

**Министерство образования Московской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Московской области «Волоколамский аграрный техникум «Холмогорка»  
(ГБПОУ МО «ВАТ «Холмогорка»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению практических работ  
по учебной дисциплине**

**МАТЕМАТИКА**

Волоколамск  
2020 г.

Разработчик:

Кутейникова Татьяна Александровна, преподаватель математики

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Методические указания для студентов при подготовке к практическим занятиям	4
Приложение 1. Перечень практических занятий	7
Приложение 2. Инструкционно–технологические карты практических занятий	14

## **Методические указания для студентов при подготовке к практическим занятиям**

**Практическое занятие** – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Занятия могут проводиться в форме беседы со всеми студентами группы или с отдельными студентами. Этот вид занятия называется **коллоквиумом (собеседование)**. Коллоквиумы проводятся по конкретным вопросам дисциплины. Коллоквиум отличается, в

первую очередь тем, что во время этого занятия могут быть опрошены все студенты или значительная часть студентов группы.

В ходе коллоквиума выясняется степень усвоения студентами понятий и терминов по важнейшим темам, умение студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Для подготовки к коллоквиуму студенты заранее получают у преподавателя задание. В процессе подготовки изучают рекомендованные преподавателем источники литературы, а также самостоятельно осуществляют поиск релевантной информации, а также могут собрать практический материал. Коллоквиум может проходить также в форме ответов студентов на вопросы билета, обсуждения сообщений студентов, форму выбирает преподаватель.

#### Критерии оценки знаний студентов

##### ***Оценка теоретических знаний***

**Оценка 5** – «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

**Оценка 3** – «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 2** – «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

##### ***Оценка практических навыков***

**Оценка «5»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

**Оценка «4»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

**Оценка «3»** - ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «2»** - ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

##### ***Самопроверка***

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести

по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
практических занятий по дисциплине «Математика»

№	Наименование темы	Наименование работы	Содержание работы	Кол-во часов	Место проведения	Сроки проведения
1	Тема 1.2 Действительные числа	Развитие понятие о числе	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближённые вычисления. Запись и понятие действительного числа, приближения, погрешности приближений, вычисление с заданной точностью. Современные вычислительные средства	2	Учебная аудитория	Сентябрь
2	Тема 1.3 Вычисление значений выражений	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	Вычисление значений выражений	2	Учебная аудитория	Сентябрь
3	Тема 2.2 Степени	Степени. Свойства степеней	Вычисление логарифмов. Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений	2	Учебная аудитория	Октябрь
4	Тема 2.2 Степени	Степени	Вычисление логарифмов. Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений с использованием свойств	2	Учебная аудитория	Октябрь
5	Тема 2.3 Логарифмы	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество	Преобразование выражений (рациональных, иррациональных степенных показательных и логарифмических выражений)	2	Учебная аудитория	Октябрь
6	Тема 2.3 Логарифмы	Вычисление с помощью десятичных и натуральных логарифмов	Решение логарифмических уравнений	2	Учебная аудитория	Октябрь
7	Тема 2.4 Сравнение логарифмов	Сравнение логарифмов. Простейшие неравенства	Решение простейших логарифмических неравенств	2	Учебная аудитория	Октябрь

№	Наименование темы	Наименование работы	Содержание работы	Кол-во часов	Место проведения	Сроки проведения
8	Тема 3.1 Тригонометрические функции числового аргумента	Тригонометрические функции числового аргумента	Вычисление значений, применение свойств	2	Учебная аудитория	Октябрь
9	Тема 3.3. Тождественные преобразования в тригонометрических выражениях	Тождественные преобразования в тригонометрических выражениях	Вычисление значений, применение формул	2	Учебная аудитория	Октябрь
10	Тема 3.4. Простейшие тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения	Решение тригонометрических уравнений	2	Учебная аудитория	Ноябрь
11	Тема 3.5. Простейшие тригонометрические неравенства	Простейшие тригонометрические неравенства	Решение тригонометрических неравенств.	2	Учебная аудитория	Ноябрь
12	Тема 4.1. Степенные функции, их свойства и графики	Функции и графики	Построение графиков функций с использованием преобразований	2	Учебная аудитория	Ноябрь
13	Тема 4.4. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции		2	Учебная аудитория	Ноябрь
14	Тема 5.2. Перпендикуляр и наклонная	<b>Перпендикуляр и наклонная</b>	Определение основных понятий при решении задач, угол между прямой и плоскостью	2	Учебная аудитория	Декабрь
15	Тема 5.4 Двугранные углы	<b>Нахождение углов и расстояний</b>	Решение задач на нахождение углов и расстояний в пространстве	2	Учебная аудитория	Декабрь
16	Тема 6.1. Векторы на плоскости и в пространстве	Координаты и векторы	Вычисление суммы, разности векторов, произведения вектора на число в координатах	2	Учебная аудитория	Январь
17	Тема 6.2. Метод координат	Метод координат	Вычисление суммы, разности векторов, произведения вектора на число в координатах	2	Учебная аудитория	Январь
18	Тема 6.3. Выполнение действий над векторами	<b>Выполнение действий над векторами</b>	Вычисление суммы, разности векторов, произведения вектора на число в координатах	2	Учебная аудитория	Февраль
19	Тема 7.1. Многогранники, правильные многогранники	Многогранники	Решение задач на нахождение основных элементов призм и пирамид. Сечения	2	Учебная аудитория	Февраль
20	Тема 7.3. Тела вращения.	Тела вращения	Нахождение основных элементов шара, сферы, цилиндра, конуса, усеченного конуса	2	Учебная аудитория	Март



№	Наименование темы	Наименование работы	Содержание работы	Кол-во часов	Место проведения	Сроки проведения
21	Тема 7.4 Шар и сфера	<b>Шар и сфера</b>	Нахождение основных элементов шара, сферы, цилиндра, конуса, усеченного конуса.	2	Учебная аудитория	Март
22	Тема 8.2. Правила вычисления производных	Начала математического анализа	Вычислением производных с применением правил	2	Учебная аудитория	Март
23	Тема 8.5. Исследование функции с помощью производной	<b>Исследование функции с помощью производной</b>	Исследование функции с помощью производной	2	Учебная аудитория	Апрель
24	Тема 8.5. Исследование функции с помощью производной	<b>Исследование функции с помощью производной</b>	Исследование функции с помощью производной	2	Учебная аудитория	Апрель
25	Тема 8.5. Исследование функции с помощью производной	Наибольшее и наименьшее значение функции	Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке и на промежутке, для реальных величин	2	Учебная аудитория	Апрель
26	Тема 9.1. Первообразная. Неопределенный интеграл	Интеграл и его применение	Вычисление неопределенного интеграла, применяя метод непосредственного интегрирования	2	Учебная аудитория	Апрель
27	Тема 9.2. Определенный интеграл	Вычисление площадей плоских фигур	Вычисление определенного интеграла	2	Учебная аудитория	Апрель
28	Тема 9.2. Определенный интеграл	Вычисление объёмов тел вращения	Вычисление определенного интеграла	2	Учебная аудитория	Апрель
29	Тема 10.1. Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания	Вычисление количества перестановок, размещений, сочетаний	2	Учебная аудитория	Май
30	Тема 10.1. Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания	Вычисление количества перестановок, размещений, сочетаний	2	Учебная аудитория	Май
31	Тема 11.1. Вероятность случайного события	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Вычисление вероятностей по определению, по теоремам суммы произведения	2	Учебная аудитория	Май
32	Тема 11.2. Задачи математической статистики	Задачи математической статистики	Решение задач математической статистики	2	Учебная аудитория	Май

<b>№</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Наименование работы</b>	<b>Содержание работы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Сроки проведения</b>
<b>33</b>	Тема 12.2. Показательные уравнения и неравенства	Показательные уравнения и неравенства	Показательные уравнения и неравенства	<b>2</b>	<b>Учебная аудитория</b>	<b>Июнь</b>
<b>34</b>	Тема 12.3. Логарифмические уравнения и неравенства	Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения	<b>2</b>	<b>Учебная аудитория</b>	<b>Июнь</b>
<b>35</b>	Тема 12.3. Логарифмические уравнения и неравенства	Логарифмические уравнения и неравенства	Логарифмические уравнения и неравенства	<b>2</b>	<b>Учебная аудитория</b>	<b>Июнь</b>

### Практическая работа №1

**Тема:** «Действительные числа»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

#### **Инструкционно – технологическая карта**

### Практическая работа №1

**Тема.** Действительные числа.

**Знать.** Определение множества действительных чисел, записи, понятия приближения действительных чисел, погрешности приближения, точности записи чисел, вычисления с заданной точностью.

**Уметь.** Определять погрешность приближений, вычислять с заданной точностью.

#### **Ход занятия.**

**Задание 1.** Найдите ниже в тексте ответы на вопросы и запишите их в тетрадь:

1. Что называют множеством действительных чисел?
2. Перечислите свойства множества действительных чисел.
3. Как можно задать множество действительных чисел в виде числовых промежутков?
4. Какими могут быть приближения действительных чисел?
5. Дайте определение абсолютной погрешности и ее границы, относительной погрешности и ее границы.
6. Какая запись числа называется записью числа в стандартном виде?
7. Как определить верные и сомнительные цифры в записи приближенного значения?

#### **Опорный конспект**

Понятие действительного числа.

Объединение множества рациональных  $Q$  и иррациональных чисел называют множеством действительных чисел. Множество действительных чисел обозначают буквой  $R$ .

Любое рациональное число можно представить в виде дроби  $m/n$ , где  $m$  – целое число, а  $n$  – натуральное.

Любое рациональное число представимо в виде бесконечной периодической десятичной дроби и любую бесконечную периодическую десятичную дробь можно представить в виде обыкновенной дроби [ $2=2,(0)=2/1$ ,  $4,5=4,5(0)=45/10$ ].

Правило обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную: дробная часть периодической дроби равна такой обыкновенной дроби, у которой числитель есть число, стоящее между запятой и вторым периодом, минус число, стоящее между запятой и первым периодом. Знаменатель - число, состоящее последовательно из столько цифр 9, сколько цифр в периоде, и столько нулей, сколько цифр между запятой и первым периодом.

$$0,(24)=(24-0)/99=24/99=8/33; \quad 0,5(72)=(572-5)/990=567/990=63/110;$$

$$3,75(6)=3+(756-75)/900=3+681/900=3+227/300=1127/300.$$

Число, которое может быть представлено в виде бесконечной десятичной непериодической дроби, называют иррациональным числом.

Основные свойства:

1. Множество действительных чисел упорядоченное, т.е. для каждого из двух различных действительных чисел  $a$  и  $b$  можно указать, какое из них меньше другого.
2. Оно всюду плотное, т.е. между любыми двумя различными действительными числами  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ) существует ещё, по крайней мере, одно действительное число  $c$  ( $a < c < b$ ).
3. Оно непрерывно, т.е. каждая точка числовой прямой имеет действительную координату (в отличие от множества рациональных чисел).
4. Арифметические действия над действительными числами дают в результате действительное число.

Множество действительных чисел может быть задано в виде неравенств или числовых промежутков:

$a \leq x \leq b$  или  $[a; b]$  – замкнутый промежуток (отрезок),

$a < x < b$  или  $(a; b)$  – открытый промежуток (интервал),

$a \leq x < b$  или  $[a; b)$ ,  $a < x \leq b$  или  $(a; b]$  – полуоткрытый промежуток (полуинтервал),

$x > a$  или  $(a; +\infty)$ ,  $x < a$  или  $(-\infty; a)$  – открытые лучи,

$x \leq a$  или  $(-\infty; a]$ ,  $x \geq a$  или  $[a; +\infty)$  – лучи;  $(-\infty; +\infty) = \mathbb{R}$  – числовая прямая.

Запишем произвольное действительное число  $x = a_0, a_1 a_2 a_3 a_4 \dots a_n a_{n+1} \dots$  – бесконечная десятичная дробь.

Выделим из этой дроби конечную  $x_n = a_0, a_1 a_2 a_3 \dots a_n$  – называется  $n$ -м отрезком этой дроби.

Пусть  $x$  положительное, тогда  $x_n$  – называется  $n$ -м десятичным приближением числа  $x$  с недостатком с точностью до  $10^{-n}$ , а число  $x_n' = a_0, a_1 a_2 a_3 \dots a_n + 10^{-n}$  называется  $n$ -м десятичным приближением числа  $x$  с избытком с точностью до  $10^{-n}$ .

Приближение с недостатком не больше числа  $X$ , а приближение с избытком не меньше числа  $X$ .

Пример:  $\sqrt{3} = 1,7321\dots$ , тогда числа  $1; 1,7; 1,73; 1,732$  – десятичные приближения с недостатком с соответствующей точностью  $1; 0,1; 0,01; 0,001$ . А числа  $2; 1,8; 1,74; 1,733$  – десятичные приближения с избытком с соответствующей точностью.

Погрешность приближения.

$\pi = 3,14\dots$ ,  $\sqrt{2} = 1,41\dots$ ; тогда  $3,14 \leq \pi \leq 3,15$  и  $1,41 \leq \sqrt{2} \leq 1,42$ ; тогда  $4,55 \leq \sqrt{2} + \pi \leq 4,57$ . Так как  $4,57 - 4,55 = 0,02$ , то число  $4,55$  – приближение с недостатком (снизу) с точностью до  $0,02$ ; число  $4,57$  – приближение с избытком (сверху) с точностью до  $0,02$ .

Более точное приближение дает среднее арифметическое найденных приближений с недостатком и избытком  $(4,55+4,57)/2=4,56$ , точность  $0,02/2=0,01$ . Т.е.  $\sqrt{2}+\pi \approx 4,56$  с точностью до 0,01, т.к.  $|(\sqrt{2}+\pi)-4,56|<0,01$ , тогда пишут  $\sqrt{2}+\pi=4,56\pm 0,01$ .

Абсолютная погрешность приближения.

Пусть  $X$  – точное значение величины,  $A$  – приближенное. Тогда  $\Delta X = X - A$  – погрешность приближения. Обозначается  $\Delta X$ .

Модуль разности точного и приближенного значений величины называется абсолютной погрешностью приближения. Формула  $|\Delta X| = |X - A|$ .

Граница абсолютной погрешности.

Часто неизвестно само точное значение величины  $X$ , но можно указать положительное число, больше которого абсолютная погрешность не может быть. Обозначим его  $h$  (например половина цены деления прибора).  $|\Delta X| \leq h$ , тогда  $X = A \pm h$ , т.е.  $A - h \leq X \leq A + h$ .

Пример:  $3,14 \leq \pi \leq 3,15$ ,  $0 \leq \pi - 3,14 \leq 0,01$ , тогда  $\pi = 3,14 \pm 0,01$ .

Граница абсолютной погрешности суммы (разности) приближенных значений равна сумме границ абсолютных погрешностей слагаемых.

Пример:  $x = 5,1 \pm 0,05$ ,  $y = 2,3 \pm 0,05$ , тогда  $x + y = 7,4 \pm 0,1$ ; т.к.  $5,1 + 2,3 = 7,4$ , а  $0,05 + 0,05 = 0,1$ .  $x - y = 2,8 \pm 0,1$ .

Относительная погрешность.

Отношение абсолютной погрешности приближения к модулю приближенного значения величины называется относительной погрешностью приближения. Формула  $|\Delta X| / |A| = |X - A| / |A|$ . Относительная погрешность – безразмерная величина, часто выражается в процентах.

Граница относительной погрешности.

Если нельзя найти абсолютную погрешность, то нельзя найти и относительную погрешность. Но можно указать границу относительной погрешности:  $\delta = h / |A|$ ,  $\delta \geq 0$  и больше относительной погрешности,  $h$  – граница абсолютной погрешности.

Граница относительной погрешности произведения (частного) равна сумме границ относительных погрешностей сомножителей.

Если  $x = a \pm \delta_1$ , то для  $x^n \approx a^n$   $\delta = n \cdot \delta_1$ ,  $a \sqrt[n]{x} \approx a$ ,  $x \approx a^n$   $\delta = \delta_1 / n$ .

Вычисления с заданной точностью.

Задача. С какой относительной точностью надо измерить сторону квадрата, чтобы при вычислении его площади  $S$  относительная погрешность не превышала 1%?

Т.к.  $S = a^2$ , то  $n \cdot \delta = 0,01$ ; тогда  $n = 2$  и  $\delta = 0,01 / 2 = 0,005$  или  $\delta = 0,5\%$ . Сторону квадрата надо измерить с точностью до 0,5%, тогда площадь будет вычислена с точностью до 1%.

Правила округления.

1. Единицы младших разрядов отбрасываются.
2. Число единиц данного разряда не меняется, если следующая цифра данной дроби меньше 5, и увеличивается на 1, если следующая цифра больше или равна 5.

Запись числа в стандартном виде.

$a \cdot 10^k$ , где  $1 \leq a < 10$ ,  $k$  – целое, называется порядком числа. Примеры:  $100,5 = 1,005 \cdot 10^2$ ,  $0,046 = 4,6 \cdot 10^{-2}$ .

Верные и сомнительные цифры в записи приближенного значения.

Цифра в записи числа называется строго верной, если его абсолютная погрешность не превышает единицы разряда, в котором записана эта цифра.

Примеры:  $x = 2,351 \pm 0,0005$  цифра 1 является верной,  $x = 2,352 \pm 0,002$  цифра 2 является сомнительной, цифра 5 является верной.

Если некоторая цифра верная, то все предыдущие цифры верные, если некоторая цифра сомнительная, то все последующие цифры сомнительные.

#### Критерии оценки знаний студентов

##### **Оценка теоретических знаний**

**Оценка 5** – «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

**Оценка 3** – «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 2** – «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

##### **Оценка практических навыков**

**Оценка «5»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

**Оценка «4»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

**Оценка «3»** - ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «2»** - ставится, если студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

##### **Перечень используемой литературы:**

Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2014., стр. 38-45

##### **Перечень интернет-ресурсов:**

[www. school-collection. edu. ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

#### **Практическая работа №2**

**Тема:** «Вычисление значений выражений»

##### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

##### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

##### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа №2**

**Тема.** Вычисление значений выражений

**Знать.** Определение множества действительных чисел, записи, понятия приближения действительных чисел, погрешности приближения, точности записи чисел, вычисления с заданной точностью.

**Уметь.** Определять погрешность приближений, вычислять с заданной точностью.

**Ход занятия.**

**Задание 1.** Выполните вычисления:

1. С помощью микрокалькулятора вычислите  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{5}$ . Укажите приближение с недостатком и с избытком с точностью до 0,0001. Укажите границу абсолютной погрешности. Округлите с точностью до 0,0001. Какое приближение получили?
2. Представьте числа в стандартном виде 375,6; 0,0037.
3. В записи числа назовите верные и сомнительные цифры  $x=1,234\pm 0,005$
- 4\*. Представьте в виде обыкновенной дроби: а) 3,(8); б) 0,2(31) .

**Опорный конспект**

Правило обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную: дробная часть периодической дроби равна такой обыкновенной дроби, у которой числитель есть число, стоящее между запятой и вторым периодом, минус число, стоящее между запятой и первым периодом. Знаменатель - число, состоящее последовательно из столько цифр 9, сколько цифр в периоде, и столько нулей, сколько цифр между запятой и первым периодом.

$$0,(24)=(24-0)/99=24/99=8/33; \quad 0,5(72)=(572-5)/990=567/990=63/110;$$

$$3,75(6)=3+(756-75)/900=3+681/900=3+227/300=1127/300.$$

Запишем произвольное действительное число  $x=a_0,a_1a_2a_3a_4\dots a_na_{n+1}\dots$  - бесконечная десятичная дробь.

Выделим из этой дроби конечную  $x_n=a_0,a_1a_2a_3\dots a_n$  – называется n-м отрезком этой дроби.

Пусть  $x$  положительное, тогда  $x_n$  – называется n-м десятичным приближением числа  $x$  с недостатком с точностью до  $10^{-n}$ , а число  $x_n'=a_0,a_1a_2a_3\dots a_n+10^{-n}$  называется n-м десятичным приближением числа  $x$  с избытком с точностью до  $10^{-n}$ .

Приближение с недостатком не больше числа  $X$ , а приближение с избытком не меньше числа  $X$ .

Пример:  $\sqrt{3}=1,7321\dots$ , тогда числа 1; 1,7; 1,73; 1,732 – десятичные приближения с недостатком с соответствующей точностью 1; 0,1; 0,01; 0,001. А числа 2; 1,8; 1,74; 1,733 – десятичные приближения с избытком с соответствующей точностью.

Погрешность приближения.

$\pi=3,14\dots$ ,  $\sqrt{2}=1,41\dots$ ; тогда  $3,14\leq\pi\leq3,15$  и  $1,41\leq\sqrt{2}\leq1,42$ ; тогда  $4,55\leq\sqrt{2}+\pi\leq4,57$ . Так как  $4,57-4,55=0,02$ , то число  $4,55$  – приближение с недостатком (снизу) с точностью до  $0,02$ ; число  $4,57$  – приближение с избытком (сверху) с точностью до  $0,02$ .

Более точное приближение дает среднее арифметическое найденных приближений с недостатком и избытком  $(4,55+4,57)/2=4,56$ , точность  $0,02/2=0,01$ . Т.е.  $\sqrt{2}+\pi\approx4,56$  с точностью до  $0,01$ , т.к.  $|(\sqrt{2}+\pi)-4,56|<0,01$ , тогда пишут  $\sqrt{2}+\pi=4,56\pm0,01$ .

Абсолютная погрешность приближения.

Пусть  $X$  – точное значение величины,  $A$  – приближенное. Тогда  $\Delta X=X-A$  – погрешность приближения. Обозначается  $\Delta X$ .

Модуль разности точного и приближенного значений величины называется абсолютной погрешностью приближения. Формула  $|\Delta X|=|X-A|$ .

Граница абсолютной погрешности.

Часто неизвестно само точное значение величины  $X$ , но можно указать положительное число, больше которого абсолютная погрешность не может быть. Обозначим его  $h$  (например половина цены деления прибора).  $|\Delta X|\leq h$ , тогда  $X=A\pm h$ , т.е.  $A-h\leq X\leq A+h$ .

Пример:  $3,14\leq\pi\leq3,15$ ,  $0\leq\pi-3,14\leq0,01$ , тогда  $\pi=3,14\pm0,01$ .

Граница абсолютной погрешности суммы (разности) приближенных значений равна сумме границ абсолютных погрешностей слагаемых.

Пример:  $x=5,1\pm0,05$ ,  $y=2,3\pm0,05$ , тогда  $x+y=7,4\pm0,1$ ; т.к.  $5,1+2,3=7,4$ , а  $0,05+0,05=0,1$ .  $x-y=2,8\pm0,1$ .

Относительная погрешность.

Отношение абсолютной погрешности приближения к модулю приближенного значения величины называется относительной погрешностью приближения. Формула  $|\Delta X|/|A|=|X-A|/|A|$ . Относительная погрешность – безразмерная величина, часто выражается в процентах.

Граница относительной погрешности.

Если нельзя найти абсолютную погрешность, то нельзя найти и относительную погрешность. Но можно указать границу относительной погрешности:  $\delta=h/|A|$ ,  $\delta\geq0$  и больше относительной погрешности,  $h$  – граница абсолютной погрешности.

Граница относительной погрешности произведения (частного) равна сумме границ относительных погрешностей сомножителей.

Если  $x=a\pm\delta_1$ , то для  $x^n\approx a^n$   $\delta=n\cdot\delta_1$ , а  $\sqrt[n]{x}\approx a$ ,  $x\approx a^n$   $\delta=\delta_1/n$ .

Вычисления с заданной точностью.

Задача. С какой относительной точностью надо измерить сторону квадрата, чтобы при вычислении его площади  $S$  относительная погрешность не превышала 1%?

Т.к.  $S=a^2$ , то  $n\cdot\delta=0,01$ ; тогда  $n=2$  и  $\delta=0,01/2=0,005$  или  $\delta=0,5\%$ . Сторону квадрата надо измерить с точностью до 0,5%, тогда площадь будет вычислена с точностью до 1%.

Правила округления.

3. Единицы младших разрядов отбрасываются.

4. Число единиц данного разряда не меняется, если следующая цифра данной дроби меньше 5, и увеличивается на 1, если следующая цифра больше или равна 5.

Запись числа в стандартном виде.

$a\cdot10^k$ , где  $1\leq a<10$ ,  $k$  – целое, называется порядком числа. Примеры:  $100,5=1,005\cdot10^2$ ,  $0,046=4,6\cdot10^{-2}$ .

Верные и сомнительные цифры в записи приближенного значения.



Цифра в записи числа называется строго верной, если его абсолютная погрешность не превышает единицы разряда, в котором записана эта цифра.

Примеры:  $x=2,351\pm0,0005$  цифра 1 является верной,  $x=2,352\pm0,002$  цифра 2 является сомнительной, цифра 5 является верной.

Если некоторая цифра верная, то все предыдущие цифры верные, если некоторая цифра сомнительная, то все последующие цифры сомнительные.

Критерии оценки знаний студентов

#### ***Оценка теоретических знаний***

**Оценка 5** – «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

**Оценка 3** – «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

**Оценка 2** – «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

#### ***Оценка практических навыков***

**Оценка «5»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

**Оценка «4»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

**Оценка «3»** - ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «2»** - ставится, если студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

#### **Перечень используемой литературы:**

Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2014., стр. 38-45

#### **Перечень интернет-ресурсов:**

[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

### **Практическая работа №3**

**Тема:** «Преобразование логарифмических выражений и вычисление их значений»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### **Инструкционно – технологическая карта**

#### **Практическая работа №3**

**Тема.** Преобразование логарифмических выражений и вычисление их значений.

**Знать.** Определение логарифма, понятие аргумента логарифма, свойства логарифмов, свойства степеней, порядок выполнения действий в алгебраическом выражении.

**Уметь.** Применять свойства логарифмов при преобразовании логарифмических выражений и вычислении их значений.

#### **Ход работы.**

**Задание 1.** Вычислите значения выражений, опираясь на свойства логарифмов по примеру:

**Свойство 1.** Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_a b + \log_a c = \log_a(b \cdot c)$

Применяется только тогда, когда основания логарифмов равны.

Пример 1.  $\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2} = \log_3(6 \cdot \frac{3}{2}) = \log_3 \frac{6 \cdot 3}{2} = \log_3 3^2 = 2$

**1.1. Вычислить:** 1)  $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$ ; 2)  $\lg 5 + \lg 2$ ; 3)  $\lg 8 + \lg 125$ .

**Свойство 2.** Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$

Применяется только тогда, когда основания логарифмов равны.

Пример 2.

$\log_2 15 - \log_2 \frac{15}{16} = \log_2(15 : \frac{15}{16}) = \log_2 \frac{15 \cdot 16}{1 \cdot 15} = \log_2 16 = \log_2 2^4 = 4$ .

**1.2 Вычислить:** 1)  $\log_5 75 - \log_5 3$ ; 2)  $\log_{\frac{1}{3}} 54 - \log_{\frac{1}{3}} 2$ ; 3)  $\log_8 \frac{1}{16} - \log_8 32$ .

**Свойство 3.** Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верны равенства

$$\log_c(a^b) = b \cdot \log_c a$$

$$\log_{c^k}(a) = \frac{1}{k} \cdot \log_c a$$

Применяется только тогда, когда основания логарифмов равны.

Пример 3.

$\log_{13} \sqrt[5]{169} = \log_{13}(13^{\frac{2}{5}}) = \frac{2}{5} \cdot \log_{13} 13 = \frac{2}{5} \cdot 1 = \frac{2}{5}$ .

**1.3 Вычислить:** 1)  $\log_{11} \sqrt[3]{121}$ ; 2)  $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{243}$ ; 3)  $\log_2 \frac{1}{\sqrt[6]{128}}$ .

**Свойство 4.** Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1, c \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c(a) = \frac{\log_b a}{\log_b c}$

Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

Пример 4.

$$\frac{\log_7 8}{\log_7 15 - \log_7 30} = \frac{\log_7(2^3)}{\log_7(15:30)} = \frac{3 \cdot \log_7 2}{\log_7 2^{-1}} = \frac{3 \cdot \log_7 2}{-1 \cdot \log_7 2} = -3 \cdot \log_7 2 = -3.$$

**1.4 Вычислить:** 1)  $\frac{\log_5 36 - \log_5 12}{\log_5 9}$ ; 2)  $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}$ ; 3)  $\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$ .

