «Мудрый совет», «Итоговый круг», выполнение теста, математического диктанта.

При разработке урока использую ***методические рекомендации для учителей математики по применению четырёхурочного цикла***:

На уроке объяснения важно создать у учеников определенный уровень мотивации и обеспечить ориентировочную основу действий с новым материалом. Для этого применяются различные методы актуализации базовых опорных знаний: фронтальная беседа, сигнальные карточки, математические диктанты.

Урок решения задач предполагает дифференцированные и индивидуализированные варианты: реши с помощью, реши вместе с товарищем, реши самостоятельно.

Урок общения может проводиться в форме взаимопроверки, групповой работы, работы в парах. Каждый ученик отчитывается по всем основным теоретическим вопросам.

Самостоятельная работа организуется с помощью дидактических материалов и экспрессовых фронтальных способов контроля и самоконтроля. Ориентировочная основа действий формируется в самостоятельной работе, совершается постепенный переход от контроля к самоконтролю.

2.3. Результативность опыта.

Обобщая результаты работы можно констатировать, что систематическое использование алгоритмизации учебных действий в процессе преподавания математики способствовало:

– развитию у учащихся навыков самостоятельного обучения, умению находить решение поставленных перед ними задач, оценивать собственную деятельность и результат;

– повышению мотивации учащихся к изучению математики, в результате за два учебных года учащиеся перестали задавать вопросы «Зачем нам это нужно», увлеклись предметом, не испытывают тревожности при проведении самостоятельных работ;

– улучшению качества знаний учащихся по математике, что отразилось на повышении качества успеваемости; **(Приложение 6)**

– результативности участия в олимпиадном движении; **(Приложение 7)**

– результативности учебно-исследовательской деятельности.

(Приложение 6)

3. Заключение

3.1. Организация обучения на основе алгоритмизации учебных действий способствует вовлечению учащихся в творческую учебно-познавательную деятельность, развитию умения выражать свои мысли чётко и уверенно, умению планировать свою деятельность, находить необходимые решения, развитию интеллектуального потенциала учащихся, их умственной активности: самостоятельно обновлять и пополнять знания, сознательно использовать их при решении теоретических и практических заданий, что в конечном итоге способствует повышению учебной успешности учащихся по математике.

3.2. В дальнейшей своей профессиональной деятельности я буду совершенствовать представленный опыт, обмениваться опытом с коллегами на заседаниях методических объединений и семинарах, интернет-ресурсах.

3.3. Представленный опыт во многом может быть использован в практике других учителей. Он полезен как для начинающих, так и для опытных педагогов.

Список литературы.

1. Медведев, Д. Г. Педагогические аспекты преемственности в подготовке будущего механика в системе «средняя школа – классический университет» / Д. Г. Медведев // Матэматыка. – 2017. – № 1.– С. 32-41.

2. Запрудский, Н.И. Педагогический опыт: обощений и формы представления: пособие для учителя/ Н.И. Запрудский – Минск: Сэр-Вит, 2014.– 256с.

3. Полат Е.С. Новые педагогические технологии и информационные технологии в системе образования / Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2008. – 272 с.

4. Прокопенко Т.К. Применение алгоритмов на уроках математики как средство повышения качества знаний. Интернет ресурс: http://www.beluo.ru/u/mkunmic/doc/Prokopenco.doc

5. Комарова И.И. Активизации познавательной деятельности обучаю-щихся в многонациональной школе // Наука и образование в XXI веке: Сб. науч. трудов по мат-лам Межд. научно-практ. конф. 1 апреля 2013 г. В 6 частях. Часть II. Мин-во обр. и науки - М.: «АР- Консалт», 2013 г. – С.27-28.

6. Епишева, О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: Кн. для учителя / О.Б. Епишева. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с.

7. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии-2/ Н.И. Запрудский. – Минск, 2010. –256с.