**Свойство 5.** Основное логарифмическое тождество  $a^{\log_a b} = b$

Использовать все свойства логарифмов

Пример 5.

$$\frac{\log_2 24 - \frac{1}{2} \log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3} \log_3 72} = \frac{\log_2(3 \cdot 2^3) - \log_2(2^3 \cdot 3^2)^{\frac{1}{2}}}{\log_3(2 \cdot 3^2) - \log_3(2^3 \cdot 3^2)^{\frac{1}{3}}} = \frac{\log_2 \frac{3 \cdot 2^3}{2^{\frac{3}{2}} \cdot 3}}{\log_3 \frac{2 \cdot 3^2}{2^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}}}} = \frac{\log_2 2^{\frac{3}{2}}}{\log_3 3^{\frac{4}{3}}} = \frac{\frac{3}{2} \log_2 2}{\frac{4}{3} \log_3 3} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{8}.$$

Пример 5.1.

$$\left( 81^{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \log_9 4} + 25^{\log_{125} 8} \right) \cdot 49^{\log_7 2} = \left( (9^2)^{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \log_9 4} + (5^2)^{\log_{5^3} 2^3} \right) \cdot (7^2)^{\log_7 2} =$$

$$= \left( \frac{9^{\frac{1}{2}}}{9^{\log_9 4}} + 5^{\log_5 2^2} \right) \cdot 7^{\log_7 2^2} = \left( \frac{3}{4} + 4 \right) \cdot 4 = 3 + 16 = 19.$$

**1.5 Вычислить:** 1)  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$ ; 2)  $36^{\log_6 5} + 10^{1 - \log_{10} 2} - 8^{\log_2 3}$ .

**Задание 2.** Решить самостоятельно:

1)  $\log_7 28 - \log_7 4$ ; 2)  $\log_{23} \frac{2}{3} + \log_{23} 6 - \log_{23} 4$ ; 3)  $2 \cdot \log_{72} 3 + 3 \cdot \log_{72} 2$ ;

следите за основанием

4)  $\frac{1}{2} \cdot \log_{\sqrt{21}} 9 + \log_{21} 49$ ; 5)  $\frac{1}{2} \cdot \log_2 48 - \log_4 3$ ; 6)  $(\log_{26} 5^{\log_2 169} + \log_{26} 4)^2 - 17^{4 \cdot \log_{289} 3}$ .

## Практическая работа №4

**Тема:** «Преобразование логарифмических выражений и вычисление их значений»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическая работа №4

**Тема.** Преобразование логарифмических выражений и вычисление их значений.

**Знать.** Определение логарифма, понятие аргумента логарифма, свойства логарифмов, свойства степеней, порядок выполнения действий в алгебраическом выражении.

**Уметь.** Применять свойства логарифмов при преобразовании логарифмических выражений и вычислении их значений.

### Ход работы.

Свойства логарифмов

следите за основанием

*Свойство 1. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c(a \cdot b) = \log_c a + \log_c b$*

*Свойство 2. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c\left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$*

*Свойство 3. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_{c^k}(a^b) = \frac{1}{k} \cdot b \cdot \log_c a$*

Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

*Свойство 4. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1, c \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c(a) = \frac{\log_b a}{\log_b c}$*

*Свойство 5. Основное логарифмическое тождество  $a^{\log_a b} = b$*

*Использовать все свойства логарифмов*

### Тренировочные задания

1) $(\log_3 81) \cdot (\log_5 125)$	4) $\frac{\log_7 13}{\log_7 11} + \log_{11} \frac{1}{13}$
2) $\frac{\log_5 93}{\log_{25} 93}$	5) $\log_{\sqrt[8]{14}} 14$
3) $(1 - \log_4 56)(1 - \log_{14} 56)$	6) $\log_a(a^2 b^5)$ , если $\log_b a = \frac{1}{17}$

**Задание 1.** Вычислите значения выражений:

A)

1) $9 \cdot 7^{\log_7 8}$	5) $\log_{11} 77 - \log_{11} 7$
2) $8^{\log_2 5}$	6) $\log_{20} 0.05 + \log_{0.02} 2500$
3) $\log_{0.25} 8$	7) $\log_{0.7} 100 - \log_{0.7} 49$
4) $\log_{36} 216$	8) $\frac{\log_{17} 8}{\log_{17} 2}$

Б)

1) $\log_7 36 \cdot \log_6 49$	10) $49^{\log_7 \sqrt{11}}$
2) $\frac{16^{\log_7 98}}{16^{\log_7 2}}$	11) $\log_9 \log_4 64$
3) $54 \cdot \log_{19} \sqrt[3]{19}$	12) $\frac{96}{5^{\log_5 12}}$
4) $\frac{\log_5 150}{2 + \log_5 6}$	13) $\log_{\frac{1}{22}} \sqrt{22}$
5) $\log_{1.25} 7 \cdot \log_7 0.8$	14) $\log_4 2,56 + \log_4 100$
6) $7^{\log_{49} 36}$	15) $\frac{\log_{12} \sqrt{97}}{\log_{12} 97}$
7) $\log_{\sqrt[3]{5}} 125$	16) $\log_a \left( \frac{a^5}{b^9} \right)$ , если $\log_a b = 4$
8) $3^{2 + \log_3 11}$	17) $\log_a (a^7 b^{11})$ , если $\log_a b = -5$
9) $16^{3 \cdot \log_{16} 5}$	18) $(7^{\log_5 13})^{\log_{13} 5}$

Задание 2. Сделайте вывод о приобретенных знаниях и умениях.

## Практическая работа №5

**Тема:** «Переход от одного основания к другому»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическая работа №5

**Тема.** Переход от одного основания к другому

**Знать.** Определение логарифма, понятие аргумента логарифма, свойства логарифмов, свойства степеней, порядок выполнения действий в алгебраическом выражении.

**Уметь.** Определять область определения логарифмических выражений, решать логарифмические уравнения, опираясь на определение логарифма.

**Ход работы.**

Свойства логарифмов

следите за основанием

*Свойство 1. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c(a \cdot b) = \log_c a + \log_c b$*

*Свойство 2. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c\left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$*

*Свойство 3. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_{c^k}(a^b) = \frac{1}{k} \cdot b \cdot \log_c a$*

Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

*Свойство 4. Пусть  $a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1, c \neq 1$ . Тогда верно равенство  $\log_c(a) = \frac{\log_b a}{\log_b c}$*

*Свойство 5. Основное логарифмическое тождество  $a^{\log_a b} = b$*

*Использовать все свойства логарифмов*

### Тренировочные задания

1) $\ln 237$	4) $\log_8 0,722$	7) $\log_3(12 - x)$	10) $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 + 4)$
2) $\lg 237$	5) $\log_6 102$	8) $\log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{6}{2x-1}\right)$	11) $(1,2)^x = 4$
3) $\lg 0,032$	6) $\log_{0,3} 0,524$	9) $\log_6(49 - x^2)$	12) $\log_2(5 - x) = 3$

**Задание 1** Вычислить логарифмы с помощью таблицы мантисс десятичных логарифмов, с помощью микрокалькулятора с точностью до 0,0001 и сравнить полученные значения

1) $\lg 342$ 2) $\lg 0,027$	3) $\ln 342$ 4) $\ln 0,027$	5) $\log_3 85$ 6) $\log_7 85$	7) $\log_{0,3} 85$ 8) $\log_{0,7} 0,085$
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---

### Задание 2.

А) Выяснить, при каких значениях  $X$  существуют логарифмы

1) $\log_2(x - 12)$	2) $\log_{\frac{1}{4}}(-x)$	3) $\log_7(x^2 + x - 6)$	4) $\log_5(6x - x^2 - 9)$
---------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------------

Б) Решите уравнение

5) $\log_6 x = 3$	6) $2^x = 5$
-------------------	--------------

В) Решите уравнение

7) $\log_3(x + 2) = 3$	8) $3^{4x} = 10$	9) $4^{2x+3} = 5$	10) $(\frac{1}{3})^{5+4x} = 1,5$
------------------------	------------------	-------------------	----------------------------------

### Задание 3.

А) Выяснить, при каких значениях  $X$  существуют логарифмы

11) $\log_3(2 - x - x^2)$ 12) $\lg(x^2 + 4x + 4)$	13) $\log_{0,5}(\frac{1}{4}x^2 + x + 1)$ 14) $\log_{\pi}(2x^2 - x + 10)$	15) $\log_{0,5}\frac{x}{2x-1}$ 16) $\log_{36}\frac{2x+4}{x-3}$	17) $\log_6\frac{4-x}{3x+5}$
--	---	---	------------------------------

Б) Решите уравнение

18) $\log_{\frac{1}{4}}(x - \frac{1}{2}) = -2$	19) $\log_{\sqrt{2}}(3x - 4) = 6$
--	-----------------------------------

В) Решите уравнение

20) $9^x - 3^x - 12 = 0$	21) $(\frac{1}{9})^x - 5(\frac{1}{3})^x + 6 = 0$	22) $8^{x+1} - 8^{2x-1} = 30$
--------------------------	--	-------------------------------

**Задание 3.** Сделайте вывод о приобретенных знаниях и умениях.

### Домашнее задание

1) $\log_3(x^2 - 3x + 2)$ 2) $\lg(6x - 10 - x^2)$ 3) $\log_{11}\frac{2x-1}{3x}$	4) $\log_5 x = 4$ 5) $\log_{\frac{1}{6}}(0.5 + x) = -1$ 5) $2^{3x} = 3$
---	---

## Практическая работа №6

**Тема:** «Логарифмические уравнения»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическая работа №6

**Тема.** Логарифмические уравнения

**Знать.** Свойства логарифмов, определение логарифмического уравнения, методы их решения.

**Уметь.** Применять свойства логарифмов, методы решения логарифмических уравнений.

**Ход занятия.**

**Задание 1.** Ответьте на вопросы:

1. Какое логарифмическое уравнение называют простейшим?
2. К какому виду необходимо привести любое логарифмическое уравнение при его решении?

**Задание 2.** Используя примеры и указанные способы решения решить самостоятельно логарифмические уравнения

1) $\log_{1/2}(3x-5) = -1$ ;	2) $\log_{1/2}(3x-5) = \log_{1/2}(x^2-3)$ ;	3) $\log_2(x^2-3x)=2$ ;
4) $\log_5x + \log_5(x-4)=1$ ;	5) $\lg^2x - 2\lg x - 3=0$ ;	6) $2^{\log_3 x^2} \cdot 5^{\log_3 x} = 400$ ;
7) $\log_{\frac{x}{16}} 2 + 2 \cdot \log_{\frac{x}{2}} 2 \cdot \log_{\frac{x}{4}} 2 = 0$		

**Домашнее задание.**

Стр. 35-49, (М.И. Башмаков)

1) $\log_4(5x+6) = 0$ ;	2) $\lg(2x) + \lg(x+3) = \lg(12x - 4)$
-------------------------	--

### Опорный конспект

## Справочная информация

Определение логарифмического уравнения: логарифмическим уравнением называют уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма.

Уравнение вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$  называют простейшим.



Основной метод решения – приведение любого логарифмического уравнения к простейшему виду.

### Алгоритм решения логарифмического уравнения:

- 1) Найти ООУ (для уравнений не обязательно, можно проверить корни постановкой);
- 2) Привести к простейшему виду, используя свойства логарифмов; 3) Перейти к алгебраическому уравнению, найти корни; 4) Проверить найденные корни (по ООУ или подстановкой), выбрать корни, удовлетворяющие условиям, записать ответ.

### Классификация уравнений по способу решения:

1) **Использование определения логарифма:** а)  $\log_3(2x+1)=2$ , ООУ:  $2x+1>0$ ,  $x>-\frac{1}{2}$ ;  $2x+1=3^2$ ,  $2x=9-1$ ,  $2x=8$ ,  $x=4$  – удовл. усл.  $x>-\frac{1}{2}$ . *Ответ:*  $x=4$ .

б)  $\log_{x+1}(2x^2+1)=2$ ; ООУ:  $x+1>0$ ,  $x+1\neq 1$ , получаем  $-1<x<0$ ,  $x>0$  [или  $(-1;0) \cup (0;+\infty)$ ].

Переходим к уравнению  $2x^2+1=(x+1)^2$ ,  $2x^2+1=x^2+2x+1$ ,  $x^2-2x=0$ ,  $x(x-2)=0$ ,  $x_1=0$ ,  $x_2=2$ .  $x=0$  – не удовл. ООУ, посторонний корень. *Ответ:*  $x=2$ .

2) **метод потенцирования:** )  $\log_5 x = \log_5(6-x^2)$ ; ООУ:  $x>0$  и  $6-x^2>0$ , получим  $0<x<\sqrt{6}$ .

Переходим к уравнению  $x=6-x^2$ ,  $x^2+x-6=0$ ;  $x_1=-3$ ,  $x_2=2$ .  $x=-3$  – не удовл. ООУ, посторонний корень. *Ответ:*  $x=2$ .

3) **Приведение логарифмического уравнения к квадратному:**  $\lg^2 x = 3 - 2 \cdot \lg x$ . ООУ:  $x>0$ ;  $\lg^2 x + 2 \cdot \lg x - 3 = 0$ , подстановка  $\lg x = t$ ,  $t^2 + 2t - 3 = 0$ ,  $t_1 = -3$ ,  $t_2 = 1$ , обратная подстановка 1)  $t_1 = -3$ ,  $\lg x = -3$ ,  $x = 10^{-3}$ ,  $x = 0,001$  – удовл. усл.  $x>0$ ; 2)  $t_2 = 1$ ,  $\lg x = 1$ ,  $x = 10^1$ ,  $x = 10$  – удовл. усл.  $x>0$ . *Ответ:*  $0,001$ ;  $10$ .

4) **Приведение логарифмов к одному основанию:**  $\log_{16} x + \log_4 x + \log_2 x = 7$ . ООУ:  $x>0$ ; применим формулу перехода к логарифму по другому основанию, перейдем к логарифму

$$\text{по основанию 2: } \frac{\log_2 x}{\log_2 16} + \frac{\log_2 x}{\log_2 4} + \frac{\log_2 x}{\log_2 2} = 7, \quad \frac{\log_2 x}{4} + \frac{\log_2 x}{2} + \frac{\log_2 x}{1} = 7, \quad \frac{1}{4} \log_2 x + \frac{1}{2} \log_2 x + \log_2 x = 7,$$

$$\left( \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 1 \right) \log_2 x = 7, \quad \frac{7}{4} \log_2 x = 7, \quad \left| \right.$$

$\log_2 x = 4$ ,  $x = 2^4$ ,  $x = 16$  – удовл. ООУ. *Ответ:*  $x = 16$ .

5) **Логарифмирование обеих частей:**  $x^{\lg x + 2} = 1000$ . ООУ:  $x>0$ ;  $\lg(x^{\lg x + 2}) = \lg 1000$ , применим свойство логарифма  $(\lg x + 2) \lg x = 3$ ,  $\lg^2 x + 2 \lg x = 3$ ,  $\lg^2 x + 2 \lg x - 3 = 0$ , далее решение аналогично п.3.

6) **Уравнения, решаемые графически:**  $\log_2 x = 3 - x$ , 1) построить графики функций  $y = \log_2 x$  и  $y = 3 - x$ ; 2) найти точки пересечения графиков функций, абсциссы точек пересечения являются корнями уравнения; 3) проверить найденные корни; 4) записать ответ.

Логарифмические уравнения	
Решение простейших логарифмических уравнений основано на монотонности логарифмической функции $y = \log_a x$ ( $a > 0$ ; $a \neq 1$ ; $D(y) = (0; +\infty)$ ; $E(y) = R$ ).	
Типы простейших логарифмических уравнений	
1) $\log_a x = b$ при всех допустимых $a$ имеет единственное решение $x = a^b$ .	
2) $\log_a (f(x)) = b$ равносильно уравнению $f(x) = a^b$ .	
3) $\log_a (f(x)) = g(x)$ равносильно уравнению $f(x) = a^{g(x)}$ .	
4) $\log_a (f(x)) = \log_a (g(x))$ равносильно системе: $\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$	
Причем любую из двух последних строк можно (и, как правило, нужно) опустить.	
В логарифмических уравнениях, как правило, совершенно не обязательно находить области существования функций, входящих в уравнение. Достаточно проверить, какие из полученных корней уравнения системы удовлетворяют неравенствам в системе.	

Уравнения, сводящиеся к типу 4	
$\log_2 (x^2 + x - 2) = 1 + \log_2 x \Leftrightarrow \log_2 (x^2 + x - 2) = \log_2 (2x) \Leftrightarrow \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + x - 2 = 2x \\ x^2 - x - 2 = 0 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 2$	
Замена переменной $\log_2 \left( \frac{10}{x} \right) + \lg x = 7 \Leftrightarrow \lg 10 - \lg x + \lg x = 7 \Leftrightarrow 1 - \lg x = 7 \Leftrightarrow \lg x = -6 \Leftrightarrow x = 10^{-6}$	
Потенцирование уравнений. $\log_2 (x+1) + \log_2 \left( \frac{x}{2} \right) = 2 - 2 \log_2 (x^2) \Leftrightarrow \log_2 (x+1) - \log_2 \frac{x}{2} = \log_2 \frac{1}{x^2} \Leftrightarrow \log_2 \frac{(x+1) \cdot 2}{x} = \log_2 \frac{1}{x^2} \Leftrightarrow \frac{(x+1) \cdot 2}{x} = \frac{1}{x^2} \Leftrightarrow 2(x+1) = \frac{1}{x} \Leftrightarrow 2x^2 + 2x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 8}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{4} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$	
Уравнение с неизвестным в основании логарифма $\log_x 5 = 3 \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ 5 = x^3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ x = \sqrt[3]{5} \end{cases} \Leftrightarrow x = \sqrt[3]{5}$	
Отеат: $\sqrt[3]{5}$ .	

## Практическая работа №7

Тема: «Логарифмические неравенства»

### ЦЕЛИ:

Методическая: применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

**Инструкционно – технологическая карта****Практическая работа №7**

**Тема.** Логарифмические неравенства

**Знать.** Свойства логарифмов, определение логарифмического неравенства, методы их решения.

**Уметь.** Применять свойства логарифмов, методы решения логарифмических неравенств.

**Ход занятия.**

**Тренировочные задания**

1) $\log_2(4-3x) \leq -3$ .	2) $\log_2^2 x + 3 \geq 2 \log_2 x^2$	3) $x \cdot \log_3 x - \frac{3}{\log_x 3} \leq 0$	4) $\log_{x+1}(x+3) < 1$
-----------------------------	---------------------------------------	---	--------------------------

**Задание 1.** Ответьте на вопросы:

1. Какое логарифмическое неравенство называют простейшим?
2. К какому виду необходимо привести любое логарифмическое неравенство при его решении?

**Задание 2.** Используя примеры и указанные способы решения решить самостоятельно логарифмические неравенства

1) $\log_4(2x-1) \geq \frac{1}{2}$ ;	2) $\log_2^2(x) - 3 \cdot \log_2(x) - 4 < 0$ ;	3) $\log_3(5x-1) > \log_3(2-3x)$ .
4) $\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}(x-1) + \log_2(x-1) > -2$	5) $\log_{x-2}(x+2) < 1$	6) $x \cdot \log_2 x - \frac{4}{\log_x 2} < 0$ .

**Домашнее задание.**

Стр. 35-49

1) $\log_{0,5}(2-5x) \leq 2$ .
--------------------------------

**Опорный конспект****Справочная информация**

Основной метод решения – приведение любого логарифмического неравенства к простейшему виду.

Неравенствами  $f(x) > 0$  и  $g(x) > 0$  задаётся область определения уравнения.

Определение логарифмического неравенства: логарифмическим неравенством называют неравенство, содержащее переменную под знаком логарифма.

Неравенство вида  $\log_a f(x) > \log_a g(x)$  называют простейшим (также  $\log_a f(x) < \log_a g(x)$ ;  $\log_a f(x) \leq \log_a g(x)$ ;  $\log_a f(x) \geq \log_a g(x)$ ).

**Алгоритм решения неравенства:**

1) Найти ООН (для неравенств обязательно); 2) Привести к простейшему виду; 3) Перейти к алгебраическому неравенству, найти решение; 4) Найти пересечение ООН и решения неравенства, записать ответ.

**Классификация уравнений по способу решения:**

- 1) Использование определения логарифма
- 2) метод потенцирования
- 3) Приведение логарифмического уравнения к квадратному
- 4) Приведение логарифмов к одному основанию
- 5) Логарифмирование обеих частей
- 6) Уравнения, решаемые графически

### Решение неравенств

используются аналогичные способы как для решения уравнений, ссылка на возрастание или убывание логарифмической функции обязательна.

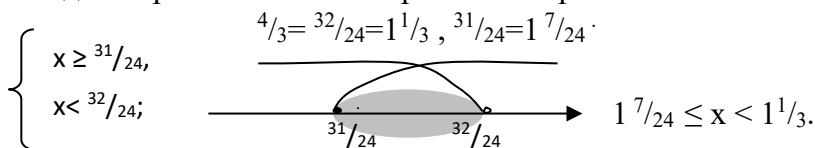
*Пример:* решите неравенство  $\log_2(4-3x) \leq -3$ .

*Решение:*  $\log_2(4-3x) \leq -3$ . ООН:  $4-3x > 0$ ,  $-3x > -4$ .  $\log_2(4-3x) \leq \log_2 2^{-3}$ ,  $\log_2(4-3x) \leq \log_2 1/8$ ,

так как логарифмическая функция с основанием 2 возрастающая,

то знак неравенства остается тем же:  $4-3x \leq 1/8$ ,  $-3x \leq 1/8 - 4$ ;  $-3x \leq -31/8$ ,  $x \geq 31/24$ .

Найдем пересечение ООН и решения неравенства:



*Ответ:*  $[1 \frac{7}{24}; 1 \frac{1}{3})$ .

Простейшие логарифмические неравенства				
$m \in \mathbb{R}$	$\log_a x < m$	$\log_a x > m$	$\log_a f(x) < m$	$\log_a f(x) > m$
$a > 1$	$\begin{cases} x < a^m \\ x > 0 \end{cases}$	$x > a^m$	$\begin{cases} f(x) < a^m \\ f(x) > 0 \end{cases}$	$f(x) > a^m$
$0 < a < 1$	$x > a^m$	$\begin{cases} x < a^m \\ x > 0 \end{cases}$	$f(x) > a^m$	$\begin{cases} f(x) < a^m \\ f(x) > 0 \end{cases}$
$\log_a f(x) < \log_a g(x)$			$\log_{H(x)} f(x) < \log_{H(x)} g(x)$	
при $a > 1$ равносильно системе $\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}$		при $0 < a < 1$ равносильно системе $\begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}$		равносильно объединению систем неравенств: $\begin{cases} H(x) > 1 \\ f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}$ и $\begin{cases} H(x) < 1 \\ f(x) > g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$

## Практическая работа №8

**Тема:** «Обратные тригонометрические функции и формулы приведения»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно - технологическая карта

#### Практическая работа № 8

**Тема.** Обратные тригонометрические функции и формулы приведения

**Знать.** Формулы приведения, обратные тригонометрические функции.

**Уметь.** Применять формулы при вычислении, упрощении выражений, доказательстве тождеств.

**Ход работы.**

#### Задание 1. Изучите опорный конспект

Арксинусом числа  $a$  из промежутка  $[-1; 1]$  называют такое число  $\alpha$  из промежутка  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ , синус которого равен  $a$ .

Свойства:

- 1)  $\arcsin(-a) = -\arcsin(a)$ ;
- 2)  $\sin(\arcsin(a)) = a$ , где  $a$  из промежутка  $[-1; 1]$ ,
- 3)  $\arcsin(\sin \alpha) = \alpha$ , где  $\alpha$  из промежутка  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ .

Арккосинусом числа  $a$  из промежутка  $[-1; 1]$  называют такое число  $\alpha$  из промежутка  $[0; \pi]$ , косинус которого равен  $a$ .

Свойства:

- 1)  $\arccos(-a) = \pi - \arccos(a)$ ;
- 2)  $\cos(\arccos(a)) = a$ , где  $a$  из промежутка  $[-1; 1]$ ,
- 3)  $\arccos(\cos \alpha) = \alpha$ , где  $\alpha$  из промежутка  $[0; \pi]$ .

Арктангенсом числа  $a$ , где  $a$  – любое действительное число, называют такое число  $\alpha$  из промежутка  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ , тангенс которого равен  $a$ .

Свойства:

- 1)  $\operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg}(a)$ ;
- 2)  $\operatorname{tg}(\operatorname{arctg}(a)) = a$ , где  $a$  – любое действительное число,
- 3)  $\operatorname{arc tg}(\operatorname{tg} \alpha) = \alpha$ , где  $\alpha$  из промежутка  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ .

Арккотангенсом числа  $a$ , где  $a$  – любое действительное число, называют такое число  $\alpha$  из промежутка  $[0; \pi]$ , котангенс которого равен  $a$ .

Свойства:

- 1)  $\operatorname{arcctg}(-a) = \pi - \operatorname{arcctg}(a)$ ;
- 2)  $\operatorname{ctg}(\operatorname{arcctg}(a)) = a$ , где  $a$  – любое действительное число,
- 3)  $\operatorname{arcc tg}(\operatorname{ctg} \alpha) = \alpha$ , где  $\alpha$  из промежутка  $[0; \pi]$ .

#### Задание 2. Вычислить

А)

- 1)  $\arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ,  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ,  $\arcsin(1)$ ,  $\arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$

- 2)  $\arcsin(\frac{1}{2}) + \arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2})$ ,  $\arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \arcsin(-\frac{1}{2})$ ,  $2\arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 3\arcsin(-\frac{1}{2})$ ,  
 3)  $\sin(\arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2}))$ ,  $\sin(\arcsin(\frac{1}{2}))$ ,  $\sin(\arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2}))$ ,  $\cos(\arcsin(\frac{\sqrt{2}}{2}))$ .  
 4)  $\arcsin(\sin\frac{3\pi}{4})$ ,  $\arcsin(\sin\frac{2\pi}{3})$ ,  $\arcsin(\cos\frac{5\pi}{6})$

**Б)**

- 5)  $\arccos(\frac{\sqrt{3}}{2})$ ,  $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2})$ ,  $\arccos(1)$ ,  $\arccos(\frac{1}{2})$   
 6)  $\arccos(\frac{1}{2}) + \arccos(\frac{\sqrt{3}}{2})$ ,  $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \arccos(-\frac{1}{2})$ ,  $2\arccos(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 3\arccos(-\frac{1}{2})$ ,  
 7)  $\cos(\arccos(\frac{\sqrt{3}}{2}))$ ,  $\cos(\arccos(\frac{1}{2}))$ ,  $\cos(\arccos(\frac{\sqrt{3}}{2}))$ ,  $\sin(\arccos(\frac{\sqrt{2}}{2}))$ .  
 8)  $\arccos(\cos\frac{3\pi}{4})$ ,  $\arccos(\cos\frac{2\pi}{3})$ ,  $\arccos(\sin\frac{5\pi}{6})$

**В)**

Образец: приведите к тригонометрическим функциям углов 1-й четверти

$\cos(4\pi/5) = \cos(\pi - \pi/5) = -\cos(\pi/5)$ . *Ответ:*  $-\cos(\pi/5)$ .

$\operatorname{tg}(5\pi/9) = \operatorname{tg}(\pi/2 + \pi/18) = -\operatorname{ctg}(\pi/18)$ . *Ответ:*  $-\operatorname{ctg}(\pi/18)$ .

$\sin 0,7\pi = \sin(0,5\pi + 0,2\pi) = \cos 0,2\pi$ . *Ответ:*  $\cos 0,2\pi$ .

- 9) а)  $\sin 9\pi/10$ ; б)  $\operatorname{ctg} 4\pi/7$ ; в)  $\cos 2,2\pi$ ; г)  $\operatorname{tg} 1,8\pi$ ; д)  $\operatorname{ctg} 2,9\pi$ .

*Проверьте ответы: а)  $\sin(\pi/10)$ ; б)  $-\operatorname{tg}(\pi/14)$ ; в)  $\cos 0,2\pi$ ; г)  $-\operatorname{tg} 0,2\pi$ ; д)  $-\operatorname{ctg} 0,1\pi$ .*

## Практическая работа №9

**Тема:** «Выполнение тождественных преобразований в тригонометрических выражениях»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно - технологическая карта

#### Практическое занятие № 9

**Тема.** Выполнение тождественных преобразований в тригонометрических выражениях.

**Знать.** Формулы сложения, суммы тригонометрических функций, двойного угла, половинного аргумента.

**Уметь.** Применять формулы при упрощении выражений, доказательстве тождеств.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Примените формулы и выполните по образцу задания:

1.

Образец: вычислите  $\sin 10^\circ \cos 20^\circ + \cos 10^\circ \sin 20^\circ$ .

$\sin 10^\circ \cos 20^\circ + \cos 10^\circ \sin 20^\circ = \sin(10^\circ + 20^\circ) = \sin 30^\circ = 1/2 = 0,5$ . Ответ: 0,5.

**Задание 1.1.:**

а)  $\cos 18^\circ \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \sin 12^\circ$ ; б)  $\sin 40^\circ \cos 5^\circ + \cos 40^\circ \sin 5^\circ$ ; в)  $\cos 7^\circ \cos 38^\circ - \sin 7^\circ \sin 38^\circ$ .

Проверьте ответы: а)  $\sqrt{3}/2$ ; б)  $\sqrt{2}/2$ ; в)  $\sqrt{2}/2$ .

2.

Образец: Упростите выражение

$\operatorname{tg} 27^\circ \operatorname{tg} 63^\circ = \operatorname{tg} 27^\circ \operatorname{tg}(90^\circ - 27^\circ) = \operatorname{tg} 27^\circ \operatorname{ctg} 27^\circ = 1$ . Ответ: 1.

$\sin \alpha / 4 \cos \alpha / 4 = 1/2 (2 \sin \alpha / 4 \cos \alpha / 4) = 1/2 \sin(2 \cdot \alpha / 4) = 1/2 \sin \alpha / 2$ . Ответ:  $1/2 \sin \alpha / 2$ .

**Задание 1.2.:**

а)  $2 \cos(90^\circ + \alpha) \cos(180^\circ + \alpha)$ ; б)  $1 + \cos(\pi - \alpha) \sin(\pi/2 + \alpha)$ ;

в)  $\frac{\sin 37^\circ \cos 8^\circ + \cos 37^\circ \sin 8^\circ}{\sin 30^\circ \cos 15^\circ + \sin 15^\circ \cos 30^\circ}$ ; г)  $2 \sin 2 \cos 2 (\cos^2 2 - \sin^2 2)$ .

Проверьте ответы: а)  $\sin 2\alpha$ ; б)  $\sin^2 \alpha$ ; в) 1; г)  $1/2 \sin 8$ .

**Задание 2.** Докажите тождество.

Доказать тождество можно используя один из четырех способов:

- 1) привести правую часть к левой части;
- 2) привести левую часть к правой части;
- 3) привести обе части к одному выражению;
- 4) установить, что разность обеих частей равна нулю.

Образец: докажите тождество  $\sin 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha = \cos 2\alpha \operatorname{tg} \alpha$ .

Приведем левую часть к правой:  $\sin 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha - \sin \alpha / \cos \alpha = (2 \sin \alpha \cos^2 \alpha - \sin \alpha) / \cos \alpha = (2 \cos^2 \alpha - 1) \sin \alpha / \cos \alpha = (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg} \alpha = \cos 2\alpha \operatorname{tg} \alpha$ . Ч. т. д. Δ

**Задание 2.1.:**  $2 \cos^2(\pi/2 + \alpha) - 1 = -\cos 2\alpha$ .

Указание: используйте приведение левой части к правой части и формулу косинуса двойного угла.

**Задание 3:** Выполните самостоятельную работу.

1. Вычислите

- а)  $\sin 14^\circ \cos 31^\circ + \sin 31^\circ \cos 14^\circ$ ;  
б)  $\cos 5^\circ \cos 40^\circ - \sin 5^\circ \sin 40^\circ$ ;  
в)  $(\operatorname{tg} 17^\circ + \operatorname{tg} 43^\circ) / (1 - \operatorname{tg} 17^\circ \operatorname{tg} 43^\circ)$ ;  
г)  $\sin 330^\circ$ ;

- д)  $\cos 8\pi/3$ ;  
е)  $\sin 105^\circ + \sin 75^\circ$ ;  
ж)  $\cos 11\pi/12 + \cos 5\pi/12$ ;  
з)  $\sin \alpha/2, \cos \alpha/2, \operatorname{tg} \alpha/2, \sin \alpha = 0,6, 0 < \alpha < \pi/2$ .

2. Упростите выражение

- а)  $\sin(\pi/3 + \alpha) + \sin(\pi/3 - \alpha)$ ; б)  $(2 \cos \alpha - \sin 2\alpha) / (\sin^2 \alpha - \sin \alpha + \cos^2 \alpha)$ .

3. Докажите тождество

а)  $\cos^4 \alpha/2 - \sin^4 \alpha/2 = \cos \alpha$

б)  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$ .

### Домашнее задание:

1. Учить формулы.

2. Вычислить а)  $\cos^2 15^\circ$ ; б)  $(1 - \operatorname{tg} 75^\circ)/(2 \operatorname{tg} 75^\circ)$ ; в)  $\sin 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 8/13$   $\sin \alpha > 0$ .

### **Практическая работа №10**

**Тема:** «Формулы сложения, удвоения»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

#### **Инструкционно - технологическая карта**

#### **Практическое занятие № 10**

**Тема.** Формулы сложения, удвоения.

**Знать.** Формулы сложения, суммы тригонометрических функций, двойного угла, половинного аргумента.

**Уметь.** Применять формулы при упрощении выражений, доказательстве тождеств.

**Ход работы.**

#### Формулы:

1) $\sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta = \sin(\alpha + \beta)$ ,	5) $2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \sin 2\alpha$ ;	9) $\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$	13) $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$
2) $\sin \alpha \cdot \cos \beta - \cos \alpha \cdot \sin \beta = \sin(\alpha - \beta)$ ,	6) $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$	10) $\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}$	14) $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$
3) $\cos \alpha \cdot \cos \beta + \sin \alpha \cdot \sin \beta = \cos(\alpha - \beta)$ ,	7) $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$	11) $\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}$	15) $\operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta - 1}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$
4) $\cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta = \cos(\alpha + \beta)$ ,	8) $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$	12) $\operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$	16) $\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta + 1}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha}$

**Задание 1.** Примените формулы и выполните задания:

**1) Вычислите:**

- 1)  $\cos(\alpha+\beta)$  и  $\cos(\alpha-\beta)$ , если  $\sin\alpha = -\frac{3}{5}, \frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$  и  $\sin\beta = \frac{8}{17}, 0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ .
- 2)  $\sin(\alpha-\beta)$ , если  $\cos\alpha = -0,8, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  и  $\sin\beta = -\frac{12}{13}, \pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$ .
- 3)  $\operatorname{ctg}(\alpha-\beta)$ , если  $\operatorname{ctg}\alpha = \frac{4}{3}$  и  $\operatorname{ctg}\beta = -1$
- 4)  $\frac{\operatorname{tg}29^\circ + \operatorname{tg}31^\circ}{1 - \operatorname{tg}29^\circ \cdot \operatorname{tg}31^\circ}$       5)  $\frac{1 + \operatorname{tg}10^\circ \cdot \operatorname{tg}55^\circ}{\operatorname{tg}55^\circ - \operatorname{tg}10^\circ}$
- 6)  $\sin 73^\circ \cdot \cos 17^\circ + \cos 73^\circ \cdot \sin 17^\circ$
- 7)  $\sin \frac{7\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{7\pi}{12}$
- 8)  $1 - 2 \cdot \sin^2 \frac{\pi}{8}$

**2) Упростите:**

- 1)  $\cos 3\alpha \cdot \cos \alpha - \sin \alpha \cdot \sin 3\alpha$
- 2)  $\sin 2\alpha + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$
- 3)  $\cos 4\alpha + \sin^2 2\alpha$

**Задание 2.** Примените формулы и выполните задания:

- 1) Пусть  $\sin\alpha = \frac{3}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Вычислить 1)  $\sin \frac{\alpha}{2}$ , 2)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , 3)  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , 4)  $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ .
- 2) Докажите тождество  $2\cos^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) = 1 + \sin \alpha$ .
- 3) Докажите тождество  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha} \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1$
- 4) Докажите тождество  $\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{ctg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\beta + 1}{\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}\alpha}$ .

**Домашнее задание.**

- 1) Пусть  $\cos\alpha = 0,6$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Вычислите: 1)  $\sin \frac{\alpha}{2}$ , 2)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , 3)  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , 4)  $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ .
- 2) Вычислите:  $2 \cdot \cos^2 \frac{\pi}{8} - 1$

**Практическая работа №11**

**Тема:** «Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений



**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно - технологическая карта

#### Практическое занятие № 11

**Тема.** Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

**Знать.** Формулы суммы тригонометрических функций, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

**Уметь.** Применять формулы при упрощении выражений, доказательстве тождеств.

**Ход работы.**

Формулы:

1) $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$	5) $\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot (\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$	8) $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$
2) $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)$	6) $\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot (\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$	9) $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$
3) $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cdot \cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$	7) $\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} \cdot (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$	10) $\operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}$
4) $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$		11) $\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}$

#### Тренировочные задания.

Вычислить без таблиц

1)  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$

2)  $\sin \frac{7\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12}$

Упростите выражение

3)  $\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)$

4)  $\cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) - \cos^2\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$

Преобразуйте в

произведение

1)  $\sqrt{3} - 2 \cdot \cos \alpha$

2)  $1 - \cos \alpha - \sin \alpha$

**Задание 1.** Примените формулы и выполните задания:

#### 1) Вычислить без таблиц:

1)  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$

2)  $\cos \frac{11\pi}{12} - \cos \frac{5\pi}{12}$

3)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{12} + \operatorname{tg} \frac{7\pi}{12}$

4)  $\sin 105^\circ + \sin 165^\circ$

5)  $\operatorname{tg} 267^\circ + \operatorname{tg} 93^\circ$

6)  $\cos \frac{11\pi}{12} + \cos \frac{5\pi}{12}$

#### 2) Упростите:

1)  $\sin^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$

2)  $\frac{\sin \alpha + \sin 3\alpha}{\cos \alpha + \cos 3\alpha}$

**Задание 2.** Примените формулы и выполните задания:

- 5) Докажите тождество:  $\cos^4(\alpha) - \sin^4 \alpha + \sin 2\alpha = \sqrt{2} \cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$ .
- 6) Докажите тождество:  $\frac{\sin 2\alpha + \sin 4\alpha - \sin 3\alpha}{\cos 2\alpha + \cos 4\alpha - \cos 3\alpha} = \operatorname{tg} 3\alpha$ .
- 7) Преобразуйте в произведение:  $1 + 2 \cdot \sin \alpha$
- 8) Преобразуйте в произведение:  $1 + \cos \alpha + \sin \alpha$

#### Домашнее задание.

Преобразуйте в произведение:  $1 - 2 \cdot \sin \alpha$ ,  $1 + 2 \cdot \cos \alpha$

Упростите выражение:  $\cos\left(\frac{\pi}{4} - \beta\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4} + \beta\right)$

### Практическая работа №12

**Тема:** «Решение тригонометрических уравнений»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

#### Инструкционно – технологическая карта

### Практическая работа № 12

**Тема.** Решение тригонометрических уравнений.

**Знать.** Виды уравнений, способы (алгоритмы) их решения, формулы корней простейших тригонометрических уравнений, условия применимости формул корней, свойства арг-функций.

**Уметь.** Определять вид уравнения, применять алгоритмы к решению уравнений, применять свойства и тождества тригонометрических функций.

#### Ход работы.

#### Задание 1. Решить самостоятельно:

1. Сложность «0»

1)  $\cos x = -(\sqrt{3})/2$ ; 2)  $\sin x = 1/2$ ; 3)  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ ; 4)  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$ .

2. Сложность «1»

1)  $\cos^2 x = 1/2$ , используйте формулу понижения степени; 2)  $3 \sin^2 2x + 7 \cos 2x - 3 = 0$ ;  
3)  $\cos 2x \sin 3x = \cos 2x$ ; 4)  $\operatorname{tg} x = \operatorname{tg} 4x$ , используйте формулу  $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta$ .

3. Сложность «2»

$$1) \cos 3x - \cos 7x = \sin 5x.$$

**Проверьте решение у преподавателя.**

**Задание 2. Решите уравнение по заданию преподавателя.**

$$1) \cos x - (1/\sqrt{2}) \operatorname{tg} x = 0;$$

$$2) \text{ найдите на промежутке } 170^\circ < x < 200^\circ \text{ решение}$$

уравнения

$$\sin 6x / \sin 4x = 1;$$

$$3) \sin x - \cos x = \sqrt{3}/2;$$

$$4) \sin 4x = \cos^4 x - \sin^4 x;$$

$$5) 2 \cos x \cos 4x = \cos 3x;$$

$$6) 6 \sin^2 x + \sin x \cos x - \cos^2 x =$$

2.

### **Опорный конспект**

1. Уравнения, приводимые к квадратным уравнениям

Для решения таких уравнений надо:

- 1) с помощью преобразований тригонометрических выражений (в том числе по формулам) сделать так, чтобы в уравнении содержался только или синус, или косинус, или тангенс (или повторяющееся выражение);
- 2) заменить переменную и получить квадратное уравнение, решить его;
- 3) сделать обратную замену, решить полученное уравнение.

**Пример: Решите уравнение  $1 + \sin 2x = \cos x + \sin x - 2$ .**

**Решение:**  $\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = (\cos x + \sin x) - 2;$

$$(\cos x + \sin x)^2 - (\cos x + \sin x) + 2 = 0;$$

$$\text{Пусть } \cos x + \sin x = t; \quad t^2 - t + 2 = 0; \quad D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = 1 - 8 = -7; \quad -7 < 0,$$

**действительных корней нет, исходное уравнение корней не имеет.**

**Ответ: корней нет.**

2. Однородные уравнения

Однородные уравнения – это уравнения вида  $a \sin x + b \cos x = 0$ ,  $a_1 \sin^2 x + a_2 \sin x \cos x + a_3 \cos^2 x = 0$  (и т.п.), где  $a, b, a_1, a_2, a_3$  – заданные числа.

Для решения таких уравнений надо:

- 1) обе части разделить на  $\cos x$  ( $\cos^2 x$  и т.п.);
- 2) получить уравнение относительно тангенса;
- 3) решить его.

**Пример: Решите уравнение  $3 \sin x - 4 \cos x = 0$ .**

**Решение:** При делении на  $\cos x$ :  $3 \operatorname{tg} x - 4 = 0$ ;  $\operatorname{tg} x = 4/3$ ;  $x = \operatorname{arctg} 4/3 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Ответ:  $x = \operatorname{arctg} 4/3 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .**

3. Уравнения вида  $a \sin x + b \cos x = c$ ,  $a_1 \sin^2 x + a_2 \sin x \cos x + a_3 \cos^2 x = c$  (и т.п.), где  $a, b, c, a_1, a_2, a_3$  – заданные числа.

Для решения таких уравнений надо:

- 1) привести к однородному уравнению (в т.ч. используя формулы  $\sin x = 2 \sin x/2 \cdot \cos x/2$ ;  $\cos x = \cos^2 x/2 - \sin^2 x/2$ ;  $c = c \cdot 1 = c \cdot (\sin^2 x + \cos^2 x)$ );
- 2) решить однородное уравнение.

1. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители

Для решения таких уравнений надо:

- a. разложить левую часть на множители (в т.ч. используя тригонометрические формулы);
- b. каждый множитель приравнять к нулю;
- c. решить полученные уравнения.

**Пример: Решите уравнение  $\sin x + \sin 5x = 2 \cos 2x$ .**

$$2 \sin 3x \cos 2x - 2 \cos 2x = 0; \quad 2 \cos 2x (\sin 3x - 1) = 0;$$

$$1) \cos 2x = 0; \quad 2x = \pi/2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}; \quad x = \pi/4 + \pi k/2, k \in \mathbb{Z}.$$

2)  $\sin 3x = 1$ ,  $3x = \pi/2 + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  $x = \pi/6 + 2\pi k/3$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

**Ответ:**  $x = \pi/4 + \pi k/2$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ,  $x = \pi/6 + 2\pi k/3$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

## 2. Графическое решение уравнений

Этим способом можно решить любое уравнение. Для этого надо:

1. обозначить левую часть уравнения  $y = f(x)$ ; правую –  $y = g(x)$ ;
2. построить графики этих функций;
3. найти точки их пересечения;
4. определить абсциссы этих точек; это и есть корни (решения) уравнения;
5. проверить корни подстановкой.

## Практическая работа №13

**Тема:** «Способы решения тригонометрических уравнений. Работа со сложным аргументом»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическая работа № 13

**Тема.** Способы решения тригонометрических уравнений. Работа со сложным аргументом.

**Знать.** Виды уравнений, способы (алгоритмы) их решения, формулы корней простейших тригонометрических уравнений, условия применимости формул корней, свойства аргс-функций.

**Уметь.** Определять вид уравнения, применять алгоритмы к решению уравнений, применять свойства и тождества тригонометрических функций.

**Ход работы.**

### Тренировочные задания

Перед началом решения определите вид уравнения (простейшее, однородное, неоднородное, приводящееся к квадратному уравнению, одна функция – один аргумент и т.п.) и способы его упрощения.

1)  $4 \cdot \sin 3x + 5 \cdot \cos 3x = 0$ ;

- 2)  $\cos x + \cos 3x = 4 \cdot \cos 2x$ ;
- 3)  $\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1 + \cos 2x$ ;
- 4)  $\operatorname{tg} x + \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 2$ .

**Задание 1. Решить самостоятельно:**

1.

- 1)  $2 \cdot \sin 2x = 3 \cdot \cos 2x$ ;
- 2)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \cos 4x$ ;
- 3)  $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \sin 2x$ ;
- 4)  $(4 \sin 3x - 1)(2 \sin x + 3) = 0$ .

2.

- 1)  $2 \cdot \sin 2x - 3 \cdot (\sin x + \cos x) + 2 = 0$ ;
- 2)  $\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin 7x$  (используйте формулу приведения  $\cos x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$  в левой части уравнения).

3.

- 1)  $\cos x - \cos 3x = \cos 2x - \cos 4x$ ;
- 2)  $\sin^2 2x + \cos^2 3x = 1 + 4 \cdot \sin x$  (используйте формулы понижения степени).

***Проверьте решение у преподавателя.***

**Домашнее задание**

- 1)  $1 - \cos(\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{x}{2}\right) = 0$ ;
- 2)  $8 \cdot \sin x \cos x \cos 2x = 1$ .

Решение задач

- 1)  $4 \cdot \sin 3x + 5 \cdot \cos 3x = 0$ ; О.О.У.  $x \in R, 4 \cdot \operatorname{tg} 3x + 5 = 0, \operatorname{tg} 3x = -\frac{5}{4}$
- 2)  $\cos x + \cos 3x = 4 \cdot \cos 2x$ , О.О.У.  $x \in R, 2 \cos\left(\frac{x+3x}{2}\right) \cos\left(\frac{x-3x}{2}\right) = 4 \cos 2x$
- 3)  $\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1 + \cos 2x$ , О.О.У.  $x \in R, \sin x \cos \frac{\pi}{6} + \sin \frac{\pi}{6} \cos x + \cos x \cdot \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3} = 1 + \cos 2x, \cos x = 1 + \cos 2x, \cos x = 2 \cos^2 x$ ,
- 4)  $\operatorname{tg} x + \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 2$ , О.О.У.  $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z, x - \frac{\pi}{4} \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z, \operatorname{tg} x + \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}}{1 + \operatorname{tg} x \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}} = 2, \operatorname{tg} x + \frac{\operatorname{tg} x - 1}{\operatorname{tg} x + 1} - 2 = 0, \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} x - 1 - 2 \operatorname{tg} x - 2}{\operatorname{tg} x + 1} = 0, \frac{\operatorname{tg}^2 x - 3}{\operatorname{tg} x + 1} = 0, \operatorname{tg}^2 x = 3, \operatorname{tg} x = \pm \sqrt{3}$ ,

**Практическая работа №14**

**Тема:** «Решение тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическое занятие № 14

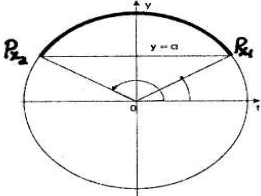
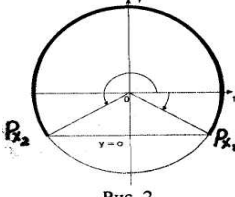
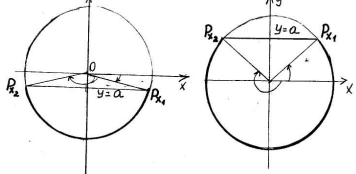
**Тема.** Решение тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности.

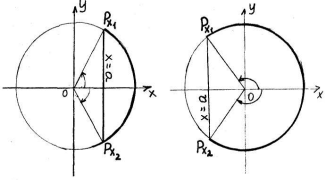
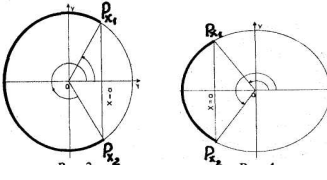
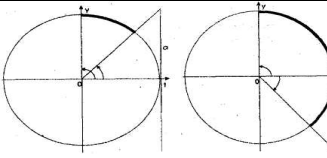
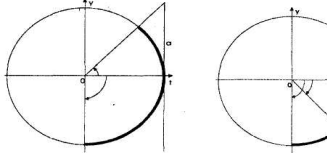
**Знать.** Определение простейших тригонометрических неравенств, алгоритм решения неравенств.

**Уметь.** Применять алгоритм решения неравенств, определять точки пересечения и записывать решение.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Прочитайте и запишите:

 <p>Рис. 1.</p>	$X_1 = \arcsin a$ $X_2 = \pi - X_1$	<p><b>Решение простейшего неравенства <math>\sin x \geq a</math>, где <math>0 \leq a \leq 1</math></b></p> <p>Точки на окружности единичного радиуса, соответствующие аргументу <math>x</math>, расположены выше прямой <math>y = a</math> или на самой прямой. Из рисунка 1 видно, что</p> $\arcsin a + 2\pi n \leq x \leq \pi - \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$
 <p>Рис. 2.</p>	$X_1 = \arcsin a$ $X_2 = \pi - X_1$	<p><b>Решение простейшего неравенства <math>\sin x \leq a</math>, где <math>-1 \leq a \leq 0</math></b></p> <p>При <math>-1 \leq a \leq 0</math> точки, соответствующие аргументу <math>x</math> на окружности единичного радиуса, расположены ниже прямой <math>y = a</math> или на самой прямой. Очевидно, что эта дуга по длине больше полуокружности и из рис. 2 видно, что</p> $\arcsin a + 2\pi k \leq x \leq \pi - \arcsin a + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$
<p><b>Решить неравенство: <math>\sin 2x \geq -\frac{1}{2}</math>. Решение: обозначим <math>2x</math> через <math>z</math>, тогда <math>\sin z \geq -\frac{1}{2}</math> и <math>-\frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq z \leq \frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math>. Возвращаясь к старой переменной, получим <math>-\frac{\pi}{12} + \pi n \leq z \leq \frac{7\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math></b></p> <p><b>Ответ: <math>-\frac{\pi}{12} + \pi n \leq z \leq \frac{7\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math>.</b></p>		
	$X_1 = \arcsin a,$ $X_2 = -\pi - X_1$	<p><b>Решение неравенства <math>\sin x \leq a</math>.</b></p> <p>Точки на единичной окружности, которые соответствуют аргументу <math>x</math>, расположены ниже прямой <math>y = a</math> или на самой прямой. В общем виде решения неравенства могут быть записаны в виде</p>

		$-\pi - \arcsin a + 2\pi n \leq x \leq \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$
<p><b>Решить неравенство:</b> <math>\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}.</math></p> <p><b>Решение:</b> имеем <math>-\pi - \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\pi n \leq x \leq \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z},</math></p> <p>тогда <math>-\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \leq x \leq -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.</math> <b>Ответ:</b> <math>-\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \leq x \leq -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math></p>		
	$X_1 = \arccos a$ $X_2 = -X_1$	<p><b>Решение неравенств <math>\cos x \geq a</math></b></p> <p>Точки на окружности единичного радиуса, которые соответствуют решению <math>\cos x \geq a</math>, лежат правее прямой</p> <p><math>x = a</math> или на самой прямой (см рис.4). Тогда все решения можно записать формулой</p> <p><math>-\arccos a + 2\pi n \leq x \leq \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math></p>
	$X_1 = \arccos a$ $X_2 = 2\pi - X_1$	<p><b>Решение неравенств <math>\cos x \leq a</math></b></p> <p>Точки, соответствующие неравенству <math>\cos x \leq a</math>, лежат левее от прямой <math>x = a</math> или на самой прямой. Решения неравенства можно записать так</p> <p><math>\arccos a + 2\pi n \leq x \leq 2\pi - \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math></p>
<p><b>Решить неравенство:</b> <math>\cos \frac{1}{2}x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}.</math></p> <p><b>Решение:</b> имеем <math>\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\pi n \leq \frac{1}{2}x \leq 2\pi - \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z},</math></p> <p>тогда <math>\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \leq \frac{1}{2}x \leq \frac{5\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.</math> <b>Ответ:</b> <math>\frac{3\pi}{2} + 4\pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{2} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}.</math></p>		
		<p><b>Решения неравенства <math>\operatorname{tg} x \geq a</math></b></p> <p>Все решения неравенства <math>\operatorname{tg} x \geq a</math> задаются формулой</p> <p><math>\operatorname{arctg} a + \pi n &lt; x &lt; \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math></p>
		<p><b>Решения неравенства <math>\operatorname{tg} x \leq a</math></b></p> <p>Все решения неравенства <math>\operatorname{tg} x \leq a</math> задаются формулой</p> <p><math>-\frac{\pi}{2} + \pi n &lt; x &lt; \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math></p>
<p><b>Решить неравенство:</b> <math>\operatorname{tg} 2x \leq -1.</math></p> <p><b>Решение:</b> имеем <math>-\frac{\pi}{2} + \pi n \leq 2x \leq \operatorname{arctg}(-1) + \pi n, n \in \mathbb{Z},</math></p> <p>тогда <math>-\frac{\pi}{2} + \pi n \leq 2x \leq -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.</math> <b>Ответ:</b> <math>-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \leq x \leq -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}</math></p>		
<p><b>Решение неравенств <math>\operatorname{ctg} x \leq a</math> или <math>\operatorname{ctg} x \geq a</math> можно свести к неравенствам <math>\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \leq a</math> или <math>\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \geq a.</math></b></p>		

**Задание 2.** Решите неравенства самостоятельно по вариантам:

1 вариант

1)  $\cos x > -(\sqrt{3})/2$ ; 2)  $\sin x < -2$ ; 3)  $\operatorname{tg} 2x \leq -\sqrt{3}.$

2 вариант

1)  $\cos x < -1/2$ ;      2)  $\sin x < 2$ ;    3)  $\operatorname{tg} 2x \geq -\sqrt{3}$ .

3 вариант

1)  $\cos x > -(\sqrt{2})/2$ ;    2)  $\sin x > 2$ ;    3)  $\operatorname{tg} 2x > -1$ .

**Проверьте ответы у преподавателя!**

**Задание 3.** Решите неравенства самостоятельно:

1)  $\operatorname{tg}(x - \pi/4) \geq 1$ ;      2)  $\cos x \geq 1/3$ .

Домашнее задание.

а) Решите неравенства:      1)  $\sin x > -\sqrt{3}/2$ ;      2)  $\cos x \leq \sqrt{3}$ ;      3)  $\operatorname{tg} x > -2$ .

б) Повторить свойства функций, графики; свойства пределов, правила вычисления пределов.

## **Практическая работа №15**

**Тема:** «Показательная функция и логарифмическая функция»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

**Инструкционно – технологическая карта**

### **Практическое занятие № 15**

**Тема.** Показательная функция и логарифмическая функция.

**Знать.** Определение и свойства логарифмов, свойства логарифмической функции, определение и свойства степеней и показательной функции.

**Уметь.** Вычислять логарифмы и степени, строить графики функций, решать уравнения графическим методом.

**Ход работы.**

**Задание.**

1. Описать свойства функции и построить её график. Описать деформацию и сдвиг.
2. Решить графически уравнение.
3. Решить графически неравенство.



1 вариант: 1) а)  $y = \log_3(x+2)$ ; б)  $y = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ; 2)  $\log_3(x+2) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ; 3)  $\log_3(x+2) < 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$ .

2 вариант: 1) а)  $y = 2 + \log_{1/3}(x)$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{8}\right) \cdot 2^x$ ; 2)  $2 + \log_{1/3}(x) = \left(\frac{1}{8}\right) \cdot 2^x$ ; 3)  $2 + \log_{1/3}(x) > \left(\frac{1}{8}\right) \cdot 2^x$ .

**Пример:** Решите уравнение  $2^{x-1} = x+1$  графически. Решите неравенство  $2^{x-1} > x+1$  графически.

**Решение:** Рассматриваем левую и правую части как функции

1)

а)  $y = 2^{x-1}$  – функция показательная, возрастающая (основание  $2 > 1$ ), график получается параллельным переносом графика функции  $y = 2^x$  по оси Ох на 1 вправо;

О.О.Ф.  $x \in \mathbb{R}$ , М.З.Ф.  $y > 0$ , составим таблицу значений

x	0	1	2	3
y	$\frac{1}{2}$	1	2	4

б)  $y = x+1$  – функция линейная, графиком является прямая, возрастающая (коэффициент при x равен 1, положительный), график получается параллельным переносом графика функции  $y = x$  по оси Оу на одну единицу вверх;

x	0	3
y	1	4

О.О.Ф.  $x \in \mathbb{R}$ , М.З.Ф.  $y \in \mathbb{R}$ , составим таблицу значений

2) Построим графики функций на одной координатной плоскости

3) Найдем точки пересечения графиков функций: (3;4), (-0,7; 0,3).