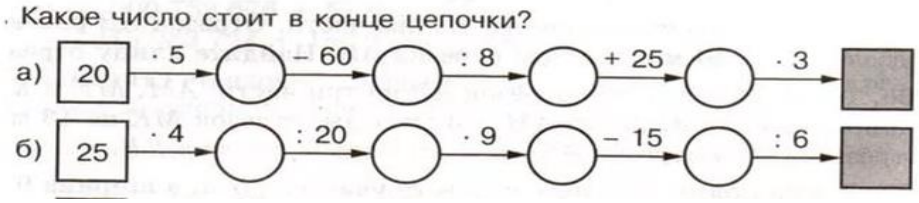
8. Волович, М. Б. Математика без перегрузок. – М.: Педагогика. 1991. – 144 с.- (Б-ка учителя и воспитателя)

9. Шайкина В.Н., Сапожникова Н.А. Алгоритмизация обучения на уроках математики как средство формирования метапредметных компетенций // Шайкина В.Н., Сапожникова Н.А / Символ науки. – 2016 – № 6. – С. 216-219

Приложение 1

Молчанка.

а)



б) Просчитать сумму чисел в строках и столбцах, а затем вычислить сумму чисел полученных от суммы чисел в строках и столбцах:

3 6 -3 8

-5 2 0 6

0 5 8 -3

10 8 -2 0

в) 5,9 6,3 3,6

2,3 2,7 0

2,7 4,1 1,4

Узнайте длину тела бобра (в дециметрах): из первой строки выберите наименьшее число; из второй наибольшее число; из третьей строки выберите не наименьшее и не наибольшее число; найдите сумму выбранных трех чисел.

Беглый счет.

Учитель показывает пример и громко читает его. Последующие задания предлагает не прочитывая. Можно демонстрировать две карточки одновременно. Выполнив действия, ребята должны сообщить, на какой карточке ответ больше.

«Эстафета».

Ребятам предлагается карточки. У первого ученика в ряду задание записано полностью, а у всех остальных вместо первого числа стоит пустой квадратик. В такой игре все должны быть внимательны, поскольку ошибка одного участника зачеркивает работу всех остальных.

1) 42 : 3= 2) ·2= 3) +4= 4) - 8=

«Торопись, да не ошибись».

Эта игра – фактически математический диктант. Учитель медленно прочитывает задание за заданием, а учащиеся на листочках пишут ответ.

Устные упражнения, развивающие наблюдательность и внимательность, логическое мышление, творчество.

а) Какая из фигур лишняя в ряду?

б) Дополните последовательность чисел:

1 3 7 15 31 63 ?

1) 78; 2) 123; 3) 127; 4) 128.

в) Какое слово не соответствует остальным:

а) кот;	а) килограмм;
б) конь;	б) сантиметр;
в) жираф;	в) миллиметр;
г) кальмар;	г) метр.

Приложение 2

Математический «числовой диктант» по теме «Углы» 7 класс

1. Сумму смежных углов разделите на количество сторон квадрата.
2. Возведите в квадрат количество букв в названии математического предложения, которое принимается без доказательства.
3. Количество углов, образованных при пересечении двух прямых секущей, умножьте на градусную меру угла, смежного с углом 120°.
4. К сумме углов треугольника прибавьте квадрат числа 4.
5. От градусной меры прямого угла вычтите четвертую часть развернутого угла.
6. Количество признаков равенства треугольников умножьте на 120 % от 150.
7. Показатель степени, в которую надо возвести 5, чтобы получилось 625, умножьте на количество букв в названии прямоугольного параллелепипеда, у которого все измерения равны.

Интегративный «числовой диктант»

1. Количество букв в слове, обозначающем единицу работы, умножьте на 33.

2. Из даты последнего дня февраля в високосном году вычтите квадрат числа 5.

3. Количество букв в отчестве Сергея Есенина умножьте на вторую цифру в дате рождения А.С. Пушкина.

4. Число букв в названии самого большого колокола умножьте на число международного женского дня.

5. Номер вида склонения существительного «дочь» умножьте на количество букв в приставке слова «передел».

6. Количество материков умножьте на количество океанов.