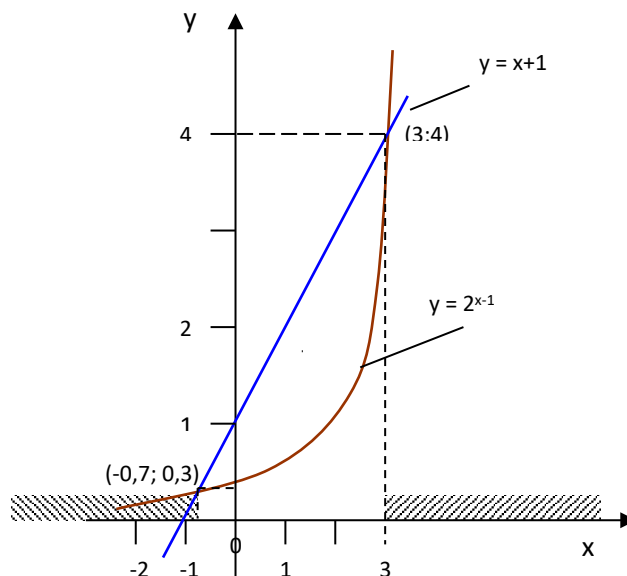
Абсциссы точек пересечения являются корнями уравнения:  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = -0,7$ .

4) Проверка:

а)  $x = 3$ ,  $2^{3-1} = 2^2 = 4$ ,  $3+1 = 4$ ,  $4 = 4$  (верно);  
 $x = 3$  – корень уравнения.

б)  $x = -0,7$ ,  $2^{-0,7-1} = 2^{-1,7} \approx 0,308 \approx 0,3$ ,  
 $-0,7+1 = 0,3$ ,  $0,3 = 0,3$  (верно),  $x = -0,7$  – корень уравнения.

Ответ:  $x_1 = -0,7$ ,  $x_2 = 3$ .



5) Отметим числовой промежуток, соответствующий решению неравенства, на числовой оси Ох штриховкой, ответ записываем в виде неравенства или числового промежутка:  $(-\infty; -0,7)$  и  $(3; +\infty)$ .

**Примечание:** повторно записывать проведенные исследования не нужно.

### Контрольные вопросы:

1. Что такое логарифм?
2. Какая функция называется логарифмической? Укажите свойство монотонности. Изобразите график функции.

3. Какая функция называется показательной? Укажите свойство монотонности.  
Изобразите график функции.

### Практическая работа №16

**Тема:** «Тригонометрические функции»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:**

#### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическое занятие № 16

**Тема.** Тригонометрические функции

**Знать.** Определение тригонометрических функций, их свойства.

**Уметь.** Применять свойства функций к решению задач.

**Ход работы.**

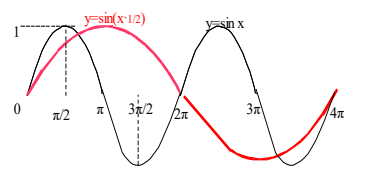
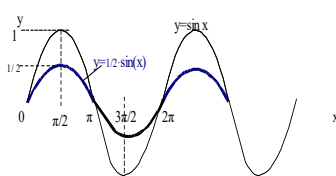
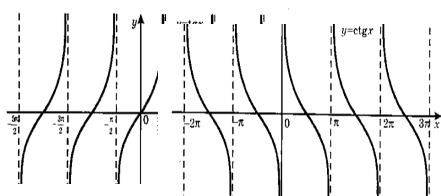
**Задание 1.** Запишите опорный конспект. Заполните ячейки таблицы, опираясь на формулы приведения.

**Определение.** Тригонометрическими функциями называют функции вида  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$

	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$90^\circ + 30^\circ$ $180^\circ - 60^\circ$	$90^\circ + 45^\circ$ $180^\circ - 45^\circ$	$90^\circ + 60^\circ$ $180^\circ - 30^\circ$	$90^\circ + 90^\circ$ $180^\circ$	$180^\circ + 30^\circ$
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3} (\pi - \frac{\pi}{3})$	$\frac{3\pi}{4} (\pi - \frac{\pi}{4})$	$\frac{5\pi}{6} (\pi - \frac{\pi}{6})$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6} (\pi + \frac{\pi}{6})$
$\sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$
$\cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\operatorname{tg} x$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\operatorname{ctg} x$	—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	—	$\sqrt{3}$

	$180^0 + 45^0$	$180^0 + 60^0$	$270^0$ $180^0 + 90^0$	$360^0$ $- 60^0$	$360^0 - 45^0$	$360^0 - 30^0$	$360^0$ $360^0 - 0^0$
	$\frac{5\pi}{4}(\pi + \frac{\pi}{4})$	$\frac{4\pi}{3}(\pi + \frac{\pi}{3})$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}(2\pi - \frac{\pi}{3})$	$\frac{7\pi}{4}(2\pi - \frac{\pi}{4})$	$\frac{11\pi}{6}(2\pi - \frac{\pi}{6})$	$2\pi$
$\sin x$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-1$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$0$
$\cos x$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$0$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$1$
$\operatorname{tg} x$	$1$	$\sqrt{3}$	$-$	$-\sqrt{3}$	$-1$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$0$
$\operatorname{ctg} x$	$1$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$0$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$-1$	$-\sqrt{3}$	$-$

**Задание 2.** Опираясь на таблицу значений, постройте графики функций. Проверьте результат по представленным рисункам.



**Задание 3.** Опишите свойства функций, опираясь на их графики.

**Задание 4.** Решите задачи:

Сравните числа 1)  $\sin 42^0$  и  $\sin 67^0$ ; 2)  $\sin(-\frac{\pi}{7})$  и  $\sin \frac{\pi}{9}$ ;

3)  $\sin 1,6$  и  $\sin 3$ ; 4)  $\sin(-3)$  и  $\sin(-2)$ ; 5)  $\cos 42^0$  и  $\cos 67^0$ ; 6)  $\cos 1,5$  и  $\cos 3$ ;

7)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$  и  $\operatorname{tg} \frac{4\pi}{5}$ ; 8)  $\operatorname{tg} 15^0$  и  $\operatorname{tg} 25^0$ ; 9)  $\operatorname{ctg}(-\frac{3\pi}{5})$  и  $\operatorname{ctg} \frac{4\pi}{7}$ ; 10)  $\operatorname{ctg} 1,2$  и  $\operatorname{ctg} 1,5$ .

Используя формулы приведения: 1)  $\cos \frac{\pi}{5}$  и  $\sin \frac{\pi}{5}$ ; 2)  $\cos \frac{\pi}{6}$  и  $\sin \frac{5\pi}{14}$ ; 3)  $\cos \frac{3\pi}{5}$  и  $\sin \frac{3\pi}{5}$

## Практическая работа №17

**Тема:** «Перпендикуляр и наклонная»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

### **Инструкционно - технологическая карта**

#### **Практическая работа № 17**

**Тема.** Перпендикуляр и наклонная.

**Знать.** Определение перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной, теорему о трёх перпендикулярах и обратную теорему, признак перпендикулярности плоскостей.

**Уметь.** Применять определения и теоремы для решения задач.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Ответьте на вопросы

- 1) Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен: а)  $130^0$ ; б)  $90^0$ ; в)  $30^0$ ? Ответ поясните.
- 2) Можно ли построить (и если можно, то как) плоскость, перпендикулярную двум данным скрещивающимся прямым?
- 3) Отрезок AM перпендикулярен плоскости квадрата ABCD. Докажите, что  $\triangle MBC$  – прямоугольный.

**Задание 2.** Решите задачи

- 1) Прямая  $m$  составляет с плоскостью  $\alpha$  угол  $45^0$  и пересекает её в некоторой точке C. Найти расстояние от точки A прямой  $m$  до плоскости  $\alpha$ , если  $AC = \sqrt{6}$ .
- 2) Отрезок длиной 13 см пересекает плоскость. Найдите длину отрезка, соединяющего основания перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на плоскость, если длины перпендикуляров равны 7 и 5 см.

**Контрольные вопросы.**

- 1) Сколько перпендикуляров к плоскости можно провести из данной точки вне этой плоскости?
- 2) Сформулируйте и докажите теорему о трёх перпендикулярах. О каких трёх перпендикулярах идёт речь в теореме?

#### **Опорный конспект**

##### **Перпендикулярность прямых**

O1. Две прямые называются перпендикулярными, если они пересекаются под прямым углом.

T1. Если две пересекающиеся прямые параллельны соответственно двум перпендикулярным прямым, то они тоже перпендикулярны.

##### **Перпендикулярность прямой и плоскости**

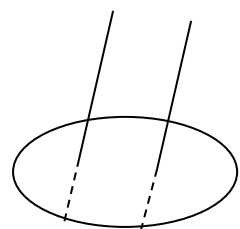
O2. Прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна любой прямой этой плоскости.

T2. (признак перпендикулярности прямой и плоскости) Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости.

##### **Связь параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей**

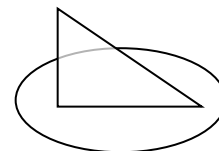
T3. Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она перпендикулярна и другой прямой.

T4. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости.



### Перпендикуляр и наклонная

- О3. Перпендикуляром к плоскости называется отрезок, лежащий на прямой, перпендикулярной этой плоскости, один конец которого (называемый основанием) лежит на данной плоскости, а другой лежит вне её.
- О4. Длина перпендикуляра называется расстоянием от его конца, лежащего вне плоскости, до самой плоскости.
- О5. Наклонной, проведенной из данной точки к данной плоскости, называется отрезок, соединяющий данную точку с точкой, лежащей на плоскости (называемой основанием наклонной) и не являющийся перпендикуляром к плоскости.
- О6. Отрезок, соединяющий основания перпендикуляра и наклонной, проведённых из одной и той же точки пространства, называется проекцией наклонной.
- О7. Углом между прямой и плоскостью в пространстве называется угол между прямой и её проекцией на эту плоскость.
- Т5. (о трёх перпендикулярах) Прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной перпендикулярно её проекции, перпендикулярна и самой наклонной.
- Т6. (обратная) Если прямая на плоскости перпендикулярна наклонной, то она перпендикулярна и проекции этой наклонной.



### Перпендикулярность плоскостей

- О8. Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если какая-либо плоскость, перпендикулярная прямой пересечения этих плоскостей, пересекает их по перпендикулярным прямым.
- Т7. (признак перпендикулярности плоскостей) Если плоскость проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны.
- Т8. Если прямая, лежащая в одной из двух перпендикулярных плоскостей, перпендикулярна прямой их пересечения, то она перпендикулярна и другой плоскости.

### Практическая работа №18

**Тема:** «Решение задач на вычисление углов и расстояний в пространстве»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическое занятие № 18

**Тема.** Решение задач на вычисление углов и расстояний в пространстве.

**Знать.** Определение расстояний между точками, точкой и прямой, точкой и плоскостью, параллельными прямыми, параллельными плоскостями, перпендикуляра и наклонной; теоремы: Пифагора, косинусов, синусов теоремы стереометрии; свойства плоских фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции, правильного многоугольника.

**Уметь.** Применять соответствующие теоремы и определения к обоснованию решения задач.

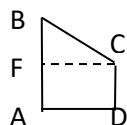
#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучите и запишите:

**Задача 1.** Два электрических провода нужно протянуть от столба, на котором они будут укреплены на высоте 7 м, к дому, где они крепятся на высоте 4. Сколько потребуется провода, если расстояние по земле от дома до столба равно 15 м и на провисание и крепление нужно добавить 5% найденной длины?

**Анализ условия:** будем рассматривать прямоугольный треугольник (получаем из прямоугольной трапеции, где АВ и CD – столбы, AD – расстояние между столбами), в котором известны два катета 15 м и 3 м (7м-4м). Найти нужно гипотенузу. Затем нужно добавить  $5\%x = 0,05x$  (процент – сотая часть числа):  $x + 0,05x = 1,05x$ . Так как проводов должно быть 2, то полученную длину нужно удвоить. Обозначим искомую длину а.

Рисунок



Дано:

ABCD –  
прямоугольная  
трапеция  
 $AB=7\text{м},$   
 $CD=4\text{м},$   
 $AD=15\text{м}.$   
 $a=2 \cdot BC$   
Найти: а.

Решение

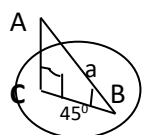
1. В ABCD:  $AD \perp AB$  и  $AD \perp CD$ . Проведем  $FC \parallel AD$ .  
 $FC \perp AB \Rightarrow \triangle BFC$  – прямоугольный,  $FC=AD=15\text{ м}$  – как стороны параллелограмма,  $BF=AB-AF$ ,  
 $AF=CD=4\text{м}$ :  $BF=7-4=3\text{м}$ .
2.  $\triangle BFC$ :  $\angle F=90^\circ$ ,  $FC=15$ ,  $BF=4$ ,  $BC^2=BF^2+FC^2$  – по теореме Пифагора.  $BC^2=3^2+15^2=9+225=241$ .  
 $BC=\sqrt{241} \approx 15,5$ .
3.  $a=2 \cdot 1,05 \cdot BC$ ;  $a=2 \cdot 1,05 \cdot 15,5 = 2,1 \cdot 15,5 \approx 32,55\text{ м}$ .

**Ответ:** длина провода должна быть 32,55 м.

**Задача 2.** Из точки вне плоскости проведена к этой плоскости наклонная, длина которой а. Величина угла, образованного наклонной с плоскостью, равна  $\alpha$ . Найдите расстояние от данной точки до плоскости.

**Анализ условия:** АВ – наклонная, длина равна а, АС – перпендикуляр, тогда ВС – проекция наклонной, угол между прямой и плоскостью – это угол между прямой и ее проекцией на эту плоскость, т.е. угол между прямыми АВ и ВС -  $\angle ABC=\alpha$ ,  $\angle C=90^\circ$ , так как АС – перпендикуляр, поэтому  $\triangle ABC$  – прямоугольный. Расстояние от точки до плоскости – длина перпендикуляра, проведенного из данной точки к данной плоскости.

Рисунок



Дано:

АВ – наклонная,  
АС –  
перпендикуляр, ВС –  
проекция наклонной  
АВ,

Решение:

1.  $\triangle ABC$  - прямоугольный:  $\angle C=90^\circ$ ,  $AB=a$ ,  $\angle B=\alpha$   
 $\Rightarrow$  так как  $AC = AB \cdot \sin \angle B$ , то  $AC=a \cdot \sin \alpha$ .

**Ответ:**  $AC=a \cdot \sin \alpha$ .

$$\begin{aligned}\angle ABC &= \alpha, AB = a, \\ \angle C &= 90^\circ\end{aligned}$$

Найти: AC.

**Задание 2.** Решите самостоятельно:

- 1) Из точки вне плоскости проведена к этой плоскости наклонная, длина которой равна 20 см. Величина угла, образованного наклонной с плоскостью, равна  $45^\circ$ . найдите расстояние от данной точки до плоскости.
- 2) Длины катетов прямоугольного треугольника ABC равны 15 м и 20 м. Из вершины прямого угла C проведен к плоскости этого треугольника перпендикуляр CD=35 м. Найдите расстояние от точки D до гипотенузы AB.



**Вопрос:** как должен располагаться отрезок DH к гипотенузе AB? Как будет располагаться отрезок CH к гипотенузе AB? Ответ обоснуйте.

## Практическая работа №19

**Тема:** «Двугранные углы»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

**Инструкционно – технологическая карта**

## Практическая работа № 19

**Тема.** Двугранные углы

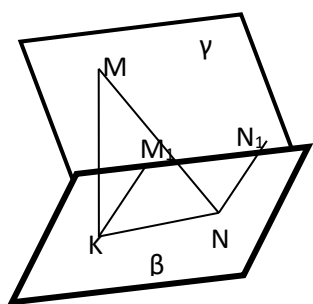
**Знать:** определение двугранного угла и его составных элементов, определение его линейного угла и способы его построения, определение многогранного угла и его составные элементы.

**Уметь:** определять и вычислять по условиям задачи линейный угол двугранного угла, использовать его для вычисления других элементов фигур.

**Задание 1.** Проанализируйте решение следующих задач и заполните пропуски.

**Задача 1.**

Из точек М и N, лежащих в гранях двугранного угла, опущены перпендикуляры  $MM_1$  и  $NN_1$  на ребро угла. Найдите отрезок MN, если  $MM_1=8\text{ см}$ ,  $NN_1=5\text{ см}$ ,  $M_1N_1=10\text{ см}$ , двугранный угол равен  $\alpha$ .



*Решение*

1) Проведем  $M_1K \parallel NN_1$  и  $NK \parallel M_1N_1$ ,  $KM_1N_1N$  – параллелограмм (по \_\_\_\_\_), следовательно,  $M_1K=N_1N=5\text{ см}$ ;  $KN=M_1N_1=10\text{ см}$ .

2) Прямая  $M_1N_1 \perp KMM_1$  – т.к. \_\_\_\_\_.  
Значит,  $KN \perp KMM_1$ , т.е. в треугольнике MKN  $\angle MKN=90^\circ$ , тогда

$MN^2=MK^2+KN^2$  (по теореме \_\_\_\_\_)

3)  $\angle MM_1K$  – линейный угол двугранного угла  $\gamma M_1N_1\beta$  (т.к. \_\_\_\_\_);  
 $\angle MM_1K=70^\circ$ .

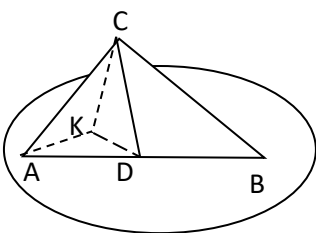
По теореме косинусов  $MK^2=MM_1^2+M_1K^2-$

$2 \cdot MM_1 \cdot M_1K \cdot \cos \angle MM_1K$ .

Имеем  $MN=\sqrt{(MM_1^2+M_1K^2-2 \cdot MM_1 \cdot M_1K \cdot \cos \angle MM_1K+KN^2)}$ /

$MN=\sqrt{(8^2+5^2-2 \cdot 8 \cdot 5 \cdot \cos \alpha +10^2)}=$  \_\_\_\_\_ . *Ответ:*

\_\_\_\_\_.



**Задача 2.**

Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см.

Найдите расстояние от вершины прямого угла до плоскости, которая проходит через гипотенузу и составляет угол в  $30^\circ$  с плоскостью треугольника.

*Дано:*  $\triangle ABC$ , где  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $CK \perp \alpha$ ,  $\angle CABK=30^\circ$ ,  $AC=6\text{ см}$ ,  $CB=8\text{ см}$ .

*Найти:* СК.

*Решение.*

СК – это расстояние от точки С до плоскости  $\alpha$ . Почему  $CK \perp \alpha$ ?

1) Проводим  $CD \perp AB$ , тогда  $KD \perp AB$  (по \_\_\_\_\_);

т.е.  $\angle CDK$  – линейный,  $\angle CDK=30^\circ$ .

2) Из  $\triangle ACB$ :  $\angle C=90^\circ$ ,  $AB = \sqrt{AC^2+CB^2}$ ;  $AB^2=6^2+8^2=100$ ,  $AB=10\text{ см}$ .

3)  $\triangle ACD$ :  $\angle D=90^\circ$ ,  $CD^2=AC^2-AD^2=AC^2-(AB-DB)^2=AC^2-AB^2+2AB \cdot DB-DB^2$ .

$\triangle BCD$ :  $\angle D=90^\circ$ ,  $CD^2=CB^2-DB^2$ , тогда  $CB^2-DB^2=AC^2-AB^2+2AB \cdot DB-DB^2$ ;

$DB=(CB^2+AB^2-AC^2)/(2 \cdot AB)$ ,  $DB=(8^2+10^2-6^2)/(2 \cdot 10)$ ;  $DB=6,4\text{ см}$ .

4) из  $\triangle BCD$ :  $CD = \sqrt{CB^2-DB^2}$ ;  $CD = \sqrt{8^2-6,4^2} = \sqrt{64-40,96} = \sqrt{23,04}$ ;  $CD=4,8\text{ см}$ .

5) из  $\triangle CDK$ :  $\angle K=90^\circ$ ,  $CK=$  \_\_\_\_\_ (т.к. \_\_\_\_\_).

*Ответ:* \_\_\_\_\_.

**Задание 2. Решите задачи.**



1. Катет AC прямоугольного треугольника ABC лежит в плоскости  $\alpha$ , катет BC образует с этой плоскостью угол в  $40^\circ$ . Найдите угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью треугольника ABC.

Сделайте рисунок, запишите решение. *Ответ:*  $40^\circ$ .

2. Треугольники ABC и ABD – правильные. Найдите угол между плоскостями, если длина отрезка DC равна высоте треугольника ABD.

Сделайте рисунок, запишите решение. *Ответ:*  $60^\circ$

3. Двугранный угол  $\alpha AB\beta$  равен  $60^\circ$ . В плоскости  $\alpha$  проведен перпендикуляр KP к ребру AB. KM=KP=10 см. Найдите MP.

Сделайте рисунок, запишите решение. *Ответ:* MP=10 см.

## Практическая работа №20

**Тема:** «Выполнение действий над векторами»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическое занятие №20

**Тема.** Выполнение действий над векторами.

**Знать.** Определение прямоугольной системы координат (ПСК) в пространстве, действий с векторами, координат векторов, скалярного произведения векторов, понятий коллинеарности, компланарности, формулы.

**Уметь.** Применять координатный метод при решении задач.

### Задание 1.

1. Какие векторы называются координатными? \_\_\_\_\_
2. Как обычно обозначают эти векторы? \_\_\_\_\_
3. Даны векторы:  $a(7; -2; 0)$ ,  $b(0; -6; 2)$ ,  $c(0; 0; -1)$ . Запишите разложение этих векторов по координатным векторам  $i, j, k$ . *Ответ:* \_\_\_\_\_.
4. Запишите координаты векторов:  $a = 5i - 6j + 3k$ ;  $b = j - 3k$ ;  $c = 2i - j$ ;  $m = k - 4i$ . *Ответ:* \_\_\_\_\_

### Задание 2.

1. Даны координаты точки  $A(-4;2;3)$ . Запишите координаты ее радиус-вектора. Изобразите вектор на рисунке. \_\_\_\_\_
2. Как сформулировать условие равенства двух векторов через их абсолютные величины (длины) и направления? через их координаты? \_\_\_\_\_
3. Как записать координаты вектора  $A_1A_2$ , если координаты точек начала и конца следующие:  $A_1(x_1; y_1; z_1)$  и  $A_2(x_2; y_2; z_2)$ ? \_\_\_\_\_
4. Как записать длину вектора  $A_1A_2$ ? \_\_\_\_\_
5. Даны точки  $A(-4;2;3)$  и  $B(5;-2;4)$ . Запишите координаты вектора  $AB$ . Запишите длину вектора  $AB$ . \_\_\_\_\_
6. Даны точки  $A(7;1;0)$ ,  $B(3;4;5)$ ,  $C(0;4;8)$ ,  $D(-4;7;13)$ . Укажите среди векторов  $AB$ ,  $CD$ ,  $BC$ ,  $AC$  равные векторы. \_\_\_\_\_
7. Как называются вектора  $5a$  и  $-5a$ ? \_\_\_\_\_. Чем они отличаются друг от друга? \_\_\_\_\_

### **Задание 3.**

1. Каждая координата суммы двух векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов, т.е.  $a(x_1; y_1; z_1)$  и  $b(x_2; y_2; z_2)$ , то  $a+b=$  \_\_\_\_\_
2. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов, т.е.  $a(x_1; y_1; z_1)$  и  $b(x_2; y_2; z_2)$ , то  $a-b=$  \_\_\_\_\_
3. Пусть  $a(-1;2;3)$ ,  $b(6;2;-2)$ . Какие координаты имеет сумма векторов  $a$  и  $b$ . \_\_\_\_\_
4. Пусть  $a(-4;2;0)$ ,  $b(7;-1;3)$ . Какие координаты имеет разность векторов  $a$  и  $b$ . \_\_\_\_\_
5. Даны векторы  $a(1;6;0)$ ,  $b(0;-1;2)$ ,  $c(-2;1;8)$ . Какие координаты имеет вектор  $p=3a+4b-(1/2)c$ ? \_\_\_\_\_

### **Задание 4.**

1. Какие векторы называют коллинеарными \_\_\_\_\_
2. Какое необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов? \_\_\_\_\_
3. Запишите через координаты произведение вектора  $a(x_1; y_1; z_1)$  на число  $\lambda$  \_\_\_\_\_
4. Условие коллинеарности двух векторов в координатах  $a(a_1; a_2; a_3)$  и  $b(b_1; b_2; b_3)$  записывается так: \_\_\_\_\_
5. Выясните, коллинеарны ли векторы  $a(3/4; 5/8; 1/2)$  и  $b(3; 5/2; 2)$ . \_\_\_\_\_
6. Лежат ли точки  $A(1;0;2)$ ,  $B(1;-2;4)$ ,  $C(0;6;3)$  на одной прямой? \_\_\_\_\_

### **Задание 5.**

1. Чему равно скалярное произведение двух векторов? \_\_\_\_\_
2. Когда скалярное произведение двух векторов равно нулю? \_\_\_\_\_
3. Чему равно скалярное произведение вектора на себя? \_\_\_\_\_
4. Чему равен косинус угла между ненулевыми векторами? Запишите формулу \_\_\_\_\_
5. Какой получится угол по сравнению с прямым углом, если  $\cos \varphi < 0$ ? \_\_\_\_\_
6. Чему равно скалярное произведение перпендикулярных векторов? И почему? \_\_\_\_\_
7. Запишите скалярное произведение двух векторов в координатах. \_\_\_\_\_
8. При каком значении  $m$  перпендикулярны векторы  $a(7;2;1)$  и  $b(3;4;m)$ ? \_\_\_\_\_
9. Даны точки  $A(2;0;1)$ ,  $B(3;4;5)$ ,  $C(1;-1;3)$ ,  $D(0;2;-1)$ . Найдите косинус угла между векторами  $AB$  и  $CD$ . Решение: \_\_\_\_\_

### **Задание 6.** Возьмите у учителя.

Система оценок: верно выполненные задания 1-4 на «3», задания 1-5 на «4», задания 1-6 на «5».

## **Практическая работа №21**

**Тема:** «Нахождение основных элементов призм, пирамид»

## **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

## **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

## **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

## **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

### **Инструкционно – технологическая карта**

#### **Практическая работа № 21**

**Тема.** Нахождение основных элементов призм, пирамид.

**Знать.** Определения призмы, параллелепипеда, виды призм, свойства, сечения.

Определения пирамиды, правильной пирамиды, свойства многогранников, сечения.

**Уметь.** Вычислять элементы многогранников (высота, ребра оснований и боковые), опираясь на знание свойств плоских фигур.

#### **Ход работы.**

**Задание 1.** Решите задачи. Ответы обоснуйте.

1. Основанием наклонной призмы является трапеция. Две боковые грани перпендикулярны основанию. Через какие стороны основания могут проходить эти грани?
2. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 дм, 3 дм и 6 дм. Найдите длины его диагоналей.
3. Сколько боковых граней прямоугольной формы может иметь параллелепипед?
4. Две боковые грани треугольной пирамиды перпендикулярны плоскости основания и образуют между собой угол, равный  $40^\circ$ . Определите углы основания пирамиды, если равны два ее боковых ребра.
5. Боковые ребра пирамиды равны гипотенузе прямоугольного треугольника, лежащего в ее основании, и равны 12 см. Найдите высоту пирамиды.
6. В пирамиде сечение, параллельное основанию, делит высоту в отношении 1:2 (от вершины к основанию), а площадь сечения меньше площади основания на  $80 \text{ см}^2$ . Найдите площадь основания и площадь сечения.
7. . Сторона основания правильной треугольной призмы равна  $a$ , боковое ребро –  $b$ . Как выражается площадь ее боковой поверхности, площадь основания? Найдите их при  $a=7 \text{ см}$ ,  $b=5 \text{ см}$ .
8. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см и высота 4 см.

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте теорему о площади боковой поверхности прямой призмы.
2. Сформулируйте теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.
3. Что такое апофема.
4. Сформулируйте теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.

### Практическая работа №22

**Тема:** «Правильные многогранники»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

### Инструкционно - технологическая карта

#### Практическая работа № 22

**Тема.** Правильные многогранники

**Знать.** Определение, основные виды, свойства многогранников, плоскостей, прямых

**Уметь.** Применять свойства при решении задач.

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучите опорный конспект. Запишите в рабочую тетрадь.

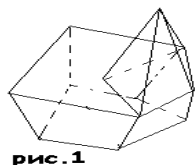


рис. 1

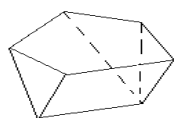


рис. 2

#### Правильные многогранники

1. Многогранник называется **выпуклым**, если он расположен по одну сторону от плоскости каждой его грани. (Рис.2)

2. Выпуклый многогранник называется **правильным**, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой его вершине сходится одно и то же число ребер.

Т.1. Существует **только пять видов правильных многогранников:**



Тетраэдр



Гексаэдр (куб)



Октаэдр



Додекаэдр



Икосаэдр

правильный тетраэдр (четырехгранник), правильный гексаэдр (куб, шестигранник), правильный октаэдр (восьмигранник), правильный додекаэдр

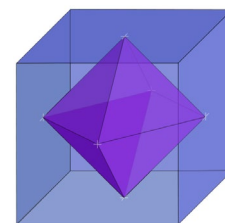
(двенадцатигранник), правильный икосаэдр (двадцатигранник).