Диктанты по теме

«Окружность, вписанная в треугольник и описанная около него» 9 класс

Диктант № 1 Выбери правильный ответ:

1. Окружность, которая касается всех сторон многоугольника, называется (вписанной; описанной);
2. В угол можно вписать (только одну окружность; бесконечно много окружностей);
3. Во всякий треугольник можно вписать (только одну окружность; бесконечно много окружностей);
4. Чтобы в треугольник можно было вписать окружность, нужно, чтобы существовала точка, одинаково удаленная (от вершин треугольника; от сторон треугольника);
5. Центр вписанной окружности – это точка пересечения (биссектрис треугольника, медиан, высот треугольника).

Диктант № 2 Закончите предложение:

1) точки, равноудаленные от сторон угла, лежат на …;
2) точки, равноудаленные от концов отрезка, лежат на …;
3) чтобы вписать в треугольник окружность, следует провести …;
4) радиус вписанной окружности равен …;
5) биссектрисы углов треугольника пересекаются …;

Приложение 3

Памятка работы с параграфом учебника математики для учеников 5-6 классов.

1. Прочитай заголовок и попытайся ответить на вопрос: «О чем будет говориться в этом параграфе?».
2. Просмотри текст параграфа, обращая внимание на иллюстрации, правила, примеры.
3. Почитай текст. Установи связь текста и иллюстраций, правил, примеров рассмотренных ранее.
4. Как выделено главное в тексте (правила, алгоритмы выполнения действий и т.п.).
5. Приведи свои примеры к тексту.
6. Раздели текст на смысловые части. Сколько их получилось?
7. Озаглавь части текста и составь план.
8. Выполни письменное задание.
9. Повтори прочитанное по плану, затем без него.
10. Проговори несколько раз правила. Выучи наизусть.

Памятка работы с параграфом учебника математики для учащихся 7-9 классов.

1. Прочитайте заголовок параграфа. Что вы уже знаете об этом? Что вы говорили в классе об этом?
2. Прочитайте текст параграфа.
3. Выучите формулировки теорем, определения, правила, алгоритмы решения заданий.
4. Установите связь между иллюстрациями, рисунками, чертежами и текстом.
5. Разделите текст на части, озаглавьте их, запишите план в тетрадь.
6. Выполните письменное домашнее задание.
7. Перескажите теоретические сведения, прочитанные из параграфа, согласно вашему плану.
8. Приведите собственные примеры в доказательство прочитанного.

Памятка работы с учебником математики для учащихся 10-11 классов.

1. Прочитайте заголовок параграфа. Что вы записали в классе по этому вопросу?
2. Просмотрите текст параграфа. Рассмотрите иллюстрации, попробуйте их объяснить.
3. Прочитайте текст параграфа. Заучите определения, формулировки, правила. Восстановите «пробелы текста».
4. Рассмотрите алгоритмы решения заданий.
5. Выполните письменное домашнее задание.
6. Перескажите прочитанный материал.
7. Составьте схему прочитанного материала или табличный вариант.

Приложение 4

Урок по алгебре в 11 классе

Тема: «Уравнение касательной к графику функции»

Тип урока: Комбинированный.

Цели урока:

Обучающие: закрепить у учащихся знания о геометрическом смысле производной; выработать умение пользоваться алгоритмом составления уравнения касательной к графику функции в точке, принадлежащей графику.

Развивающие: развивать умение вычислять производную и составлять уравнения касательной; развивать логическое мышление и математическую речь.

Воспитывающие: воспитывать познавательную активность, стремление к непрерывному совершенствованию своих знаний, прививать интерес к предмету, показать связь математики с другими науками.

Эпиграф:

«При изучении наук примеры не менее поучительны, нежели правила»

И. Ньютон

Оборудование: интерактивная доска, раздаточный материал

План урока:

I. Организационный момент.

II. Актуализация знаний и умений. Повторение теоретического материала.

III. Вывод уравнения касательной.

IV. Выработка умений применять полученные знания. Решение заданий.

V. Историческая справка.

VI. Самостоятельная работа. Тест.

VII. Домашнее задание.

VIII. Сообщения учащихся «Применение касательной».

IX. Подведение итогов урока

Ход урока

I. Организационный момент.

Ребята! Мы с вами сегодня будем продолжать изучение темы «Производная». Я надеюсь, что вы хорошо подготовились к уроку и покажете свои знания теоретического материала, умения вычислять производную и

применять производную. Эта тема очень важная, так как при помощи производной мы решаем задачи на исследование функций и построение графиков функций. Эти знания вам пригодятся при сдаче экзамена и в дальнейшем образование.