Наименование правильного многогранника	Правильный тетраэдр (4 грани)	Куб, правильный гексаэдр (6 граней)	Правильный октаэдр (8 граней)	Правильный додекаэдр (12 граней)	Правильный икосаэдр (20 граней)
Грани	Правильные треугольник и	Правильные четырёхугольник и - квадраты	Правильные треугольник и	Правильные пятиугольник и	Правильные треугольник и
Сумма плоских углов при одной вершине	$180^0$	$270^0$	$240^0$	$216^0$	$300^0$
В одной вершине ..	.. сходятся 3 ребра	.. сходятся 3 ребра	.. сходятся 4 ребра	.. сходятся 3 ребра	.. сходятся 5 ребер

Основной ограничивающий фактор: сумма плоских углов при вершине многогранника должна быть меньше  $360^0$ .

**Задание 2.** Ответьте на вопросы, используя учебник стр.152–156

1. Как связаны между собой куб и октаэдр?
2. В чем состоит теорема Эйлера для многогранников?
3. Нарисуйте развертки правильного тетраэдра, куба, октаэдра.
4. С какими стихиями связывал правильные многогранники Платон?
5. Сколько осей симметрии есть у куба, у правильного тетраэдра?
6. Вычислите радиусы шаров, описанных вокруг правильного тетраэдра, куба и октаэдра, зная ребро правильного многогранника?



## Практическая работа №23

**Тема:** «Сфера и шар»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** линейка, карандаш

**Инструкционно – технологическая карта**

## Практическая работа № 23

**Тема.** Нахождение основных элементов шара и сферы.

**Знать.** Определения и свойства шара и сферы.

**Уметь.** Применять определения и свойства при решении задач.

**Цель.** Повторить основные элементы шара и сферы.

**Ход работы.**

**Задание 1.**

<b>Закройте тест №3:</b>		
1. Выберите верное утверждение:		
1) Сфера - поверхность, состоящая из точки пространства, расположенной в центре.		
2) Сфера - поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки.		
3) Сфера - многогранник, состоящий из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки.		
2. Выберите верное утверждение: 1) Шар - отрезок, ограниченный сферой. 2) Шар - тело, ограниченное многоугольником. 3) Шар - тело, ограниченное сферой.		
3. Установите соответствие		
Условие:		Вывод:
1. Если расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы		А) то сфера и плоскость имеют только одну общую точку
2. Если расстояние от центра сферы до плоскости равно радиусу сферы		В) то сфера и плоскость не имеют общих точек
3. Если расстояние от центра сферы до плоскости больше радиуса сферы		С) то сечение сферы плоскостью есть круг
4. Установите соответствие:	1 2 3 4	А. Центр В. Шар С. Радиус D. Сфера



**Задание 2.** Заполнить таблицу:

Геометрическое тело	Шар	Пирамида треуг.
Формула площади поверхности		
Измеряемые величины (см)		
Результат вычислений (см <sup>2</sup> )		
Граница относительной погрешности измерений		
Погрешность вычислений (граница)		
Формула вычисления объема		
Измеряемые величины (см)		
Результат вычислений (см <sup>3</sup> )		
Граница относительной погрешности измерений		
Погрешность вычислений (граница)		

**Граница относительной погрешности измерений:**  $\delta = \frac{h}{A}$ , где  $h$  – граница абсолютной погрешности (половина цены деления измерительного прибора),  $A$  – измеренная величина;  
**погрешность вычислений:**  $\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots$ , если измеряемые величины перемножают или делят (**Граница относительной погрешности произведения (частного) равна сумме границ относительных погрешностей сомножителей**). Выразить в процентах.

**Задание 3.** Решите задачи из конверта.

Задача 1

Как изменится поверхность шара, если :

- 1) его радиус увеличить в 5 раз;
- 2) его диаметр уменьшить на 50%;
- 3) его объем увеличить в 2 раза.

Задача 2

Радиусы трех шаров равны 3 см, 4 см и 5 см. Определите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.

Задача 3

Найдите объем шара, заданного уравнением ограничивающей его сферы:

- 1)  $(x-1)^2 + y^2 + (z+3)^2 = 1$ ;
- 2)  $x^2 - 4x + y^2 + 4y + z^2 - 6z = 8$ .

## **Практическая работа №24**

**Тема:** «Правила вычисления производных»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица производных

**Инструкционно – технологическая карта**

## **Практическая работа № 24**

**Тема.** Правила вычисления производных.

**Знать.** Таблицу производных, правила дифференцирования, определение производной, алгоритм вычисления производной по определению, теоремы о вычислении производной сложной и обратной функций, свойства пределов, замечательные пределы.

**Уметь.** Вычислять производные с использованием правил и таблицы, производные сложной и обратной функций.

### Ход работы

**Задание 1.** Прочитайте и запишите неизвестные вам формулы (см. также стр. 178-180 учебника):

1. Производная сложной функции

$$(f(g(x)))' = [g(x)=u] = (f(u))' = f'_u \cdot u' = (f(g))' \cdot g'_x = (f(g(x)))' \cdot g'(x)$$

2. Производные обратных функций.

Для функции  $y=f(x)$  обратной будет  $x=f^{-1}(y)$ . Не всегда обратная функция существует.

**Теорема.** Если функция  $f(x)$ ,  $x \in (a;b)$  и ее обратная функция  $f^{-1}(y)$  имеют производные, то  $(x)' = 1/(y)'$ .

**Доказательство:**  $(x)' = (f^{-1}(y))' = (f^{-1}(f(x)))' = (f^{-1})'_y \cdot f'_x = 1$ , т. к.  $(x)' = 1$ . Т.о.  $(f^{-1})'_y = 1/f'_x$ , т.к.  $(f^{-1})'_y = x'_y$ , а  $f'_x = y'_x$ , то  $(x)_y' = 1/(y)_x'$ . Ч.Т.Д.

3. Производные обратных тригонометрических функций.

4.  $y = \arccos x$ ,  $x \in [-1;1]$ ,  $x = \cos y$ ,  $y \in [0;\pi]$ .  $(\arccos x)' = 1/(\cos y)' = 1/(-\sin y) = -1/\sqrt{1-\cos^2 y} = -1/\sqrt{1-x^2}$ .

$(\arcsin x)' = 1/\sqrt{1-x^2}$ ;  $(\operatorname{arctg} x)' = 1/(\operatorname{tg} y)' = \cos^2 y = 1/(1+\operatorname{tg}^2 y) = 1/(1+x^2)$ ;  $(\operatorname{arctg} x)' = -1/(1+x^2)$ .

5. Производная показательной функции.

а)  $f(x) = e^x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . При  $x \rightarrow x_0$ :  $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} [(f(x) - f(x_0))/(x - x_0)] = \lim_{x \rightarrow x_0} [(e^x - e^{x_0})/(x - x_0)] = \lim_{x \rightarrow x_0} [(e^{x_0} [e^{x-x_0} - 1])/(x - x_0)] = e^{x_0} \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} [(e^{x-x_0} - 1)/(x - x_0)] = e^{x_0} \cdot 1 = e^{x_0}$ , т. к.  $\lim_{x \rightarrow x_0} [(e^{x-x_0} - 1)/(x - x_0)] = 1$ .

Считая, что  $x - x_0 = t$ , тогда  $t \rightarrow 0$  и  $\lim_{t \rightarrow 0} [(e^t - 1)/t] = \lim_{t \rightarrow 0} [y/\ln(1+y)]$  при  $t = \ln(1+y)$  и  $y \rightarrow 0$  при  $t \rightarrow 0$ . Зная первый замечательный предел при  $x \rightarrow \infty \lim_{x \rightarrow \infty} [(1+1/x)^x] = e$ , выполнив замену  $y = 1/x$  получим при  $x \rightarrow \infty y \rightarrow 0$  и  $\lim_{y \rightarrow 0} [(1+y)^{1/y}] = e$ . Зная, что  $\ln e = 1$ , получим

$$\ln e = \ln(\lim_{y \rightarrow 0} [(1+y)^{1/y}]) = \lim_{y \rightarrow 0} [\ln(1+y)^{1/y}] = \lim_{y \rightarrow 0} [(1/y) \cdot \ln(1+y)] = 1.$$

$(e^x)' = e^x$ ,  $(e^{kx+b})' = k \cdot e^{kx+b}$ , используя правило дифференцирования сложной функции.

б)  $f(x) = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $x \in \mathbb{R}$ .  $f'(x) = (a^x)' = [(e^{\ln a \cdot x})]' = (e^{x \cdot \ln a})' = e^{x \cdot \ln a} (x \cdot \ln a)' = e^{x \cdot \ln a} \cdot \ln a = a^x \cdot \ln a$ .

$(a^x)' = a^x \cdot \ln a$ ,  $(a^{kx+b})' = k \cdot a^{kx+b} \cdot \ln a$ .

6. Производная логарифмической функции.

а)  $f(x) = \ln x$ ,  $x > 0$ . При  $\Delta x \rightarrow 0$   $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [(\ln(x+\Delta x) - \ln x)/\Delta x] = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [\ln([x+\Delta x]/x)/\Delta x] = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [\ln(1+\Delta x/x)/(x \cdot \Delta x/x)] = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [(1/x) \cdot \ln(1+\Delta x/x)/(\Delta x/x)] = 1/x \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [\ln(1+\Delta x/x)/(\Delta x/x)] = 1/x \cdot 1 = 1/x$ .

$(\ln x)' = 1/x$ ,  $(\ln[kx+b])' = k/(kx+b)$ .

б)  $f(x) = \log_a x$ ,  $x > 0$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ .  $f'(x) = (\log_a x)' = (\ln x / \ln a)' = (1/\ln a) \cdot (\ln x)' = (1/\ln a) \cdot (1/x) = 1/(x \cdot \ln a)$ .

$(\log_a x)' = 1/(x \cdot \ln a)$ ,  $(\log_a[kx+b])' = 1/[(kx+b) \cdot \ln a]$ .

7. Производная степенной функции.

$(x^n)' = (e^{n \ln x})' = e^{n \ln x} (n \cdot \ln x)' = (e^{\ln x})^n \cdot n \cdot (\ln x)' = x^n \cdot n \cdot (1/x) = n \cdot x^n \cdot (1/x) = n \cdot x^{n-1}$ .

$(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$ .

8. Производные тригонометрических функций.

а)  $y = \sin x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . Используют второй замечательный предел при  $x \rightarrow 0 \lim_{x \rightarrow 0} [\sin x/x] = 1$ .

$(\sin x)' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [(\sin(x+\Delta x) - \sin x)/\Delta x] = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [2 \cdot \sin([x+\Delta x-x]/2) \cdot \cos([x+\Delta x+x]/2) / \Delta x] = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [\cos(x+\Delta x/2)] \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} [\sin(\Delta x/2)/(\Delta x/2)] = \cos x \cdot 1 = \cos x$ .



$$(\sin x)' = \cos x, (\sin [kx+b])' = k \cdot \cos [kx+b].$$

$$б) (\cos x)' = (\sin[\pi/2 - x])' = (\pi/2 - x)' \cdot \cos(\pi/2 - x) = (-1) \cdot \sin x = -\sin x.$$

$$(\cos x)' = -\sin x, (\cos [kx+b])' = -k \cdot \sin [kx+b].$$

$$в) (\operatorname{tg} x)' = (\sin x / \cos x)' = [(\sin x)' \cos x - \sin x (\cos x)'] / \cos^2 x = (\cos x \cdot \cos x - \sin x \cdot (-\sin x)) / \cos^2 x =$$

$$= (\cos^2 x + \sin^2 x) / \cos^2 x = 1 / \cos^2 x. (\operatorname{tg} x)' = 1 / \cos^2 x.$$

$$г) (\operatorname{ctg} x)' = (\cos x / \sin x)' = -1 / \sin^2 x. (\operatorname{ctg} x)' = -1 / \sin^2 x$$

**Задание 2.** Вычислите самостоятельно по образцу, используя таблицу производных и правила дифференцирования:

1.1. Вычислить производную функции:

$$1) y = (1/3)x^6 + 7x^2 - 2x + 1, y'(-1) = ?;$$

$$2) y = \cos x - (2/\pi)x^2 + 1, y'(\pi/2) = ?;$$

$$3) y = 10^x / \ln 10 - 2/x + 3x - 12, y'(-1) = ?.$$

**Пример:** вычислить производную функции

$$y = -5x - (1/\sqrt{7})x^3 + e^2 x^2, \text{ найти } y'(0) = ?$$

**Решение.**

Функция является суммой элементарных функций, поэтому

$$y'(x) = -5(x)' - (1/\sqrt{7})(x^3)' + e^2(x^2)' = -5 \cdot 1 - (1/\sqrt{7})3x^2 + e^2 \cdot 2x =$$

$$= -5 - 3x^2/\sqrt{7} + 2e^2 \cdot x.$$

$$y'(0) = -5 - 3 \cdot 0^2/\sqrt{7} + 2e^2 \cdot 0 = -5 - 0 + 0 = -5.$$

$$\textbf{Ответ: } 1) y'(x) = -5 - 3x^2/\sqrt{7} + 2e^2 x; 2) y'(0) = -5.$$

1.2. Вычислить производную функции:

$$1) f(x) = (x^2 - 4x + 4) \operatorname{tg} x; f'(0) = ?$$

$$2) f(x) = (x^2 - 5x + 7) e^x, f'(0) = ?$$

**Пример:** вычислить производную функции

$$f(x) = (2x^2 - 3x + 1) \cdot \cos(x), f'(0) = ?$$

**Решение.**

Функция является произведением двух функций:

тригонометрической и суммы элементарных степенных

функций, применим правило дифференцирования произведения

$$f'(x) = ((2x^2 - 3x + 1) \cos x)' = (2x^2 - 3x + 1)' \cos x + (2x^2 - 3x + 1)(\cos x)' =$$

$$= (2(x^2)' - 3(x)' + (1)') \cos x + (2x^2 - 3x + 1) \cdot (-\sin x) = (2 \cdot 2x - 3 \cdot 1 + 0) \cos x -$$

$$-(2x^2 - 3x + 1) \sin x = (4x - 3) \cos x - (2x^2 - 3x + 1) \sin x.$$

$$f'(0) = (4 \cdot 0 - 3) \cos 0 - (2 \cdot 0^2 - 3 \cdot 0 + 1) \sin 0 = -3 \cdot 1 - 1 \cdot 0 = -3 - 0 = -3.$$

$$\textbf{Ответ: } f'(x) = (4x - 3) \cos x - (2x^2 - 3x + 1) \sin x; f'(0) = -3.$$

1.3. Вычислить производную функции:

$$1) f(x) = x^2/(x + 1); f'(1) = ?$$

$$2) f(x) = \sin x/(2 - x); f'(0) = ?$$

$$3) f(x) = \sqrt{x}/(1 + x); f'(4) = ?$$

**Пример:** вычислить производную функции  $f(x) = (2x - 1)/(3 - x)$ ,  $f'(2) = ?$

**Решение.**

Применяем правило дифференцирования частного двух функций:

$$f'(x) = [(2x - 1)'(3 - x) - (2x - 1)(3 - x)'] / (3 - x)^2 = [2(3 - x) - (2x - 1)(-1)] / (3 - x)^2 =$$

$$= [6 - 2x + (2x - 1)] / (3 - x)^2 = [6 - 2x + 2x - 1] / (3 - x)^2 = 5 / (3 - x)^2.$$

$$f'(2) = 5 / (3 - 2)^2 = 5 / 1^2 = 5.$$

**Ответ:**  $f'(x) = 5/(3-x)^2$ ,  $f'(2) = 5$ .

Домашнее задание:

1. Найдите производные функций:

1)  $y = \sin 2x - \cos 3x$ ; 2)  $f(x) = 2x\sqrt{x} - 1/\sqrt{x}$ ,  $f'(4) = ?$

Учить формулы и правила дифференцирования.

## Практическая работа №25

**Тема:** «Производная сложной и обратной функций»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** инструкционно – технологическая карта, карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица производных

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическая работа № 25

**Тема.** Производная сложной и обратной функций

**Знать.** Таблицу производных, правила дифференцирования, определение производной, алгоритм вычисления производной по определению, теоремы о вычислении производной сложной и обратной функций, свойства пределов, замечательные пределы.

**Уметь.** Вычислять производные с использованием правил и таблицы, производные сложной и обратной функций.

**Ход работы**

**Задание 1.**

найдите производную сложной функции:

1)  $y = \sin(1 - x^3)$ ;

2)  $y = \ln^2(1 - x)$ ;

3)  $y = 2^{-\cos x}$ .

**Пример:** вычислить производную функции  $y = e^{x^2}$ .

**Решение.**  $y'(x) = (e^{x^2})' = e^{x^2} \cdot (x^2)' = e^{x^2} \cdot 2x = 2x \cdot e^{x^2}$ .

**Ответ:**  $y' = 2x \cdot e^{x^2}$ .

**Задание 2.** Получите задание у преподавателя и выполните самостоятельно.

Домашнее задание:

2. Найдите производные функций:

1)  $y = \sin 2x - \cos 3x$ ; 2)  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$ .

### 3. Учить формулы и правила дифференцирования.

#### Практическая работа №26

**Тема:** «Уравнение касательной»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица производных

#### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическая работа № 26

**Тема.** Уравнение касательной. Уравнение нормали.

**Знать.** Геометрический смысл производной, алгоритмы составления уравнений касательной и нормали

**Уметь.** Составлять уравнения касательной и нормали.

#### Ход работы

**Задание 1.** Прочитайте опорный конспект. Составьте алгоритм составления уравнения нормали.



**Алгоритм составления  
уравнения касательной к графику  
функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$**



Алгоритм	$f(x) = x - 3x^2, x_0 = 2$
• Вычислить $f(x_0)$ .	1. $f(2) = 2 - 3 \cdot 2^2 = -10$ .
• Найти $f'(x)$ .	2. $f'(x) = 1 - 6x$ .
• Вычислить $f'(x_0)$ .	3. $f'(2) = 1 - 6 \cdot 2 = -11$ .
• Подставить $x_0$ и вычисленные значения $f(x_0)$ и $f'(x_0)$ в формулу $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ .	4. $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ $y = -10 + (-11)(x - 2)$ $y = -10 - 11x + 22$ $y = -11x + 12$

**Нормалью называют прямую, проведенную в точке касания перпендикулярно касательной (MR).**

**Угловые коэффициенты перпендикулярных прямых связаны отношением**

$$k_{MR} = \frac{-1}{k_{MA}} = \frac{-1}{f'(x_0)}$$

Получаем уравнение нормали:

$$y = f(x_0) + \frac{(-1)}{f'(x_0)}(x - x_0)$$

**Алгоритм составления уравнения нормали такой же как алгоритм составления уравнения касательной.**

**Задание 2.** Напишите уравнение касательной и уравнение нормали к графику функции  $y=f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

1)  $f(x) = x^2 + x + 1, x_0 = 1;$

2)  $f(x) = \frac{1}{x}, x_0 = 3.$

**Задание 3.** Найдите угол между касательной к графику функции  $y=f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$  и осью  $Ox$ :

1)  $f(x) = \frac{1}{3}x^3, x_0 = 1;$

2)  $f(x) = 2 \cdot \sqrt{x}, x_0 = 3.$

**Домашнее задание:** Напишите уравнение касательной и уравнение нормали к графику функции  $y=f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :  $f(x) = x - 3x^2, x_0 = 2.$

## Практическая работа №27

**Тема:** «Исследование функции и построение ее графика с помощью производной»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица производных

## Инструкционно – технологическая карта

### Практическая работа № 27

**Тема:** Исследование функции и построение ее графика с помощью производной.

**Цель:** научиться проводить исследование функции с помощью производной, находить промежутки монотонности, экстремумы, промежутки выпуклости и точки перегиба применяя соответствующие алгоритмы и по результатам исследования строить график данной функции.

**Знать.** Алгоритмы исследования функции с помощью производной.

**Уметь.** Применять алгоритмы исследования функции с помощью первой и второй производных функции.

#### Ход работы.

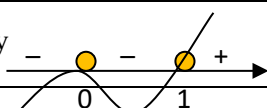
**Задание 1.** Исследуйте функцию по общей схеме и постройте её график:

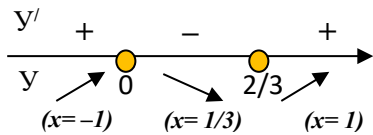
- |                     |                  |                     |                     |
|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| 1. $Y=X^3-12X$      | 6. $Y=3X^5-5X^3$ | 11. $Y=2X^3+3X^2$   | 16. $Y=4X-X^3/3$    |
| 2. $Y=6X-2X^3$      | 7. $Y=3X^4-4X^3$ | 12. $Y=X^3+6X^2$    | 17. $Y=X^3-3X$      |
| 3. $Y=2X^3-3X^2$    | 8. $Y=X^3-3X^2$  | 13. $Y=X^3-3X^2+2X$ | 18. $Y=X^3-6X^2+9X$ |
| 4. $Y=3X^2+2X^3$    | 9. $Y=3X^4+4X^3$ | 14. $Y=8+2X^2-X^4$  | 19. $Y=16X-X^4/2$   |
| 5. $Y=2X^3-6X^2+4X$ | 10. $Y=X^3+3X^2$ | 15. $Y=X^4-2X^2+3$  | 20. $Y=2X^2-X^4$    |

#### Запишите - Общая схема исследования функции:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Найти область определения функции, если она заранее не указана. Определить непрерывность.<br>2. Проверить функцию на четность и нечетность.<br>3. Найти точки пересечения графика функции с осями координат.<br>4. Найти интервалы знакопостоянства функции.<br>5. Найти асимптоты графика функции. | 6. Исследовать функцию на монотонность.<br>7. Найти точки экстремума функции.<br>8. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости графика функции.<br>9. Исследовать функцию на периодичность.<br>10. Построить график |
|--|--|

	Решение типового задания.	Прочитайте:
1	Исследуйте функцию $Y=X^3-X^2$ по общей схеме и постройте её график. ООФ. $X \in \mathbb{R}$ Функция является элементарной, значит, она непрерывная на области ее определения.	<b>1.</b> При нахождении области определения функции должны выполняться правила: <b>а)</b> на ноль делить нельзя; <b>б)</b> арифметический корень четной степени извлекается только из неотрицательного числа; <b>в)</b> логарифмируемое выражение должно быть положительным. В остальных случаях $x \in \mathbb{R}$ ( $x$ – любое действительное число).
2	$Y(-X) = (-X)^3 - (-X)^2 = -X^3 - X^2$ , перед одним слагаемым знак меняется, а перед другим нет, функция ни четная, ни нечетная.	<b>2.</b> <b>а)</b> $f(-X)=f(X)$ – (знаки перед всеми слагаемыми не меняются) функция четная, график симметричен относительно оси $Oy$ ; <b>б)</b> $f(-X) = -f(X)$ – (знаки перед всеми слагаемыми меняются на противоположные) функция нечетная, график симметричен относительно начала координат; <b>в)</b> (знаки меняются не у всех слагаемых) – не выполняется ни одно из равенств, функция ни четная и ни нечетная;
	С осью $Oy$ : $X=0$ , $Y(0)=0^3-0^2=0$ (0;0)	<b>3.</b> <b>а)</b> с $Oy$ : найти значения $f(0)$ ; точка $(0;f(0))$



	<p>С осью <math>Ox</math>: <math>Y=0</math>, <math>X^3 - X^2=0</math>,  <math>X^2(X-1)=0</math>, <math>X_1=0</math>, <math>X_2=1</math>,  получили две точки - <math>(0;0)</math>,  <math>(1;0)</math></p>	<p><b>б) с <math>Ox</math>:</b> составить и решить уравнение <math>f(x)=0</math>.</p>
	<p><math>X&lt;0</math>: <math>Y(-1)=(-1)^3-(-1)^2=-2</math> –  ниже оси <math>Ox</math>,  <math>0&lt;X&lt;1</math>: <math>Y(0,5)=(0,5)^3-(0,5)^2=-</math>  <math>1/8</math> – ниже оси <math>Ox</math>,  <math>X&gt;1</math>: <math>Y(2)=2^3-2^2=4</math> – выше  оси <math>Ox</math>.</p>	<p><b>4.</b>  корни уравнения <math>f(x)=0</math> наносим на числовую ось;  из полученных интервалов выбираем по одному  произвольному значению и подставляем вместо <math>X</math> в функцию;  если значение функции больше нуля (+), то график расположен  выше оси <math>Ox</math>, если значение функции меньше нуля (-), то  график расположен ниже оси <math>Ox</math>.</p>
	<p><b>5.</b> 1) т. к. нет точек разрыва  области определения  функции, то <b>нет</b>  <b>вертикальных асимптот</b>;  2) <math>k=\lim_{x \rightarrow \infty} [(X^3-X^2)/X]=\lim_{x \rightarrow \infty} [X^2(1-1/X)]=\infty</math>  <b>наклонных асимптот нет.</b></p>	<p><b>5.</b>  <b>Запомните:</b>  Если кривая какой-либо своей частью неограниченно  удаляется от начала координат, то эта часть (бесконечная ветвь  кривой) может иногда иметь <b>асимптоту</b> – прямую, к которой  кривая неограниченно приближается или с одной стороны, или  все время пересекая ее.  Асимптоты могут быть двух видов: вертикальные и наклонные  (в частности горизонтальные).  Прямая, задаваемая уравнением <math>x = a</math>, - вертикальная  асимптота, если хотя бы один из пределов равен <math>+\infty</math> (или <math>-\infty</math>).  В качестве точки <math>a</math>, через которую может проходить  вертикальная асимптота, рассматривают точки разрыва  области определения данной функции.  Для существования наклонной асимптоты, задаваемой  уравнением <math>Y=kX+b</math>, необходимо и достаточно, чтобы  существовали пределы при <math>x</math> стремящемся к <math>+\infty</math> (или к <math>-\infty</math>).</p>
	<p><b>6.</b> <math>Y'(X) = (X^3-X^2)' = 3X^2-2X</math>,  <math>3X^2 - 2X=0</math>,  <math>X(3X-2)=0</math>, <math>X_1=0</math>, <math>X_2=2/3</math>,   <math>X&lt;0</math>: <math>Y'(-1)=3(-1)^2-2(-1)=3+2=5</math> –возраст.  <math>0&lt;X&lt;2/3</math>: <math>Y'(1/3)=3(1/3)^2-2(1/3)=-1/3</math> – убыв.,  <math>X&gt;2/3</math>: <math>Y'(1)=3(1)^2-2(1)=3-2=1</math>  – возраст.;  на промежутках  <math>(-\infty; 0]</math> – функция возрастает;  <math>[0;2/3]</math> – функция убывает;  <math>[2/3;+\infty)</math> - функция возрастает.</p>	<p><b>6.</b>  <b>1)</b> Вычисляем критические  точки, приравняв производную  к нулю и вычисляя значения <math>X</math>;  <b>2)</b> наносим значения  критических точек на числовую ось;  из полученных интервалов выбираем по одному  произвольному значению и подставляем вместо <math>X</math> в  производную функции;  <b>3)</b> если значение производной функции больше нуля (+), то  функция возрастает на этом интервале,  если значение производной функции меньше нуля (-), то  функция убывает на этом интервале.</p> 
	<p><b>7.</b> При переходе через точки  <math>x_1=0</math> и <math>x_2=2/3</math> производная  меняет знак, значит это точки  экстремума:</p>	<p><b>7.</b>  если при переходе через критическую точку производная  меняет свой знак, то это точка экстремума:  с (+) на (-) – точка максимума,  с (-) на (+) – точка минимума;</p>

$x_1=0$ – точка максимума, $x_2=2/3$ – точка минимума; $Y(0)=0$ – максимум функции; $Y(2/3)=8/27-4/9= -4/27$ – минимум функции; $A(0;0)$ – точка максимума, $B(2/3; -4/27)$ – точка минимума.	если не меняет знак – то не является точкой экстремума;												
<p><b>8.</b> <math>Y''(X)=(3X^2-2X)''=6X-2</math>, <math>6X-2=0</math>, <math>6X=2</math>, <math>X=1/3</math></p> <p><math>X&lt;1/3</math>: <math>Y''(0)=6(0)-2= -2</math> - выпуклая вверх, <math>X&gt;1/3</math>: <math>Y''(1)=6(1)-2= 4</math> - выпуклая вниз.</p> <p>На промежутках <math>(-\infty;1/3)</math> - функция выпуклая вверх, <math>(1/3;+\infty)</math> - функция выпуклая вниз.</p> <p>При переходе через точку <math>x=1/3</math> вторая производная меняет знак, значит это абсцисса точки перегиба. <math>Y(1/3)= 1/27 - 1/9= -2/27</math> - ордината точки перегиба. <math>C(1/3; -2/27)</math> – точка перегиба.</p>	<p><b>8.</b></p> <p>найти вторую производную, приравнять ее к нулю, решить полученное уравнение, найти <math>X</math>; нанести <math>X</math> на числовую ось; из полученных интервалов выбираем по одному произвольному значению и подставляем вместо <math>X</math> во вторую производную функции; если значение второй производной функции больше нуля (+), то функция выпуклая вниз (вогнута) на этом интервале, если значение второй производной функции меньше нуля (-), то функция выпуклая вверх на этом интервале. Если при переходе через <math>X</math> вторая производная меняет свой знак, то <math>X</math> – точка перегиба.</p> <div></div>												
Функция не является периодической, т. к. монотонно возрастает на промежутке $(-\infty; 0]$ и $[2/3;+\infty)$ .	<p><b>9.</b></p> <p>Из элементарных функций периодическими являются тригонометрические. Степенные функции не являются периодическими.</p> <p>Производная периодической функции сама является периодической функцией с тем же периодом.</p>												
<p><b>Составим таблицу значений:</b></p> <p><math>y(-1) = (-1)^3 - (-1)^2 = -1 - 1 = -2</math> – в левом промежутке; <math>(1;0)</math> – в правом (уже найдена).</p> <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td><math>2/3</math></td><td><math>1/3</math></td><td>-1</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>0</td><td><math>-4/27</math></td><td><math>-2/27</math></td><td>-2</td></tr></table>	x	0	1	$2/3$	$1/3$	-1	y	0	0	$-4/27$	$-2/27$	-2	<p><b>10.</b></p> <p>Вычислить ординаты всех найденных точек. Занести в таблицу.</p> <p>Найти координаты точек в крайних промежутках: по одной в левом и в правом.</p> <p>Найденные точки нанести на координатную плоскость и построить график.</p> <div></div>
x	0	1	$2/3$	$1/3$	-1								
y	0	0	$-4/27$	$-2/27$	-2								



## Практическая работа №28

**Тема:** «Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и на интервале»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица производных

### Инструкционно – технологическая карта

## Практическое занятие №28

**Тема.** Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и на интервале.

**Знать.** Определение интервалов монотонности и алгоритм их вычисления, определение критических, стационарных точек, точек экстремумов и экстремумов функции, необходимое и достаточное условие существования экстремумов функции и алгоритмы их вычисления, понятия наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и алгоритм их вычисления.

**Уметь.** Применять указанные алгоритмы в решении задач.

### Ход работы.

**Задание 1.** Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке:

#### Вариант 1.

1)  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на отрезке  $[-2; 2]$ ;

2)  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

#### Вариант 2.

1)  $y = x^3 - 6x^2 + 9$  на отрезке  $[-2; 2]$ ;

2)  $y = x^3 - 6x^2 + 9$  на отрезке  $[-1; 5]$ .

### Контрольные вопросы.

1. Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Значение производной функции в точке  $x_0$ ...»

а) показывает ускорение изменения функции; б) всегда равно 0; в) показывает скорость изменения функции.

2. Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Если, проходя через точку  $x_0$ , производная функции меняет свой знак с минуса на плюс, то ...»

а) значение производной в точке  $x_0$  равно 0; б) точка  $x_0$  является точкой максимума; в) точка  $x_0$  является точкой минимума.

3. Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Если  $x_0$  – критическая точка, то ...»



а) значение производной в точке  $x_0$  равно 0; б) производная в точке  $x_0$  не существует; в) точка  $x_0$  является внутренней точкой области определения, в которой производная равна нулю или не существует; г) точка  $x_0$  является внутренней точкой области определения, в которой производная равна нулю.

#### Домашнее задание.

1. Найдите точки экстремума функции  $g(x) = x^4 - 8x^3 + 3$ .
2. Чему равен угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 - x^3$  в точке  $x_0 = 1$ ?

#### Опорный конспект

**О1.** Интервалы, на которых функция возрастает или убывает, называются интервалами **монотонности**.

**Т1.** Если функция  $f$  имеет неотрицательную производную в каждой точке интервала  $(a;b)$ , то функция  $f$  **возрастает** на интервале  $(a;b)$ .

Доказательство:  $f(x_2) - f(x_1) = f'(c)(x_2 - x_1)$  (по теореме),  $x_2 - x_1 > 0$  по условию,  $f'(c) \geq 0$  по условию, то  $f'(c)(x_2 - x_1) \geq 0$ , а значит  $f(x_2) - f(x_1) \geq 0$ , то есть  $f(x_2) \geq f(x_1)$  – условие возрастания функции. (ч. т. д.)

**Т2.** Если функция  $f$  имеет неположительную производную в каждой точке интервала  $(a;b)$ , то функция  $f$  **убывает** на интервале  $(a;b)$ .

**О2.** Точка  $X_0$  называется **точкой минимума** функции  $f(x)$ , если существует такая окрестность точки  $X_0$ , что для всех  $X \neq X_0$  из этой окрестности выполняется неравенство:  $f(X) > f(X_0)$ .

**О3.** Точка  $X_0$  называется **точкой максимума** функции  $f(x)$ , если существует такая окрестность точки  $X_0$ , что для всех  $X \neq X_0$  из этой окрестности выполняется неравенство:  $f(X) < f(X_0)$ .

**О4.** Точки максимума и минимума функции называются **точками экстремума** данной функции (абсциссы точек); а значения функции в точках максимума и минимума называются максимумом и минимумом функции или **экстремумами**.

Иногда их называют **локальными** экстремумами.

#### Необходимое условие существования экстремума:

**Т.Ферма:** Если точка  $X_0$  является точкой экстремума функции  $Y = f(X)$  и в этой точке существует производная  $f'(X_0)$ , то она равна нулю. ( $f'(X_0) = 0$ )

**О5.** Точки, в которых производная равна нулю или не существует, называют **критическими**.

**О6.** Точки, в которых производная равна нулю, называют **стационарными**.

#### Достаточное условие существования экстремума:

**Т4.** Пусть функция  $f(X)$  непрерывна в точке  $X_0$  и в ее окрестности имеет производную, кроме, быть может, самой точки  $X_0$ , тогда

если производная  $f'(X)$  при переходе через  $X_0$  меняет знак с "+" на "-", то  $X_0$  – **точка максимума** функции  $f(X)$ ,

если производная  $f'(X)$  при переходе через  $X_0$  меняет знак с "-" на "+", то  $X_0$  – **точка минимума** функции  $f(X)$ ,

если производная  $f'(X)$  не меняет знак – то  $X_0$  не является точкой экстремума.

Если функция  $f(X)$  определена в некоторой окрестности точки  $X_0$ , имеет первую и вторую производные и  $f'(X) = 0$ ,

а  $f''(X) \neq 0$ , то в точке  $X_0$ : если  $f''(X) > 0$  – **минимум**, если  $f''(X) < 0$  – **максимум**.

**Алгоритм нахождения промежутков монотонности:**

1. Найти ООФ.

2. Найти критические точки функции  $f(X)$  (корни уравнения  $f'(X)=0$  или установить, что  $f'(X)$  не существует в точке  $X_0$ ).
3. Установить знак  $f'(X)$  в каждом полученном интервале (вычислить значения в какой-либо точке рассматриваемого интервала).
4. Определить интервалы монотонности (по теоремам).

#### **Алгоритм нахождения экстремумов:**

1. Найти ООФ.
2. Найти критические точки функции  $f(X)$  (корни уравнения  $f'(X)=0$  или установить, что  $f'(X)$  не существует в точке  $X_0$ ).
3. Определить знак  $f'(X)$  в каждом полученном интервале (вычислить значения в какой-либо точке рассматриваемого интервала).
4. Определить интервалы монотонности (по теоремам).
5. Определить экстремумы по достаточному условию или по второй производной.

#### **Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке:**

(функция может принимать наибольшее или наименьшее свои значения в концах отрезка или в точках экстремума)

1. Найти ООФ.
2. Найти критические точки. Выбрать те, которые принадлежат отрезку  $[a;b]$  и ООФ.
3. Найти значения функции в критических точках.
4. На  $[a;b]$  найти значения функции в концах отрезка  $f(a)$  и  $f(b)$ .
5. Сравнив, выбрать наибольшее и наименьшее значения функции.

#### **Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на интервале:**

(На данном интервале функция должна иметь только одну критическую точку. В этом случае можно найти только наибольшее (в точке максимума) или наименьшее (в точке минимума) значение функции.)

- 1) Найти ООФ; 2) Найти экстремумы функции. Выбрать те, которые принадлежат данному интервалу и ООФ.
- 3) Вычислить наибольшее (наименьшее) значения функции (если функция  $g(x)$  положительна на некотором промежутке, то функции  $g(x)$  и  $f(x)=[g(x)]^n$ , где  $n$  – натуральное число, принимают наибольшее (наименьшее) значение на этом промежутке в одной и той же точке).

### **Практическая работа №29**

**Тема:** «Вычисление неопределенных интегралов»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица неопределенных интегралов

### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическое занятие № 29

**Тема.** Вычисление неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования

**Знать.** Определения первообразной, неопределенного интеграла, методы непосредственного интегрирования.

**Уметь.** Определять метод вычисления интеграла и применять методы непосредственного интегрирования для вычисления интеграла.

**Ход работы.**

Непосредственное интегрирование – этот способ предполагает такое преобразование подынтегральной функции, которое позволило бы использовать для решения табличные интегралы.

**Примеры:** 1)  $\int \frac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^4}} dx = \int \frac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^2}\sqrt{1+x^2}} dx = \int (\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}) dx = \arcsin \frac{x}{1} - \ln |x + \sqrt{1+x^2}| + C$   
**Ответ:**  $\int \frac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^4}} dx = \arcsin x - \ln |x + \sqrt{1+x^2}| + C.$

2.  $\int \frac{\sin 2x}{\sin x} dx = \int \frac{2 \cdot \sin x \cdot \cos x}{\sin x} dx = \int 2 \cdot \cos x dx = 2 \cdot \sin x + C$  **Ответ:**  $\int \frac{\sin 2x}{\sin x} dx = 2 \cdot \sin x + C$

3.  $\int e^{3x-5} dx = \frac{1}{3} e^{3x-5} + C$ ;  $\int (\frac{1}{2}x - 1)^7 dx = \frac{1}{(\frac{1}{2})} \frac{(\frac{1}{2}x-1)^8}{8} + C = \frac{2(\frac{1}{2}x-1)^8}{8} + C = \frac{(\frac{1}{2}x-1)^8}{4} + C$

Ваша задача правильно подобрать способ для приведения интеграла к табличному.

Метод подстановки (замены переменной) применяют при интегрировании, когда подынтегральная функция представляет произведение сложной функции на производную её аргумента:

Применяют формулу  $\int f(g(x))g'(x)dx = [t = g(x), dt = g'(x)dx] = \int f(t)dt = F(t) + C = F(g(x)) + C.$

Общих правил для нахождения нужной подстановки нет. Ваша задача в каждом случае найти эту подстановку.

**Задание 1.** Вычислите интегралы методом непосредственного интегрирования

1) $\int (5 - e^x + 3\cos x) dx;$	2) $\int 3x(2 - x^2) dx;$	3) $\int (4\sqrt[3]{x} - \frac{4}{x}) dx.$
-----------------------------------	---------------------------	--

**Задание 2.** Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M: f(x)=3x^2+4, M(1;3).$

**Задание 3.** Вычислите интегралы методом непосредственного интегрирования

1) $\int \frac{2^x+5^x}{10^x} dx;$	2) $\int \frac{x^8-3x^5-x^2+1}{x^3} dx;$	3) $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2-4}} dx;$	4) $\int \sin(2x + 3) dx.$
------------------------------------	--	--	----------------------------

**Контрольные вопросы:**

1. Что называют неопределенным интегралом?

2. Назовите свойства неопределенного интеграла.
3. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
4. В чем заключается метод замены переменной (подстановки)?
5. Какие функции называются рациональными и как их интегрируют?

### **Практическая работа №30**

**Тема:** «Вычисление определённого интеграла Формула Ньютона-Лейбница»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта; 2) таблица неопределенных интегралов

### **Инструкционно – технологическая карта**

#### **Практическая работа № 30**

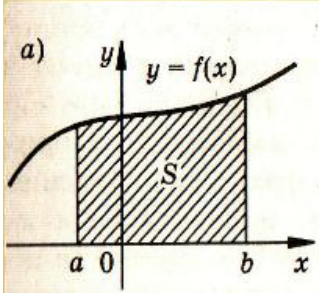
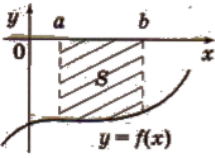
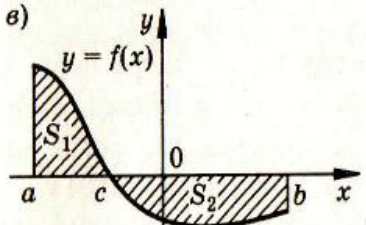
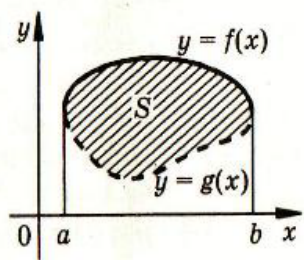
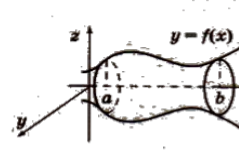
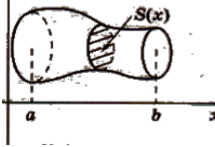
**Тема.** Вычисление определённого интеграла Формула Ньютона-Лейбница  
(Площадь плоской фигуры. Объем тела вращения)

**Знать.** Определение криволинейной трапеции, определение определенного интеграла, виды задач, решаемых с помощью определенного интеграла.

**Уметь.** Вычислять определенный интеграл, составлять формулы для вычисления площадей криволинейной трапеции, площадей плоских фигур, объемов геометрических тел.

#### **Ход работы.**

**Задание 1.** Изучите и запишите:

<p>1) Площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком непрерывной и неотрицательной функции <math>y=f(x)</math>, осью <math>Ox</math> и прямыми <math>x=a</math> и <math>x=b</math> (рис.1) вычисляют как определенный интеграл по формуле</p>  $S = \int_a^b f(x) dx$	<p>2) Если значения функции на отрезке отрицательны, то применяют формулу</p>  $S = -\int_a^b f(x) dx = \int_a^b  f(x)  dx$ <p>3) Если функция меняет знак на отрезке, то фигуру разбивают на несколько криволинейных трапеций или если фигура ограничена несколькими функциями</p>  $S = S_1 + S_2$ $S_1 = \int_a^c f(x) dx; \quad S_2 = -\int_c^b f(x) dx$	<p>4) Если фигура ограничена функциями сверху и снизу</p>  $S = \int_a^b f(x) dx - \int_a^b g(x) dx$
<p>5) Объем тела, полученного в результате вращения вокруг оси <math>Ox</math> криволинейной трапеции, ограниченной графиком непрерывной, неотрицательной функции <math>y=f(x)</math> и прямыми <math>x=a</math> и <math>x=b</math> (рис.2) вычисляется по формуле</p>	<p><b>Вычисление объемов</b></p>  <p><math>V = \pi \int_a^b f^2(x) dx</math>, где <math>V</math> — объем тела, образованного в результате вращения вокруг оси <math>Ox</math> криволинейной трапеции.</p>  <p><math>V = \int_a^b S(x) dx</math>, где <math>S(x)</math> — площадь сечения тела плоскостью, которая проходит через точку <math>x \in [a; b]</math> и перпендикулярна оси <math>Ox</math>.</p>	<p>6) Другие плоские фигуры, ограниченные графиком не одной функции, а нескольких, рассматриваются как комбинации криволинейных трапеций и площади таких фигур вычисляются на основе свойств площадей (<math>S_1+S_2</math>, <math>S_1-S_2</math>); объемы также вычисляются с использованием свойств объемов (<math>V_1+V_2</math>, <math>V_1-V_2</math>)</p>
<p>7) Можно вычислить площадь поверхности, полученной в результате вращения вокруг оси <math>Ox</math> криволинейной трапеции, ограниченной</p>	<p><u>Алгоритм:</u> 1) Определить свойства функций; 2) построить графики функций на координатной плоскости; 3) выделить фигуру (штриховкой), площадь (объем) которой нужно найти; 4) составить и записать формулу вычисления площади (объема); 5) вычислить полученный</p>	<p>8)</p>

графиком непрерывной, неотрицательной функции $y=f(x)$ и прямыми $x=a$ и $x=b$	интеграл по формуле Ньютона – Лейбница ; 6) записать ответ.	
--	--	--

**Пример:** Вычислить площадь  
криволинейной трапеции,  
ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2 \text{ и } y=0$$

**Решение:**

1. Построим криволинейную  
трапецию:

$y = 4 - x^2$  - квадратичная функция,  
график – парабола, ветви  
направлены вниз.  
 $y = 0$  - ось абсцисс.

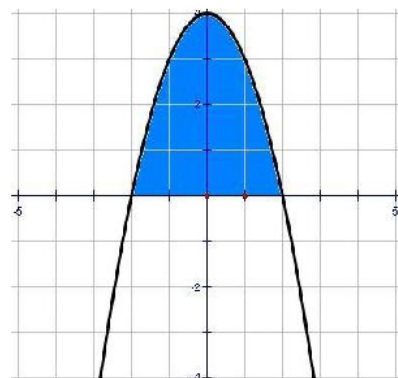
2. Найдём  $[a; b]$ :

$$4 - x^2 = 0; x^2 = 4$$

$$x = -2 \text{ или } x = 2, \text{ т. е. } a = -2 \text{ } b = 2$$

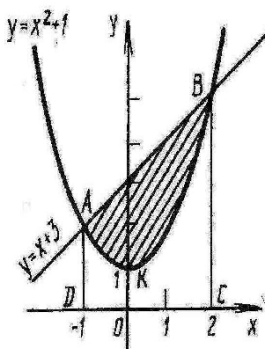
3. Найдём площадь криволинейной  
трапеции по формуле:  $S = F(b) - F(a)$

$$S = F(2) - F(-2) = 10,6$$



**Пример 2.**

$$3. y = x^2 + 1; y = x + 3$$



$$S_{\text{фиг.}} = S_{ABCD} - S_{AKBCD}$$

Найдем абсциссы точек A и B пересечения  
графиков функций

$$x^2 + 1 = x + 3; x^2 - x - 2 = 0; x_1 = 2; x_2 = -1$$

$$S_{ABCD} = \int_{-1}^2 (x+3) dx = \left( \frac{x^2}{2} + 3x \right) \Big|_{-1}^2 = \left( \frac{2^2}{2} + 3 \cdot 2 \right) - \left( \frac{(-1)^2}{2} + 3 \cdot (-1) \right) = 10,5.$$

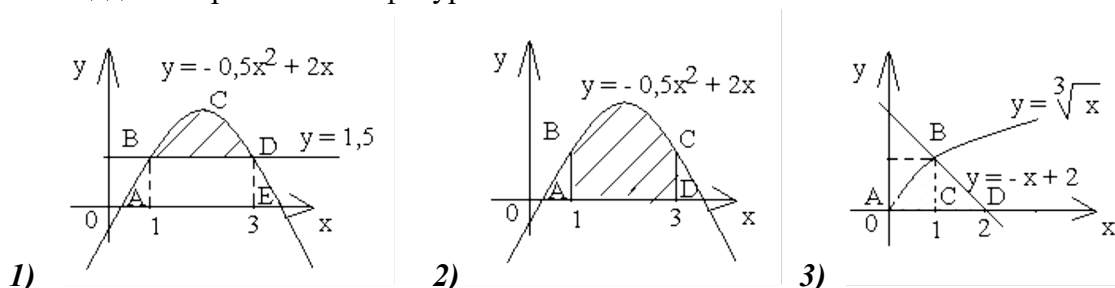
$$S_{AKBCD} = \int_{-1}^2 (x^2 + 1) dx = \left( \frac{x^3}{3} + x \right) \Big|_{-1}^2 = \left( \frac{2^3}{3} + 2 \right) - \left( \frac{(-1)^3}{3} + (-1) \right)$$

$$S_{\text{фиг.}} = 10,5 - 6 = 4,5.$$

**Задание 2.** Вычислите

площадь заштрихованной фигуры:

$$\text{Ответ: } 4\frac{1}{2}$$



**Задание 3.** Вычислите площадь фигуры ограниченной указанными линиями и объем тела вращения, полученного вращением указанной фигуры вокруг оси Oх:

$$1) y = \sqrt{x}, y = 0, x = 0, x = 4.$$

**Домашнее задание:** Вычислите площадь фигуры ограниченной указанными линиями и объем тела вращения, полученного вращением указанной фигуры вокруг оси Oх:  $y = x^2, y = 3x - x^2$ .

**Тема:** «Основные этапы развития информационного общества. Этапы развития технических средств и информационных ресурсов»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическое занятие №31**

**Тема.** Информационные ресурсы общества.

**Знать.** Определение информационных ресурсов, способы работы с ними, виды профессиональной информационной деятельности человека, виды информационных ресурсов социально-экономической деятельности человека, этапы развития информационных технологий.

**Уметь.** Определять виды информационных ресурсов, виды профессиональной информационной деятельности человека.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Установите соответствие:

Виды ресурсов

Характеристики

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) Информация             | 1) – объекты, процессы, условия природы, используемые обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей;   |
| 2) Ресурс                 | 2) – люди, обладающие общеобразовательными и профессиональными знаниями для работы в обществе;   |
| 3) природные ресурсы      | 3) - сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний. |
| 4) трудовые ресурсы       | 4) – денежные средства, находящиеся в распоряжении государственной или коммерческой структуры;   |
| 5) энергетические ресурсы | 5) – запасы, источники чего-нибудь. Такая трактовка приведена в словаре русского языка С.И.Ожегова.  |

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 6) финансовые ресурсы     | 6) - сведения различного характера, материализованные в виде документов, баз данных и баз знаний.     |
| 7) информационные ресурсы | 7) – носители энергии, например уголь, нефть, нефтепродукты, газ, гидроэнергия, электроэнергия и т.д. |

**Задание 2. Ответьте на вопросы:**

1. Подумайте и обоснуйте свое мнение о том, как в дальнейшем будут развиваться и использоваться информационные ресурсы?
2. Выскажите свою точку зрения, в чем принципиальное различие между информационными и всякими другими ресурсами?
3. Как бы Вы оценили состояние информационных ресурсов общества сегодня?
4. «Кто владеет информацией, тот владеет миром» (У. Черчилль) Прав ли был Уинстон Черчилль?
5. Что такое информационные ресурсы? Приведите примеры.
6. Почему информационные ресурсы играют важнейшую роль в развитии страны?
7. В чем отличие информационной услуги от обычной услуги?
8. Что определяет информационный потенциал страны?

**Опорный конспект**

В информационном обществе акцент внимания и значимости смещается с традиционных видов ресурсов на информационный ресурс, который, хотя всегда существовал, не рассматривался ни как экономическая, ни как иная категория; никто специально о нем не говорил и тем более не вводил никаких определений.

Создание на рубеже 80-х годов принципиально нового понятия - национальные информационные ресурсы - было обусловлено растущей зависимостью промышленно развитых стран от источников информации (технической, экономической, политической, военной), а также от уровня развития и эффективности использования средств передачи и переработки информации.

В Федеральном законе «Об информации, информационных технологиях и защите информации» приводится следующее определение информационных ресурсов: информационные ресурсы – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных и других системах), созданные, приобретенные за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ [3, с.16]. Иными словами, информационные ресурсы общества представляют собой сведения различного характера, материализованные в виде документов, баз данных и баз знаний.

Информационный ресурс — данные в любом виде, которые можно многократно использовать для решения проблем пользователей. Например, это может быть файл, документ, веб-сайт, фотография, видеофрагмент. Для информационных ресурсов в Интернете характерно определённое время жизни и доступность более чем одному пользователю.

**Информационные ресурсы** остаются «не сжигаемыми», ими можно пользоваться многократно, они копируются без ограничений.

**Активными информационными ресурсами** является та часть ресурсов, которую составляет информация, доступная для автоматизированного поиска, хранения и обработки: формализованные и законсервированные на машинных носителях в виде работающих программ профессиональные знания и навыки, текстовые и графические документы, а также любые другие содержательные данные, потенциально доступные на



коммерческой основе пользователям национального парка компьютеров. Национальные и мировые информационные ресурсы являются экономическими категориями.

Уровень развития информационного пространства решающим образом влияет на экономику, обороноспособность и политику. От этого уровня в значительной степени зависит поведение людей, формирование общественно-политических движений и социальная стабильность. Целями информатизации во всем мире и, в том числе, в России являются наиболее полное удовлетворение информационных потребностей общества во всех сферах деятельности.

**Задание 3.** Заполнить таблицу:

Виды информационных ресурсов	Характеристики

**К заданию 3.**

Если рассматривать структуру национальных информационных ресурсов в целом, то она будет выглядеть следующим образом:

библиотечные ресурсы; архивные ресурсы; научно-техническая информация; правовая информация; информация государственных структур; отраслевая информация; финансовая и экономическая информация; информация о природных ресурсах; информация предприятий и учреждений и т. д.

По представленным основаниям можно составить различные классификации информационных ресурсов. К образовательным информационным ресурсам можно отнести любые информационные ресурсы, используемые в образовательных целях. Поскольку образование в современном обществе становится непрерывным, то для разных категорий обучаемых требуются различные виды образовательных ресурсов. К наиболее востребованным образовательным ресурсам можно отнести библиотечные образовательные ресурсы, архивные ресурсы и информацию по различным научным отраслям.

**Задание 4.**

Заполнить таблицу: применение технических средств и информационных ресурсов в профессиональной деятельности, распределив приведенные ниже термины по столбцам и строкам.

Область деятельности	Профессия	Технические средства	Информационные ресурсы
Средства массовой информации			
Почта, телеграф, телефония			
Наука			
Техника			
Управление			
Образование			
Искусство			

**К заданию 4.**

Журналисты, Телевидение, радио, телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Интернет, электронная почта, библиотеки, архивы,

Служащие, инженеры, Телеграф, телефон, компьютерные сети, Базы данных,

Ученые, Телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Библиотеки, архивы, базы данных, экспертные системы, Интернет,

Инженеры, Телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Системы автоматизированного проектирования (САПР), библиотеки, патенты, базы данных, экспертные системы, Интернет,

Менеджеры, Информационные системы, телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Базы данных, экспертные системы,

Преподаватели, Информационные системы, телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Библиотеки, Интернет,

Писатели, художники, музыканты, дизайнеры, Компьютеры и устройства ввод/вывода информации, аудио- и видеосистемы, системы мультимедиа, телекоммуникации, компьютеры, компьютерные сети, Библиотеки, музеи, Интернет.

**Задание 5.** Запишите материал в виде таблицы, где самостоятельно определите столбцы, строки и их содержание.

### **История развития информационной технологии**

1-й этап (до второй половины XIX века) – «ручная» информационная технология, ее инструментарий: перо, чернильница, бухгалтерская книга. Коммуникации: ручным способом путем пересылки писем, пакетов, депеш. Цель: представление информации в нужной форме.

2-й этап (с конца XIX века) – «механическая» технология. Инструментарий: пишущая машинка, телефон, фонограф, почта с более совершенными средствами доставки. Цель: представление информации в нужной форме более удобными средствами.

3-й этап (40- 60-е годы XX века) – «электрическая технология. Инструментарий: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, копировальные аппараты, портативные магнитофоны. Цель: с формы представления информации акцент перемещается на формирование ее содержания.

4-й этап (с начала 70-х годов) – «электронная» технология. Инструментарий: большие ЭВМ, АСУ. Цель: формирование содержательной стороны информации.

5-й этап (с середины 80-х годов) – «компьютерная» («новая») технология. Инструментарий: персональный компьютер с большим количеством стандартных программных продуктов разного назначения. Переход на микропроцессорную базу, широкое использование телекоммуникационной связи, локальных компьютерных сетей.

### **Практическая работа №32**

**Тема:** «Правовые нормы, относящиеся к информации, правонарушения в информационной сфере, меры их предупреждения»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

### **Инструкционно – технологическая карта**

#### **Практическая работа № 32**

**Тема.** Правовые нормы информационной деятельности.

**Знать.** Правовые нормы информационной деятельности, стоимость информационной деятельности, понятия инсталляция, лицензирование, регламенты обновления.

**Уметь.** Выполнять инсталляцию программ, определять форму

**Ход работы.**

#### **Задание 1. Прочитайте текст и заполните таблицы 1, 2, 3.**

Основные вопросы, связанные с правовыми отношениями в области информационного обмена можно разделить на следующие группы:

- Авторские и имущественные права на программное обеспечение и данные.
- Ограничение доступа к персональным данным.
- Ответственность за информационные правонарушения.

**Правовая охрана программ и данных:** нематериальный характер программ и данных нашел отражение в том, что имущественные правоотношения регулируются не нормами товарного права, а нормами авторского права, то есть компьютерные программы и упорядоченные наборы данных рассматриваются не как вещи, а как произведения (объекты авторского права).