II. Актуализация знаний и умений.

- Тест

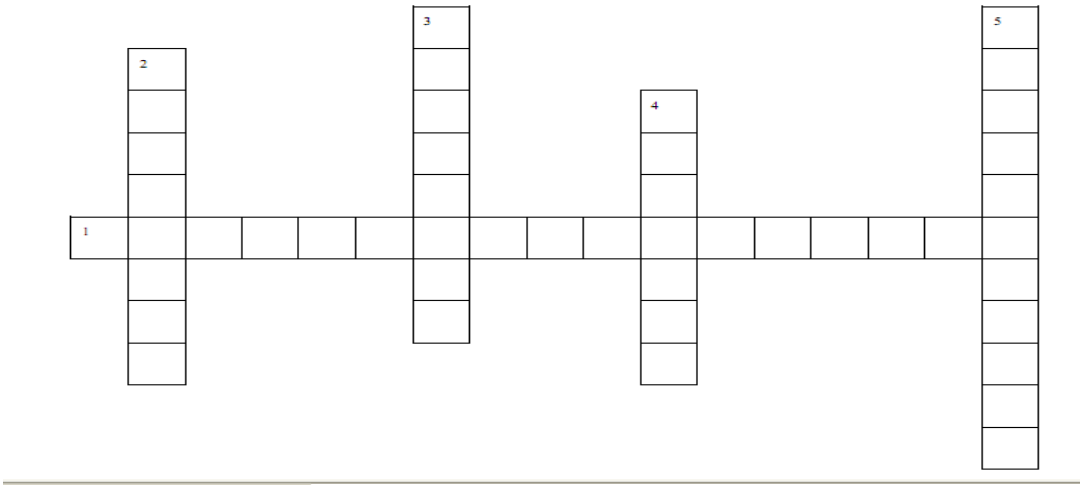
Найти производную функции

1. $f(x) = x^2 + x^3$
2. $f(x) = \frac{1}{x} + 5x - 2$
3. $f(x) = \sqrt{x}\,(2x^2 - x)$
4. $f(x) = \frac{6-2x}{x^4}$

Найти точки экстремума функции

5. $f(x) = x^3 - 5x^4$

- Разгадайте кроссворд



1) Как называется нахождение производной данной функции $y = f(x)$?
2) Как называется точка, в которой производная меняет знак с «+» на «-»?
3) Переменная x в задании функции $y = -3x + 4$?
4) Какой ученый ввел термин «производная»?
5) Как называется прямая, проходящая через точку $(x_o;f(x_o))$ и имеющая угловой коэффициент $f'(x_o)$?

III. Это действительно касательная и продолжает работу Илья. Он напомнит вам понятие касательной, выведет уравнение касательной и ознакомит вас с алгоритмом нахождения уравнения касательной. Будьте внимательны!

(объяснение нового материала по технологии «Равный обучает равного»)
$y = f'(x_o)(x - x_o) + f(x_o)$

Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$:

1). Обозначим абсциссу точки касания буквой x_o.

2). Вычислим $f(x_o)$.
3). Найдем $f'(x)$ и вычислим $f'(x_o)$.
4). Подставим найденные значения числа x_o, $f(x_o)$, $f'(x_o)$ в уравнение касательной.

IV. Выработка умений применять полученные знания. Решение заданий с озвучиванием полученного алгоритма.

V. Историческая справка (рассказ о Лейбнице)
VI. Самостоятельная работа.

Тест по теме: «Уравнение касательной к графику функции».

1. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = -x^2 - 4x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

А) $y = -2x-3$; Б) $y = 2x-1$; В) $y = -2x+3$; Г) $y = 2x+3$.

2 . Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 27$ в точке $x_o = 2$.

А) $y = 12x-3$; Б) $y = 12x+11$; В) $y = -12x+13$; Г) $y = 22x+35$.

3. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = -x^2 + 6x + 8$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.

А) $y = 2x-6$; Б) $y = 10x+12$; В) $y = 4x+8$; Г) $y = -10x+8$.

VII. **Домашнее задание стр. 249, № 247, 248**
VIII. Применение касательной (Сообщения учащихся)
IX**. Подведение итогов:** Цель урока достигнута. Мы повторили правила вычисления производных, рассмотрели геометрический смысл производной, узнали применение уравнения касательной, составили алгоритм нахождения уравнения касательной к графику функции. Провели самостоятельную работу в виде теста.
Оценивание учащихся.

Заслушивание синопсиса.

Приложение 5

Алгоритм решения иррационального уравнения методом проверки

1. «Изолировать» один корень;
2. Возвести обе части уравнения в степень, равную степени корня;
3. Если осталось выражение с корнем, то снова «изолировать» один корень и снова обе части уравнения возвести в степень, равную степени корня;
4. Решить получившееся уравнение;
5. Выполнить проверку, подставив полученные значения переменной в исходное уравнение;
6. Записать ответ.

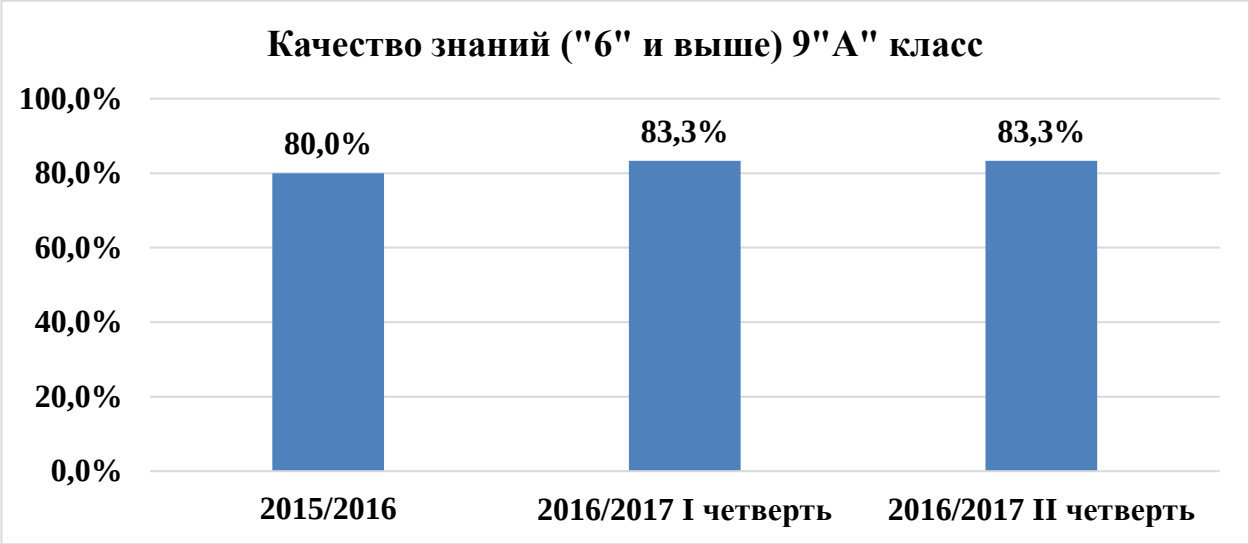
Алгоритм построение линейного угла двугранного угла