**Особенности ценообразования на средства вычислительной техники.** Имущественные и товарные отношения в обществе регулируются правовыми и экономическими средствами. Существуют два подхода к ценообразованию результатов труда. Один подход направлен от себестоимости объекта, а другой - от его субъективной (кажущейся) ценности. В первом подходе доминирует производитель, а во втором – потребитель.

Первый подход удобен для распространения материальных ценностей, производитель товара или услуги способен рассчитать собственные затраты на производство единицы товара или услуги и может назначить цену, пропорциональную этим затратам. Компенсация затрат происходит в момент приобретения (покупки) изделия покупателем, который после этого становится единоличным владельцем (собственником) приобретенного товара – он за все заплатил. Например, производитель микропроцессора устанавливает на конкретный экземпляр изделия такую цену, которая позволяет ему компенсировать собственные затраты на проведение научно-исследовательских, конструкторских и производственных работ.

Второй подход применяют в большинстве случаев при распространении информационных объектов. Например, разработка универсальной операционной системы для персонального компьютера требует организованного труда десятков тысяч людей в течение нескольких лет. Себестоимость разработки многих программных продуктов измеряется миллионами долларов. Трудно ожидать, что найдется хотя бы один потребитель, готовый заплатить такие деньги. В связи с этим, производители программных продуктов устанавливают на результаты своего труда такую цену, которую готов заплатить покупатель, ожидающий, что эффективность применения этого продукта для него лично даст экономию

более высокую, чем цена продукта. Поэтому производитель не может передать покупателю весь пакет имущественных прав на свой продукт, вместо этого, производитель передает покупателю лишь лицензию – право на использование продукта в определенных условиях и для определенных действий. Право собственности на продукт остается у производителя – оно необходимо ему для того, чтобы обслуживать других потребителей. Лишь продав определенное количество лицензий, он может компенсировать свои затраты на разработку продукта.

Режимы распространения программных средств:

- Режим заказного программного обеспечения (программы выполнены в единичном экземпляре по заказу покупателя);
- Режим коммерческого программного обеспечения (производитель передает покупателю лишь часть имущественных прав, указанных в условиях ограниченной лицензии – будьте осторожны, если путешествуете с ПК за границей, за использование нелицензионного ПО вас могут привлечь к ответственности);
- Режим условно-бесплатного программного обеспечения (можно использовать ПО не приобретая лицензию, но только на условиях, объявленных разработчиком, например ограничение времени эксплуатации (30 дней со дня установки), указывать среднюю эксплуатацию (только в учебных заведениях), режим эксплуатации (отключение некоторых важных функций до приобретения лицензии или некоторые коммуникационные программы не ограничены функционально, но поставляют незатребованную рекламу на ПК пользователя, что может стать причиной заражения паразитными кодами));
- Режим бесплатного программного обеспечения (рассматривают как приобретение бесплатной лицензии на использование программного продукта. Обычно бесплатно распространяют: демонстрационные варианты программ; дополнения и исправления к ранее выпущенным программам; драйверы устройств; программы, для которых система бесплатного лицензирования сложилась исторически; программы или версии программ, лицензируемые бесплатно по решению владельца имущественных прав);
- Режим общественного достояния (распространяют вместе с исходным кодом, что позволяет модифицировать и распространять программу без ограничений, также сюда относятся данные, созданные государственными органами для целей общественного потребления. Считается, что общество уже оплатило их разработку теми налогами, которые собирают в обществе. Примерами являются тексты законов, государственных стандартов, сведения о местоположении и режиме работы органов власти). Сами данные бесплатные, но распространитель может брать плату в порядке компенсации своих расходов на создание или применение носителей данных (книги, компакт-диски и т.п.) или расходы, связанные с хранением данных и обеспечением к ним массового доступа (обслуживание Web- сервера).

**Конкретное указание** на правовой режим выражается в самом информационном объекте или в сопроводительной документации, прилагаемой к нему. Копирование и распространение объектов авторского права с изъятием сопроводительной документации, приложенной автором, запрещено.

**Защита информации.**

**Два метода:** ограничение доступа к данным и ограничение доступа к информационным методам, необходимым для их воспроизведения.

**Два механизма обеспечения защиты информации:** правовой и организационно - технический.

**Правовой:** устанавливает правила и ограничения, которые могут применяться для ограничения доступа к данным или при использовании программных или аппаратных

средств. Также включает нормы ответственности за нарушение правил, установленных Законом.

**Организационно – технический:** предусматривает практические меры защиты информации.

**Примеры:** использование паролей или аппаратные средства: электронные ключи, смарт-карты. Использование биометрической информации (отпечатки пальцев, рисунок радужной оболочки глаза или особенности речи). Меры для защиты программ от несанкционированного копирования (ключи, серийные номера). Защита от искажения или подмены: электронная цифровая подпись (позволяет подтвердить неизменность документа и личность отправителя). Защита целостности данных от вредоносных программ (вирусов, троянских программ): антивирусы.

**Правонарушения в компьютерной среде:** компьютерное пиратство, неправомерный доступ к данным, целенаправленное создание, распространение и применение вредоносных программ, умышленное нарушение правил эксплуатации компьютеров и компьютерных сетей.

**Таблица 1**

Объект	Образование цены	Имущественная принадлежность покупателю (полная, частичная)
Материальный		
Информационный		

**Таблица 2**

Режим распространения программных средств	Характеристика
---	----------------

**Таблица 3**

Методы защиты информации	Механизмы защиты информации	Примеры	Правонарушения

**Задание 2. Запишите алгоритм инсталляции Программного Обеспечения (ПО).**

Дистрибутивный комплект (пакет) содержит набор файлов, содержащих устанавливаемое приложение и устанавливающую программу – она управляет процессом установки. Для Windows такую программу называют SETUP.EXE. Перед её запуском необходимо прекратить работу всех прочих программ.

Алгоритм инсталляции (установки) ПО:

1) Запускается программа SETUP.EXE автоматически или вручную; 2) принимается лицензионное соглашение, вводятся данные, подтверждающие законность приобретения; 3) выбирается состав устанавливаемых компонентов приложения; 4) выбирается рабочий каталог для установки приложения.

В ходе установки: на жесткий диск копируются нужные файлы, создаются ярлыки для запуска приложения, записывается служебная информация, необходимая Операционной Системе (ОС), иногда устанавливаются дополнительные системные или служебные устройства. При установке некоторых приложений вносятся изменения в операционную систему. В этом случае перед их запуском требуется перезагрузка ПК.

**Задание 3. Познакомиться с работой представленных программ. Определить назначение каждой программы, сферу применения («Управление финансами», «Учебный автосимулятор, 3D – инструктор», «Химия»).**

### **Практическая работа №33**

**Тема:** «Работа в различных системах счисления»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

## ИНСТРУКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

к практической работе по теме: «Система счисления»

*Наименование работы:* Работа в различных системах счисления.

*Цели занятия:* закрепить знания о различных системах счисления:

- О правилах перевода чисел из одной с/с в другую (из 10 с/с в 2 с/с, 8 с/с и из 2 с/с в 10 с/с);
- О правилах двоичной арифметики.
- Научиться переводить числа из одной с/с в другую;
- Выполнять действие в 2 с/с.

*Оснащение:* инструкционная-технологическая карта.

### ХОД РАБОТЫ.

#### I. Перевод из одной системы счисления в другую.

«Система счисления» - способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр). В математике мы пользуемся десятичной системой счисления, в которой для записи чисел использовались 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Десятичная с/с – пример позиционной с/с. значение каждой цифры зависит от ее места (позиции, при написании числа). Сколько цифр входит в с/с, таково ее основание, т.е. в десятичной с/с основанием является число 10.

Перевод целых чисел из произвольной с/с в 10 с/с осуществляется по правилу:

$$(a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1)_p = a_n p^{n-1} + a_{n-1} p^{n-2} + \dots + a_2 p^1 + a_1 p^0$$

Например: перевести число 236 восьмеричной с/с в десятичную с/с.

$$236 = 2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 128 + 24 + 6 = 158_{10}$$

Задание 1: Перевести число 100, 320, 611 из восьмеричной с/с в десятичную с/с.

Задание 2. Перевести числа 1100101, 100, 1010 из 2 с/с в 10 с/с.

Задание 3: Проверить равенства:

$$(111)_2 = 7_{10}$$

$$(10110)_2 = 21_{10}$$

$$(1010101)_2 = 85_{10}$$

#### II. Арифметические действия над числами в 2 с/с.

В двоичной системе счисления всего две цифры 0 и 1. число 2 является основанием двоичной с/с и представляет собой единицу следующего разряда (10). Основные правила сложения даются равенствами:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Для перевода числа из 10 с/с в 2 с/с существует несколько способов:

1. Разделим число, подлежащее преобразованию, на 2, остаток от деления может быть 1 или 0, значение остатка присваивается младшему (самому правому значащему биту искомой двоичной записи).
2. Полученное частное вновь делим на 2, остаток от деления равен значению следующего по старшинству бита.
3. Повторим п.2 до тех пор, пока частное не станет меньше двух, частное от последнего деления равно значению старшего бита, остаток – второму по старшинству биту.

Пример: Перевести 27 из 10 с/с в 2 с/с.

$$27_{10} = 11011_2$$

$$\begin{array}{r}
 27 \div 2 = 13 \text{ (остаток 1)} \\
 13 \div 2 = 6 \text{ (остаток 1)} \\
 6 \div 2 = 3 \text{ (остаток 0)} \\
 3 \div 2 = 1 \text{ (остаток 1)} \\
 1 \div 2 = 0 \text{ (остаток 1)}
 \end{array}$$

Задание 4: Перевести из 10 с/с в 2 с/с следующие числа 53, 115, 28.

Задание 5: Выполнить действия:

$$111 + 10 =$$

$$101 + 11 =$$

$$111 - 101 =$$

$$101 * 11 =$$

Задание 6: Составить таблицу перевода следующих десятичных чисел в двоичную с/с:

10 с/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 с/с												

### Практическая работа №34

**Тема:** «Составление алгоритмов словесным способом и с помощью блок-схем»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений



**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

### Инструкционно — технологическая карта

#### Практическая работа № 34

**Тема.** «Алгоритмы и способы их описания»

**Наименование работы:** Составление алгоритмов словесным способом и помощью блок-схем

**Цели занятия:** закрепить умения составлять простейшие алгоритмы, отработать умения действовать по алгоритму, исполнять его, научиться изображать алгоритм с помощью блок-схемы.

**Оборудование и оснащение:** инструкционно - технологическая карта.

#### Теоретическая часть

Алгоритм - это определенная последовательность действий, выполнение которых позволяет получить решение поставленной задачи.

Все действия в алгоритме записываются в повелительной форме (в форме приказа).

Алгоритмы можно записать:

- а) словесным способом (на родном языке);
- б) графическим способом (в виде блок-схемы);
- в) на специальном алгоритмическом языке (псевдокод, программный)

Пример выполнения задания:

**Задание:** записать алгоритм для сложения двух чисел и вывода результата на печать (графическим и словесным способом).

Словесный способ	Блок-схема
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Начало</li><li>2. Ввод значений а и в</li><li>3. Вычисление их суммы <math>y = a + b</math></li><li>4. Вывод результата у</li><li>5. Конец</li></ol>	<pre>graph TD; A([Начало]) --&gt; B[/Ввод а, в/]; B --&gt; C[У=а+в]; C --&gt; D[/Вывод У/]; D --&gt; E([Конец]);</pre>

**По вышеприведенной методике составить алгоритмы следующих заданий:**

**Задание 1.** Вычислить среднее арифметическое пяти заданных значений. Вывести результат на печать.

**Задание 2.** Задан треугольник по трем его сторонам: а, в, с. Найти периметр и площадь треугольника ( площадь вычислить по формуле Герона  $S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$ , где  $p = \frac{a+b+c}{2}$ ) Вывести результаты на печать.

**Задание 3.** Вычислить длину стороны и длину диагонали квадрата, если его площадь равна 6,25. Вывести результаты на печать.

**Задание 4.** Определить конечные значения переменных X и Y в результате выполнения следующих алгоритмов:

а) X= 2

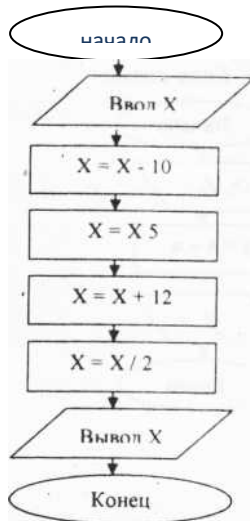
б) X = 15

$X = X \cdot X$   
 $X = X \cdot X \cdot X$   
 $X = X \cdot X \cdot X \cdot X$

$X = 2 * X + 1$   
 $Y = X / 2$   
 $Y = X + Y$   
 $X = X - Y$

**Задание 5.** Написать последовательность команд присваивания, в результате выполнения которых переменные A и B поменяются значениями.

**Задание 6.** Что выведется в результате выполнения следующего алгоритма ?



### Практическая работа №35

**Тема:** «Типы алгоритмов. Построение алгоритмов различных типов с использованием конструкций проверки условий и циклов»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

### Практическая работа №36

**Тема:** «Программный принцип работы ПК. Операторы присваивания и вывода языка Бейсик. Программная реализация несложного алгоритма»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, химия, биология

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Практическая работа №37**

**Тема:** «Построение компьютерной модели процесса путем создания алгоритма и его реализация средствами языка программирования Бейсик»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно — технологическая карта**

**Практическая работа № 37**

**Тема:** «Принципы обработки информации при помощи компьютера»

**Наименование работы:** Построение компьютерной модели процесса путем создания алгоритма и его реализация средствами языка программирования Бейсик

**Цели занятия:** закрепить умения составлять простейшие программы, отработать умения составлять программу по алгоритму, исполнять его, пользоваться командами языка Бейсик  
**Ход работы.**

**Задание 1.** Даны действительные числа  $X, Y$  ( $X \neq Y$ ). Меньшее из этих двух чисел заменить суммой их квадратов, а большее суммой кубов этих чисел. Используйте ветвление.

**Задание 2.** Вычислите функцию  $Y = 3X^2 - 5X + 12$  на отрезке  $[-3, 3]$  с шагом 1. Используйте цикл.

**Задание 3.** Вычислите сумму целых чисел от 10 до 20. Используйте цикл.

**Задание 4.** Ответьте на вопросы:

1. Найдите ошибки в записях оператора. Какие операторы записаны неверно?

a)  $B = A$

b)  $S + 2 = 4,25$

c)  $R = A : B - 67$

d) PRINT R, S/5; B

2. Найдите ошибки в записях оператора. Какие операторы записаны неверно?

a) INPUT A, B, A1, B

b)  $B + A = A * F$

c)  $C = A * A = D$

d) PRINT D, B, C/3, AF

3. Что напечатается в результате выполнения программы, если  $X = 15$ ?

10 REM команда ветвления

20 INPUT "ВВЕДИТЕ ЧИСЛО"; X

30 IF  $X < -2$  THEN  $Y = X/4$

40 GOTO 60

50 IF  $X > 2$  THEN  $Y = 4 - X$  ELSE  $Y = 2$

60 PRINT "ПРИ  $X =$ "; X; " $Y =$ "; Y

70 END

Что напечатается в результате выполнения программы?

10 K=6

20 FOR A=1 TO 10

30 K=K+1

40 PRINT K;

50 NEXT A

60 END

### Практическая работа №38

**Тема:** «Хранение информационных объектов различных видов на разных цифровых носителях. Определение объемов различных носителей информации. Архив информации»

#### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно - технологическая карта****Практическая работа №38**

по теме: «Основные информационные процессы и их реализация с помощью компьютеров: обработка, поиск, хранение и передача информации. Архивация информации»

Наименование работы: «Работа с архивами данных в программе WinRAR»

**Цели работы :** изучение интерфейса программы, освоение элементарных приемов работы с архивами данных в программе WinRAR.

**Ход работы****Задание 1. Знакомство с интерфейсом программы WinRAR**

1. Включить ПК.
2. После полной загрузки операционной системы вызвать программу *Проводник* (щелчком правой кнопки мыши на значке *Пуск*).
3. На левой панели *Проводника* найдите папку C:\Document and Setting\ Владелец\Главное меню\Программы\ WinRAR. Откройте ее и на правой панели рассмотрите ярлыки приложений, находящихся в папке.
4. Запишите в конспект общие сведения по программе WinRAR.
5. Перейдите в пункт *Интерфейс WinRAR*. Откройте *Знакомство с интерфейсом WinRAR*.
6. Откройте в левой панели пункт Меню WinRAR и запишите в конспект, какие пункты меню входят в программу WinRAR.
7. Откройте пункт *Мастер* и запишите в конспект, какие действия можно выполнить в режиме *Мастера*.
8. Зайдите в пункт *Советы и часто задаваемые вопросы*. Прочитайте *Часто задаваемые вопросы*.

**Задание 2. Освоение элементарных приемов работы с архивами данных в программе WinRAR.**

1. Запустите программу WinRAR.
2. Изучите интерфейс программы WinRAR.
3. В командной строке выберите папку Рабочий стол (щелчком левой кнопки мыши).
4. В окне каталога откройте папку *Найди клад*/
5. Выберите файл *Вопрос.txt*/
6. Нажмите значок *Добавить*.
7. В диалоговом окне *Имя и параметры архива* задайте в поле *Имя архива* - **архив**. Нажмите ОК. В списке каталога появится **архив.гаг**.

8. Просмотрите содержимое архивного файла (установить курсор на **архив.гаг** и нажать Enter).
9. Просмотрите информацию об архивном файле, нажав значок *Информация*. (**Не изменять никаких параметров!**)
10. Укажите в тетради размер архивного файла и степень сжатия файла.

### **Практическая работа №39**

**Тема:** «Управление процессами. Представление об автоматических и автоматизированных системах управления в социально-экономической сфере деятельности. АСУ»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### **Практическая работа №40**

**Тема:** «Изучение элементов Рабочего стола в Windows. Управление объектами»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### Инструкционно – технологическая карта

#### Практическая работа № 40

**Тема:** «Рабочий стол»

**Знать:** определение рабочего стола, структуру рабочего стола, работу программы Диспетчер задач.

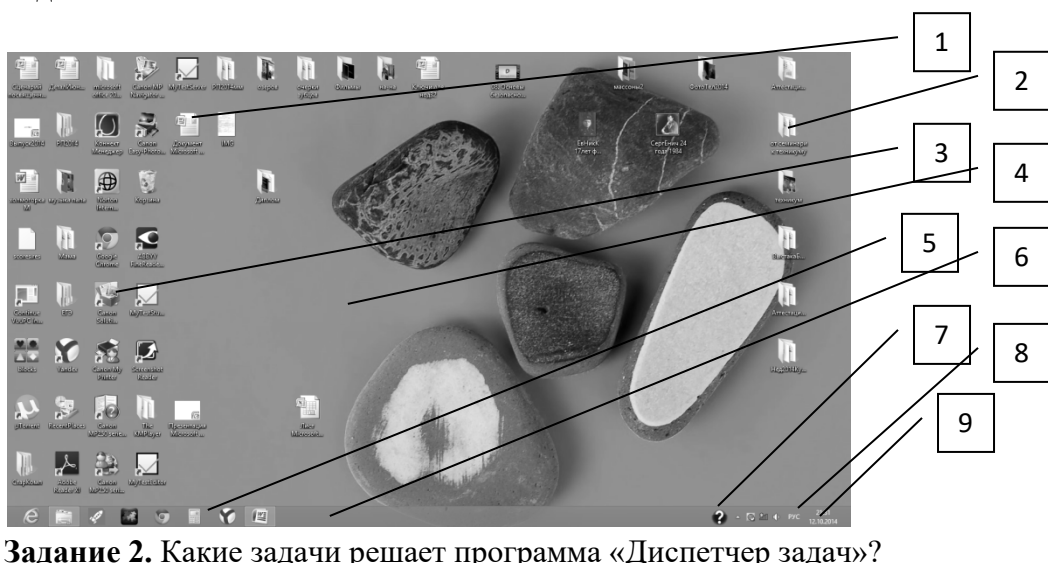
**Уметь:** Выполнять операции с элементами рабочего стола, с окнами,

Методические указания: задания выполнять по порядку. Внимательно прочитать задание, продумать последовательность его выполнения. Анализируйте полученные результаты.

Если что-то не получается или идет «не так», обратитесь к преподавателю.

#### Ход работы:

**Задание 1.** Укажите названия элементов Рабочего стола.



Выберите из предложенных:

- Фон Рабочего стола, Ярлык, значок (пиктограмма) документа, Папка, панель задач, панель быстрого запуска, справка, языковая панель, часы.

**Задание 2.** Какие задачи решает программа «Диспетчер задач»?

1. Запишите пункты меню, которое появится после щелчка правой кнопкой мыши на панели задач. Что означает каждый пункт?
2. Запишите меню второго уровня для пункта «Панели». Что означает каждый пункт?
3. Как вызвать программу «Диспетчер задач»? Какие функции выполняет программа Диспетчер задач?

**Задание 3.** Перечислите, какие операции можно выполнять с элементами Рабочего стола и запишите порядок их выполнения.

**Задание 3.** Запишите краткую характеристику:

1. Архитектура ПК, структура вычислительных систем.
2. Магистрально-модульный принцип построения ПК
3. Внутренняя архитектура ПК, процессор, память.
4. Внешняя память
5. Периферийные устройства:
  - клавиатура,
  - монитор,
  - дисковод,
  - мышь,
  - принтер,
  - сканер,
  - модем,

- джойстик,  
мультимедийные компоненты.
6. Программный принцип управления компьютером.
  7. Программное обеспечение вычислительной техники.
  8. Операционная система: назначение, состав, загрузка.
  9. Виды программ для ПК.

### **Опорный конспект**

**Архитектура компьютера** – описание на некотором общем уровне пользовательских возможностей, программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д.

Архитектура определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативного ЗУ, внешнего ЗУ, периферийных устройств.

Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

**Структура компьютера** – совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые разные устройства – от основных логических устройств компьютера до простейших схем.

Распространенные архитектурные решения:

- 1) классическая архитектура (архитектура фон Неймана) – одно АЛУ, одно УУ (АЛУ – арифметико-логическое устройство, УУ - устройство управления).
- 2) Многопроцессорная архитектура – несколько процессоров со своими АЛУ и УУ.
- 3) Многомашинная вычислительная система.
- 4) С параллельными процессорами (много АЛУ, одно УУ).

**Принцип открытой архитектуры.** Регламентируется и стандартизируется только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями. Его можно легко расширять и модернизировать.

**Магистрально-модульный принцип построения компьютера.** Все устройства соединяются с компьютером через магистраль.

### **Принципы фон Неймана:**

1. **Принцип программного управления** – набор команд выполняется процессором автоматически в определенной последовательности;
2. **Принцип однородности памяти** – программы и данные хранятся в одной памяти и для компьютера неразличимы;
3. **Принцип адресности** – структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек.

Существуют другие виды компьютеров, построенные на других принципах.

### **Внутренняя архитектура ПК**

1. **Процессор** – см. схему. Состав: 1) АЛУ; 2) шины данных, адресов; 3) регистры; 4) счетчики команд; 5) КЭШ – очень быстрая память малого объема (от 8 до 512 Кбайт); 6) математический сопроцессор с плавающей точкой.

Основной элемент регистра – триггер.

2. **Память:** внутренняя и внешняя. Единицы измерения – бит, байт, Килобайт, Мегабайт, Гигабайт, Терабайт, Петабайт.

Внутренняя память: 1) оперативная (используется только при включенном



компьютере, SIMM – однорядные; DRAM – динамическая, время доступа 60-80 наносекунд ( $10^{-9}$  сек.); 2) КЭШ – очень быстрое ЗУ, служит для компенсации разности скорости работы ОЗУ и процессора; 3) специальная: а) ПЗУ (ROM) – энергонезависимая, б) перепрограммируемая память (Flash memory); в) BIOS (Basic Input Output System) – автоматическое тестирование устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память; г) CMOS RAM – используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера; изменяется информация программой Setup, хранящейся в BIOS; д) видеопамять (VRAM) – хранится закодированное изображение, доступна сразу и процессору и дисплею.

**Внешняя память:** накопители на 1) жестких магнитных дисках(HDD); 2) гибких магнитных дисках (FDD); 3) компакт-диски (CD); 4) магнитооптические диски; 5) магнитная лента (стример – 1-2 Гбайт). Диски перед началом употребления форматируются – разбиваются на дорожки (треки) и сектора. Форматирование опасная операция – если ее применить к диску с записанной информацией, то вся информация будет потеряна безвозвратно.

**3. Внутренние устройства:** системная плата, видеоадаптер (SVGA – обрабатывает изображения); звуковая плата (аудиоадаптер – обрабатывает звук).

#### **4. Периферийные устройства.**

Устройства ввода: клавиатура; манипуляторы (джойстик, мышь, трекбол, дигитайзер – преобразование готовых изображений - чертежей, карт – в цифровую форму, имеет плоскую панель и перо); микрофон; сканер.

Устройства вывода: принтер (матричный, струйный, лазерный – вывод на бумажный носитель); плоттер (графопостроитель); монитор (устройство визуального отображения информации на основе электронно-лучевой трубки или жидкокристаллический, сенсорный); звуковые колонки.

Устройства ввода - вывода: модем (модулятор – демодулятор, для передачи компьютерных данных на большие расстояния по телефонным линиям связи; бывают внешние и внутренние; модем, который может передавать и получать данные как факс, называется факс-модемом).

**Интерфейс-** средство сопряжения всех устройств, в котором все физические и логические параметры согласуются между собой.

Основные блоки компьютера: 1) системный блок; 2) клавиатура; 3) монитор; 4) манипулятор.

В системном блоке размещаются: блок питания, системная плата; платы расширения; накопитель на жестком магнитном диске, накопитель на гибком магнитном диске, накопитель CD-ROM и т.д.

**Компьютер** – Программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Основу компьютеров образует аппаратура (Hardware), построенная в основном с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств. Принцип действия состоит в выполнении программ (Software) – заранее заданных, четко определенных последовательностей арифметических, логических и других операций.

**Текстовый редактор** – это программа, используемая специально для ввода и редактирования текстовых данных.

Функции:

- Редактирование строк текста;
- Использование различных шрифтов;

- Копирование и перенос части текста с одного места на другое или из одного документа в другой;
- Контекстный поиск и замену частей текста
- Задание произвольных междустрочных промежутков;
- Автоматический перенос слов на новую строку;
- Автоматическую нумерацию страниц;
- Обработку и нумерацию сносок;
- Выравнивание краев абзаца;
- Создание таблиц и построение диаграмм;
- Проверку правописания слов и подбор синонимов;
- Построение оглавлений и предметных указателей;
- Распечатку подготовленного текста на принтере в нужном числе экземпляров и т.п.

**Графический редактор** – это программа, предназначенная для автоматизации процессов построения на экране графических изображений. Предоставляет возможности рисования линий, кривых, раскраски областей экрана, создания надписей различными шрифтами, выделение областей, копирование, перенос, средства редактирования изображения и т.д. Большинство редакторов позволяют обрабатывать изображения, полученные с помощью сканеров, выводить рисунки в таком виде, чтобы они могли быть включены в текстовый документ. Некоторые редакторы позволяют получить изображения трехмерных объектов и т.д.

Редактор PAINT – графический растровый (точечный).

**Табличный процессор** - это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенный для обработки электронных таблиц.

**Электронная таблица** - это компьютерный эквивалент обычной таблицы, состоящей из строк и граф, на пересечении которых располагаются клетки, содержащие числовую информацию, формулы или текст.

*Функции:*

- Ввод исходной информации в ячейки (форматирование таблиц);
- Редактирование и корректировка исходных данных;
- Обработка данных по формулам;
- Построение графиков и диаграмм;
- Статистическая обработка данных;
- Упорядочивание по признаку;
- Отображение на экране, запись на внешние запоминающие устройства или вывод на принтер расчетной таблицы данных.

### **Практическая работа №41**

**Тема:** «Работа по созданию папок и файлов. Использование программы Проводник при поиске, создании, обработке и сохранения информации»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Практическая работа №42**

**Тема:** «Эксплуатационные требования к компьютерному рабочему месту»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа № 42**

**Тема:** Эксплуатационные требования к компьютерному рабочему месту.

**Цель:** изучить основные понятия по эргономике; организацию рабочего места операторов ПК; требования к компьютерному рабочему месту.

**Ход работы.**

**Задание1.**

**Задание №1.1.** Отрадите основные санитарно-гигиенические требования к кабинету информатики (1-6)

1.

---

2.

---

3.

---

- 4.
- 5.
- 6.

**Задание №1.2.** Укажите некоторые требования к помещениям кабинета информатики (7)

- 1.
- 2.
- 3.

**Задание №1.3.** Укажите, какие действия запрещены в кабинете информатики:

- 1.
- 2.
- 3.