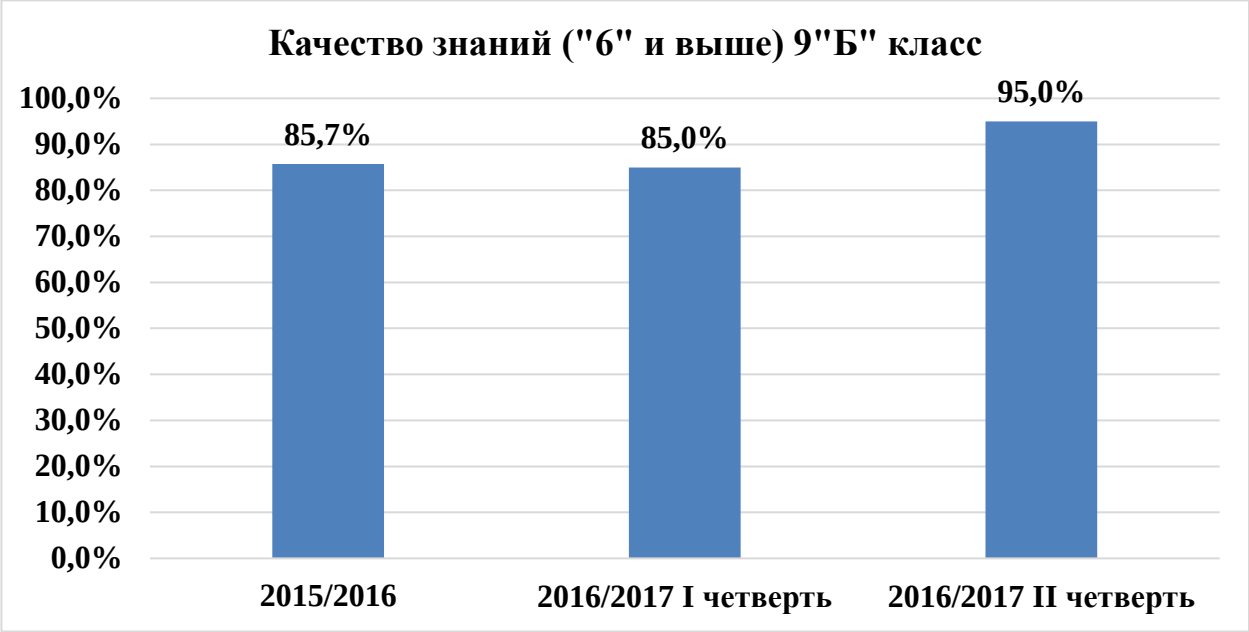
1. Определяем прямую, которая является ребром двугранного угла;
2. В одной грани находим или изображаем перпендикуляр к ребру;
3. Во второй грани определяем перпендикуляр к ребру, исходящий из точки пересечения первого перпендикуляра с ребром (чаще всего его перпендикулярность к ребру определяется по теореме о трех перпендикулярах).

Алгоритм решение неравенства методом интервалов

1. Приводим неравенство к виду $f(x) > 0$;
2. Находим область определения функции $y = f(x)$ и отмечаем её на координатной прямой;
3. Находим нули функции (если они существуют) и разбиваем область определения функции на интервалы её нулями;
4. Убеждаемся в непрерывности функции на каждом из полученных интервалов;
5. Определяем знак значений функции $y = f(x)$ в полученных интервалах, определив знак значения функции в любой точке соответствующего интервала;
6. Записать ответ: промежутки с «+», так как знак неравенства >.

Приложение 6





Приложение 7

Результативность участия в республиканской олимпиаде по математике

Учебные годы	Ф.И. ученика	Достижения
2015/2016	Цыганчук Алена	Диплом I степени на втором этапе Похвальный отзыв на третьем этапе
2015/2016	Макаревич Ангелина	Диплом II степени на втором этапе
2015/2016	Полуйко Алексей	Диплом I степени на втором этапе
2015/2016	Иванищева Инна	Диплом II степени на районной олимпиаде для 5-7 классов
2016/2017	Цыганчук Алена	Диплом I степени на втором этапе
2016/2017	Макаревич Ангелина	Диплом II степени на втором этапе
2016/2017	Плеско Марина	Диплом II степени на втором этапе

Результативность учебно-исследовательской деятельности

Учебный год	Название и автор учебно-исследовательской работы	Результативность
2016/2017	«Применение производной в жизнедеятельности человека» Мешечко Илья, Полуйко Алексей	Диплом III степени на школьной НПК Диплом II степени на районной НПК Диплом III степени на областной НПК
2016/2017	«Использование элементов математической логики при доказательстве теорем школьного курса геометрии» Муха Ангелина	Диплом III степени на школьной НПК Похвальный лист на районной НПК