**Задание №1.4.** Укажите комплекс упражнений для снятия усталости за компьютером:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

### ***Контрольные вопросы***

- 1.Какая должна быть температура воздуха на рабочих местах пользователей персональных компьютеров в холодное время года?
- 2.Какие светильники для искусственного освещения помещений с персональными компьютерами следует применять?
- 3.Какой максимальный уровень шума на рабочих местах пользователей персональных компьютеров может быть?
- 4.Дайте характеристику рабочего стола пользователей персональных компьютеров?
- 5.Сколько категорий трудовой деятельности на ПК существует?

***Список литературы и ссылки на Интернет-ресурсы, содержащие информацию по теме:***

- 1.[https://infourok.ru/konspekt\\_uroka\\_\\_na\\_temu\\_bezopasnost\\_gigiena\\_ergonomika\\_resursosberezhenie\\_ekspluatsionnye-178512.htm](https://infourok.ru/konspekt_uroka__na_temu_bezopasnost_gigiena_ergonomika_resursosberezhenie_ekspluatsionnye-178512.htm)
2. <http://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/dopolnitelnoe-obrazovanie/otkrytyj-urok/31992-urok-po-informatike-za-11-klass-jekspluacio.html>
3. <http://www.vashdom.ru/sanpin/224-218562-96/>

**Задание 2: Ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме, выполнить задания практического занятия, сформулировать вывод.**

Содержание отчета по результатам выполнения практического занятия

Отчет должен содержать:

- 1.Название работы
- 2.Цель работы
- 3.Результаты выполнения задания 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, ответы на контрольные вопросы.
- 4.Вывод по работе (необходимо указать виды выполняемых работ, достигнутые цели, какие умения и навыки приобретены в ходе ее выполнения)

### **Практическая работа №43**

**Тема:** «Создание текстовых документов на основе шаблонов»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Практическая работа №44**

**Тема:** «Создание прикладных текстовых документов»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа №44**

**Тема.** Создание прикладных текстовых документов. Создание деловых документов.

Форматирование документа.

**Знать.** Операции форматирования объектов текстового документа (символ, слово, строка, абзац), технологию подготовки к печати документа.

**Уметь.** Производить форматирование объектов, изменять параметры форматирования текста, абзацев, оформлять текст в виде списка, форматировать текст в несколько колонок, подготовить документ к печати.

**Ход работы.**

**Задание 1.** *Познакомиться со средой текстового процессора, технологией создания и сохранения текста.*

1.1. Запустите текстовый процессор Word.

1.2. В рабочее поле введите текст:

**РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОГО ДОКУМЕНТА**

В текст, введенный с клавиатуры, может вкрасться ошибка. Все возникающие ошибки можно разделить на три типа: лишняя буква, неверная буква, пропущенная буква. Для устранения ошибок используются соответствующие методы: удаление, замена, вставка. Применение перечисленных методов поможет вам отредактировать текст, введенный с клавиатуры. После текст введенный с клавиатуры можно использовать для создания текстового документа.

1.3. После второго и третьего предложений нажмите клавишу <Enter>.

Что получаете в результате?

1.4. Сохраните набранный текст в файле, выполнив команды: **ФАЙЛ - СОХРАНИТЬ КАК – Рабочий стол \** имя вашей папки \ имя файла **Prob1**, нажмите кнопку **Сохранить**.

**Задание 2.** *Выполнение основных операций.*

2.1.1. Режим ЗАМЕНА: для перехода нажмите клавишу <Insert> (в правом нижнем углу во втором окне строки подсказки появится надпись ЗАМ).

2.1.2. В первой строке вместо слов «В текст введенный» наберите слова «При вводе текста»;

2.1.3. в первой строке исправьте слово «может» на слово «могут»: установите курсор перед буквой «ж» и впишите буквы «гут».

2.2.1. Перейдите в режим ВСТАВКА: снова нажмите клавишу <Insert> (в правом углу исчезнет надпись ЗАМ).

2.2.2. Измените в первой строке окончание в слове «ошибка» на окончание множественного числа: установите курсор перед буквой «а», нажмите клавишу <Delete>, впишите букву «и».

2.2.3. Сотрите запятую после слова «клавиатуры».

2.3.1. *Копирование* фрагмента текста с помощью контекстного меню:

- в предпоследнем абзаце выделить фрагмент текста «устранения ошибок»,
- нажать правую кнопку мыши, в появившемся контекстном меню выбрать команду КОПИРОВАТЬ,
- поместить указатель мыши в начало последнего предложения перед словом «текст», вызвать контекстное меню, выполнить в нем команду ВСТАВИТЬ.

2.3.2. *Удаление* фрагментов текста. 1-й способ:

- Выделите в последнем предложении текста слова «введенный с клавиатуры»;
- Выполнить команду основного меню ПРАВКА-ОЧИСТИТЬ-СОДЕРЖИМОЕ.
- Выполнить команду основного меню ПРАВКА - ОТМЕНИТЬ РЕДАКТИРОВАНИЕ;
- Выполнить команду основного меню ПРАВКА - ВЕРНУТЬ РЕДАКТИРОВАНИЕ.

2.3.3. *Удаление* фрагментов текста. 2-й способ:

- Выделите в предпоследнем предложении текста слово «введенный»;
- Выполните команду основного меню ПРАВКА - ВЫРЕЗАТЬ.

- Выделите в предпоследнем предложении словосочетание «с клавиатуры»;
- Вызовите контекстное меню, нажав для этого правую клавишу мыши на выделенной области;
- Выполнить команду ОЧИСТИТЬ;
- Поместить курсор перед точкой в конце предпоследнего предложения, вызвать контекстное меню, выполнить команду ВСТАВИТЬ.

ВОПРОС: какое слово будет вставлено? В чем отличие выполнения команды ВЫРЕЗАТЬ от выполнения команды ОЧИСТИТЬ?

#### 2.4.1. Перемещение фрагментов текста:

- в первом предложении последнего абзаца выделите слово «текст»
- нажмите левую кнопку мыши и отбуксируйте его в конец предложения.

#### 2.5.1. Задание абзацного отступа:

- Для установки границ первой (красной) строки абзацев выполните следующие действия:
- Поместите курсор в любое место внутри первого абзаца;
- Переместите мышкой на линейке маркер границы первой строки абзаца (верхний маркер) в положение 2 см;
- Повторите предыдущие действия, установив границу первой строки для второго абзаца – 1 см, для третьего – 4 см.

#### 2.6.1. Разделение абзаца на два новых абзаца:

- поместите курсор перед словом «Все»;
- нажмите клавишу <Enter>.

ВОПРОС: Какой будет граница полученного абзаца?

#### 2.7.1. Соединение (склеивание) абзацев.

- Поместите курсор в любое место внутри последней строки первого абзаца;
- Нажмите клавишу <End>;
- Удалите маркер конца абзаца, нажав для этого клавишу <Del>. Маркер конца абзаца можно увидеть, если нажать на панели инструментов кнопку ¶.

ВОПРОС: Какой будет граница полученного абзаца?

#### 2.8.1. Отмените соединение абзацев: выполните команду основного меню ПРАВКА - ОТМЕНИТЬ РЕДАКТИРОВАНИЕ.

#### 2.9.1. Поиск заданного слова:

- Установите курсор на начало текста
- Выполните команду основного меню ПРАВКА – НАЙТИ
- В диалоговом окне НАЙТИ установите параметры:
  - ◊Найти: наберите в окне слово «текст»;
  - ◊Только слово целиком: установите флажок;
  - ◊С учетом регистра: снять флажок
- Нажмите кнопку ПРОДОЛЖИТЬ; найдите все вхождения искомого слова, нажимая каждый раз кнопку ПРОДОЛЖИТЬ;

по завершении поиска появится окно с запросом; нажмите кнопку НЕТ; в диалоговом окне НАЙТИ нажмите кнопку ОТМЕНА.

#### 2.10.1. Замена одного слова на другое:

- Установите курсор на начало текста; выполните команду основного меню ПРАВКА - ЗАМЕНИТЬ;
- В диалоговом окне ЗАМЕНИТЬ установите параметры:

*Найти:* наберите в окне слово «буква»;

*Заменить на:* наберите "в" окне слово «символ»;

*Только слово целиком:* снять флажок;

*С учетом регистра:* снять флажок.

- Нажмите кнопку ПРОДОЛЖИТЬ, нажмите кнопку ЗАМЕНИТЬ для замены выделенного слова;
- Заменить в тексте все слова, по завершении замены появится окно с запросом – нажмите кнопку НЕТ.

ВОПРОС: какого цвета стала надпись на кнопке ЗАМЕНИТЬ по завершении просмотра документа и на что это указывает?

2.11.1. *Проверка орфографии* (используется основной встроенный словарь).

- Установите курсор на начало текста, выполните команду основного меню СЕРВИС – ПРАВОПИСАНИЕ (или нажмите специальную кнопку на панели инструментов);
- При отсутствии ошибок будет выдано сообщение об окончании проверки правописания; При подозрении на ошибку появится окно ПРАВОПИСАНИЕ, в тексте будет выделено соответствующее слово, которое можно отредактировать, используя кнопки диалогового окна и список вариантов замены; в случае если в окне ВАРИАНТЫ нет правильных вариантов, исправьте слово сами; для часто повторяющихся слов используйте кнопку ЗАМЕНИТЬ ВСЕ, если данного слова нет в словаре, то его можно добавить в словарь, выбрав кнопку ДОБАВИТЬ или В СЛОВАРЬ.

По окончании проверки появится окно с надписью ПРОВЕРКА ЗАВЕРШЕНА. Нажмите кнопку ОК.

2.12.1. Выйдете из текстового процессора.

*Задание 3. Форматировать текст за счет использования разных типов начертаний и размеров шрифтов, средств оформления и тонирования текста.*

1. Запустите текстовый процессор. Откройте документ Proba1.
2. Оформите заголовок текста «РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОГО ДОКУМЕНТА» полужирным шрифтом размером 14, используя команды основного меню:
  - Выделите заголовок текста «РЕДАКТИРОВАНИЕ ...» одним из возможных способов;
  - Выровняйте заголовок по центру, нажав кнопку ПО ЦЕНТРУ на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ.
  - Выполните команду основного меню ФОРМАТ – ШРИФТ;
  - В диалоговом окне ШРИФТ установите параметры:  
ТИП: выбрать в списке Times New Roman Cyr;  
НАЧЕРТАНИЕ: поставить флажок напротив слова «полужирный»;  
РАЗМЕР: 14.
  - Нажмите кнопку ОК.
3. Оформите фрагмент текста «При вводе текста с клавиатуры могут вкрасться ошибки» подчеркнутым курсивом размером 14, используя ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ:
  - Выделите указанный фрагмент текста одним из возможных способов;
  - Измените начертание шрифта, поочередно нажав на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ кнопки К и Ч;
  - Установите размер шрифта 14, нажав кнопку РАЗМЕР ШРИФТА на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ ФОРМАТИРОВАНИЕ и выбрав из списка нужный размер.
4. Выделите разными шрифтами фрагменты текста, выполняя действия, аналогичные пункту 3. Должны быть установлены следующие параметры:
  - Для слов «лишний символ, неверный символ, пропущенный символ» - полужирный;



- Для слов «удаление, замена, вставка» - курсив;
5. Заключите текст в рамку:
    - Выделите текст одним из возможных способов;
    - Выполните команду основного меню ФОРМАТ – ГРАНИЦЫ и ЗАЛИВКА;
    - Выберите вкладку ГРАНИЦА в диалоговом окне и установите следующие параметры:  
 ТИП ЛИНИИ: выбрать образец с двойной линией;  
 ЦВЕТ: выбрать в списке синий;  
 РАМКА: поставить флажок против типа КОНТУР;
    - Выберите вкладку ЗАЛИВКА И установите параметры:  
 ЦВЕТ УЗОРА: выбрать голубой;  
 ЦВЕТ ФОНА: выбрать белый;  
 УЗОР: выбрать образец с описанием 80%
    - Подтвердите исполнение кнопкой ОК.
  6. Сохраните документ.
  7. Закройте документ командой ФАЙЛ – ЗАКРЫТЬ.

**Задание 4.** Знакомство с основными технологическими операциями форматирования абзацев:

- Использование команды основного меню ФОРМАТ-АБЗАЦ;
- Использование панели инструментов;
- Использование контекстного меню;
- Использование команды основного меню ВСТАКА – ДАТА и ВРЕМЯ.

**ВЫПОЛНЕНИЕ:**

1. Запустите текстовый процессор Word;
2. Откройте документ ПРОБА1.
3. Установите всему тексту новые параметры. Для этого выполните следующие действия:
  - Выделите весь документ, выполнив команду основного меню ПРАВКА – ВЫДЕЛИТЬ ВСЕ;
  - Выполните команду основного меню ФОРМАТ – АБЗАЦ;
  - Выберите вкладку ОТСТУПЫ И ИНТЕРВАЛЫ;
  - Установите в этом окне следующие значения параметров:

- ОТСТУП:	СЛЕВА:	0,2;
	СПРАВА:	0,2;
	ПЕРВОЙ СТРОКИ:	0,8;

  - ВЫРАВНИВАНИЕ: установите флажок напротив типа «по ширине»;
  - МАРКИРОВАННЫЙ: уберите флажок;
  - ИНТЕРВАЛ:
 

ПЕРЕД АБЗАЦЕМ:	0;
ПОСЛЕ АБЗАЦА:	1;
МЕЖСТРОЧНЫЙ:	2;
  - НЕ РАЗРЫВАТЬ АБЗАЦЫ: УСТАНОВИТЕ ФЛАЖОК;
  - ВМЕСТЕ СО СЛЕДУЮЩИМ АБЗАЦЕМ: уберите флажок;
  1. Подтвердите исполнение кнопкой ОК.

Параметры интервалов в Word задаются в пунктах.

- 4. Установите первым двум абзацам тип выравнивания ПО ЦЕНТРУ: выделите фрагмент двух абзацев; нажмите на панели инструментов кнопку инструмента ВЫРАВНИВАНИЕ АБЗАЦА ПО ЦЕНТРУ.
- 5. Дополните текст ещё одним абзацем: установите курсор в конце последнего предложения и нажмите <Enter>; введите с клавиатуры фразу «Форматирование

выполнил студент группы 13 В Сидоров Иван», заменив фамилию, имя и номер группы на свои собственные;  
выделите разными шрифтами фрагменты текста. При этом должны быть установлены следующие параметры:

- для ваших имени и фамилии – начертание шрифта ПОЛУЖИРНЫЙ;
- для слов «Форматирование выполнил студент группы 13 В - начертание шрифта КУРСИВ;
- для буквы группы – шрифт в положении ВЕРХНИЙ ИНДЕКС размером 10.

6. Установите последнему абзацу тип выравнивания – ВПРАВО: для этого поместите курсор в любое место внутри абзаца; вызовите контекстное меню и выполните в нем команду АБЗАЦ; выберите в нем вкладку ОТСТУПЫ И ВЫРАВНИВАНИЕ и измените в этом окне значение одного из параметров: - ВЫРАВНИВАНИЕ: установите флажок ПО ПРАВому КРАЮ; подтвердите выполнение кнопкой ОК.

7. Дополните документ двумя абзацами с текущей датой и временем. Для этого: поместите курсор в конец последнего абзаца; нажмите клавишу <Enter>; установите тип ПО ЛЕВОМУ КРАЮ; выполните команду основного меню ВСТАВКА – ДАТА И ВРЕМЯ; в появившемся диалоговом окне ВСТАВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ установите следующие параметры: - ФОРМАТЫ: «\_\_ Мая 2005 г.»; - ОБНОВЛЯТЬ АВТОМАТИЧЕСКИ: установите флажок; подтвердите исполнение кнопкой ОК; выполните команду основного меню ВСТАВКА – ДАТА И ВРЕМЯ; в появившемся диалоговом окне ВСТАВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ установите параметр: 18:20:40 (текущее время); подтвердите исполнение кнопкой ОК.

#### **Покажите выполненное задание преподавателю!**

***Задание 5.** Знакомство с особыми формами текста и технологическими операциями, используемыми при их создании: оформление списка, создание многоколоночного текста, создание колонтитулов.*

1. В файле ПРОБА1 удалите обрамление и тонировку. Для этого: выделите текст любым способом; выполните команду ФОРМАТ – ГРАНИЦЫ И ЗАЛИВКА; выберите вкладку
2. ГРАНИЦА и установите в ней параметр ТИП ЛИНИИ: отсутствует; выберите вкладку ЗАЛИВКА и установите в ней параметр УЗОР: отсутствует; подтвердите исполнение кнопкой ОК.
3. Оформите списком перечисления в тексте. Для этого: расположите каждое словосочетание «лишний символ, неверный символ, пропущенный символ», а также «удаление, замена, вставка» с новой строки в столбик, для чего устанавливайте курсор перед каждым перечислением и нажимайте клавишу <Enter>; выделите первый столбец из трех словосочетаний и нажмите на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ кнопку МАРКЕРЫ; выделите второй столбец из трех слов и выполните команду ФОРМАТ – СПИСОК; в появившемся диалоговом окне СПИСОК измените вид маркера, например на стрелку: активируйте кнопку ИЗМЕНИТЬ (выберите один из видов маркеров), щелкните по ней; в появившемся диалоговом окне ИЗМЕНЕНИЕ МАРКИРОВАННОГО СПИСКА выберите вид стрелка или используйте кнопку ШРИФТ, подтвердите исполнение кнопкой ОК.
4. Преобразуйте документ в форму с двумя колонками. Для этого: выделите основной текст за исключением строчек с подписью, датой и временем; выполните команду основного меню ФОРМАТ – КОЛОНКИ; в диалоговом окне КОЛОНКИ установите параметры: - ЧИСЛО КОЛОНОК: две; - ПРОМЕЖУТОК: 1 см; - РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ: установите флажок; подтвердите исполнение кнопкой ОК.

5. Создание колонтитулов. Для этого: выполните команду основного меню ВИД – КОЛОНТИТУЛЫ; введите текст «Справка по редактированию. Файл:»; вставьте в него имя файла, выполнив команду ВСТАВИТЬ АВТОТЕКСТ – ИМЯ ФАЙЛА; задайте выравнивание по центру, нажав для этого на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ соответствующую кнопку; на панели КОЛОНТИТУЛЫ щелкните по кнопке переключения колонтитулов ВЕРХНИЙ/НИЖНИЙ, введите текст «Страница»; вставьте в него номер страницы, выполнив для этого команду основного меню ВСТАВКА – НОМЕРА СТРАНИЦ; задайте выравнивание вправо, нажав для этого на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ соответствующую кнопку; вернитесь в основной текст щелкнув по кнопке ЗАКРЫТЬ.

6. Сохраните документ.

**Покажите выполненное задание преподавателю!**

*Задание 6. Знакомство с технологией подготовки к печати документов: задание параметров страницы, просмотр документа перед печатью, установка конца страницы.*

1. Установите параметры страницы, выполнив действия: введите команду основного меню ФАЙЛ – ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ; в появившемся диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ выберите вкладку ПОЛЯ и установите следующие параметры страницы: – ВЕРХНЕЕ: 1,5 см; – НИЖНЕЕ: 1,5 см; – ЛЕВОЕ: 1,8 см; – ПРАВОЕ: 1,5 см; ОРИЕНТАЦИЯ: альбомная; вкладка РАЗМЕР БУМАГИ, установите параметры: – ШИРИНА - 21 см; – ВЫСОТА: 14,8 см; подтвердите исполнение кнопкой ОК.
2. Установка конца страницы. Для этого: установите курсор после даты на первой странице; выполните команду основного меню ВСТАВКА – РАЗРЫВ, в открывшемся диалоговом окне установите флажок напротив НАЧАТЬ – НОВУЮ СТРАНИЦУ.
3. Просмотрите документ перед печатью. Для этого: выполните команду основного меню ФАЙЛ – ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР; щелкните мышью по изображению страницы; нажмите кнопку НЕСКОЛЬКО СТРАНИЦ; проверьте правильность расположения колонтитулов, наличие номера страницы, имени файла и разделительной линии между колонками.

**Покажите выполненное задание преподавателю!**

4. Закройте документ без сохранения изменений.

*Задание 7. Возьмите задание у преподавателя. Создайте документ по указанной форме.*

*Сохраните с соответствующим именем в своей папке. Покажите выполненное задание преподавателю!*

**Выйдете из текстового процессора.**

## **Практическая работа №45**

**Тема:** «Использование графики при создании документов»

### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### Инструкционно - технологическая карта

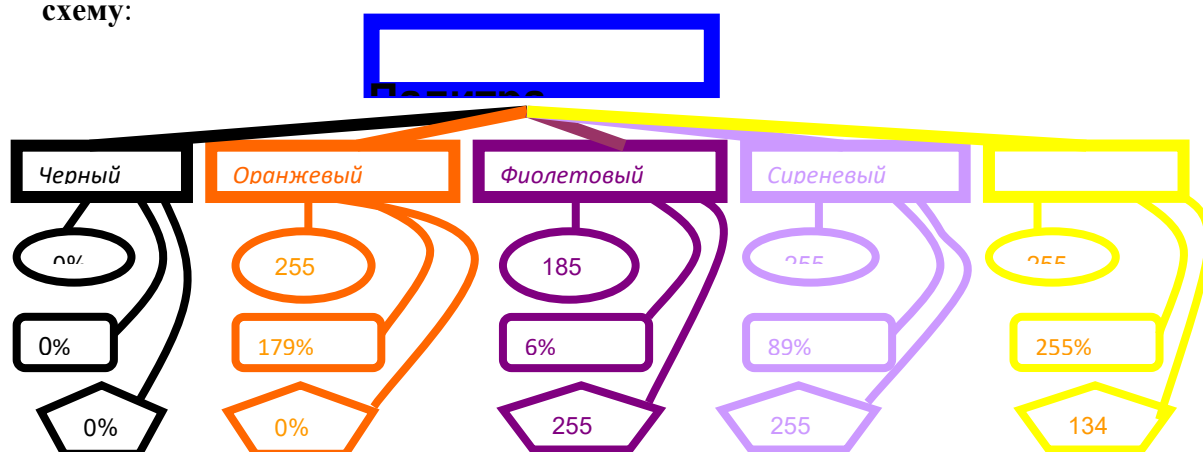
#### Практическая работа №45

**Тема.** Использование графики при создании документов. *Создание документа. Включение в текстовый документ графических объектов.*

**Знать.** Особенности векторного графического редактора.

**Уметь.** Создавать и редактировать рисунок, выполненный инструментами векторной графики; вставлять в текст рисунки из библиотеки и редактировать их; вставлять в текст художественные заголовки, создавать и редактировать формулы.

**Задание 1.** Создание объекта векторной графики. Создайте документ, содержащий схему:



1. Запустите текстовый процессор. Откройте файл Color. Создайте новый документ: команда основного меню ФАЙЛ - СОЗДАТЬ; в открывшемся диалоговом окне на вкладке ОБЩИЕ выберите документ НОВЫЙ; выполните команду основного меню ФАЙЛ - СОХРАНИТЬ КАК; сохранить документ под именем Proba2 на диске D:, в своей папке.
2. Подключите инструменты рисования: выполните команду основного меню ВИД – ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ и выберите пункт РИСОВАНИЕ или выполните щелчок по кнопке РИСОВАНИЕ на ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ, появится панель РИСОВАНИЯ (если не было маркера у данного пункта).
3. Создайте рамку для надписи. Для этого выполните следующие действия: выберите инструмент ПРЯМОУГОЛЬНИК на ПАНЕЛИ РИСОВАНИЕ; нарисуйте рамку, установив указатель мыши в нужное положение и зажав левую кнопку мыши, протяните; задайте толщину линии 6 пунктов с помощью кнопки ТИП ЛИНИИ на панели РИСОВАНИЕ; выберите цвет линии – темно-синий. Выключите режим заполнения внутренней части прямоугольника: кнопка ЦВЕТ ЗАЛИВКИ на панели РИСОВАНИЕ, выберите команду - НЕТ ЗАЛИВКИ.
4. Добавьте надпись «Палитра цветов» первой строки схемы: щелкните кнопку НАДПИСЬ на панели РИСОВАНИЕ; установите указатель на рабочем поле внутри

рамки; протягиванием создайте поле для ввода, установите шрифт Times New Roman, начертание Полужирный, кегль 14, набор символов Кириллица. Переместите надпись так, чтобы она разместилась по центру, рамку вокруг символов, если она есть после отключения режима рисования, можно убрать кнопкой ЦВЕТ ЛИНИЙ – НЕТ ЛИНИЙ. **Сгруппируйте объекты ПРЯМОУГОЛЬНИК И НАДПИСЬ:** выделите оба объекта – щелчком левой кнопки мыши при нажатой клавише Shift или с помощью кнопки ВЫБОР ОБЪЕКТА и дальше ДЕЙСТВИЯ (РИСОВАНИЕ) – ГРУППИРОВАТЬ или командой контекстного меню, только следите, чтобы указатель мыши находился на выделенном объекте.

5. **Создать надпись** внутри фигуры можно, щелкнув по ней правой кнопкой мыши и выбрав команду ДОБАВИТЬ ТЕКСТ.
  6. **Создайте и расположите надписи и рамки**, относящиеся к следующему уровню схемы: как в предыдущем случае, толщину линии установите 4 пункта, цвет линии выбирайте соответственно названию, шрифт Times New Roman, начертание Курсив, кегль 12.
  7. **Создайте связующие векторы:** кнопка ЛИНИЯ на панели РИСОВАНИЕ, проведите данную линию, **выберите** соответствующий **цвет и толщину 4 пункта**.
  8. **Создайте и расположите надписи и рамки**, относящиеся к следующему уровню схемы: используйте кнопку АВТОФИГУРЫ – ОСНОВНЫЕ ФИГУРЫ (выберите соответственно Овал, Скругленный прямоугольник, Правильный пятиугольник); толщину линии установите 3 пункта, цвет линии выбирайте соответственно названию в схеме. Для того, чтобы фигуры были одного размера, скопируйте и вставьте их. Параметры надписи: шрифт Arial, начертание Обычный, кегль 11.
  9. **Создайте связующие векторы**, используйте инструменты ЛИНИЯ и КРИВАЯ в АВТОФИГУРАХ, установите толщину линии 3 пункта.
  10. **Сгруппируйте созданные объекты в один объект:** щелкните по кнопке ВЫБОР ОБЪЕКТА, охватите рамкой все объекты рисунка, кнопка ДЕЙСТВИЯ – ГРУППИРОВАТЬ.
  11. Вставьте рисунок в текстовый документ Color: **скопируйте рисунок в буфер обмена**, выполните команду основного меню ОКНО – Color, установите курсор в конце последнего абзаца и нажмите <Enter>, выполните команду основного меню ПРАВКА – ВСТАВИТЬ.
  12. **Форматирование рисунка:** при выделенном рисунке выполнить команду основного меню ФОРМАТ – ПОЛОТНО. В появившемся диалоговом окне Рисунок выберите вкладку РАЗМЕР и установите в ней следующие параметры: снимите флажок сохранять пропорции; МАСШТАБ: ширина – 80%, высота – 75%. Выберите вкладку ПОЛОЖЕНИЕ и установите в ней ОБТЕКАНИЕ – ВОКРУГ, ПОЛОЖЕНИЕ РИСУНКА: по горизонтали – справа; подтвердите исполнение, нажав кнопку ОК.
  13. При помощи мыши размер рисунка измените: переместите мышью верхнюю границу рамки вниз на высоту одной строки текста. Сохраните документ.
- ПОКАЖИТЕ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ!**

## **Задание №2. Вставить готовую картинку.**

1. Открыть документ Color.
2. Подготовить место вставки: поместить курсор в конце абзаца после слов «таблица цветов»; нажмите клавишу «Enter» для создания нового абзаца.
3. Вставьте готовую картинку: команда основного меню ВСТАВКА – РИСУНОК – КАРТИНКИ; в появившемся диалоговом окне Microsoft Clip Art Gallery установите

параметры: разделы: БИЗНЕС; выберите нужную картинку - изображение компьютера, подтвердите кнопкой «Вставить».

4. Выполните форматирование рисунка: выделите рисунок, щелкнув по нему левой кнопкой мыши; выполните команду основного меню ФОРМАТ – ОБЪЕКТ; в появившемся диалоговом окне РИСУНОК выберите вкладку РАЗМЕР и установите параметры: МАСШТАБ – ширина 110%, высота 100%; вкладка ОБТЕКАНИЕ ТЕКСТА – установите параметр, подтвердите исполнение кнопкой ОК.

**Покажите результат выполнения преподавателю!**

**Задание №3. Вставка художественных заголовков.**

1. Открыть документ Color.
2. Подготовка места: поместите курсор в начале первой строки, нажмите клавишу <Enter> для создания нового абзаца, поместите курсор в свободной строке.
3. Создание художественного заголовка: выделите строку, содержащую слова «Таблица цветов» вырежьте ее в буфер обмена (ПРАВКА - ВЫРЕЗАТЬ), выполните команду основного меню ВСТАВКА – РИСУНОК – ОБЪЕКТ – WordArt; вставьте в появившемся диалоговом окне ТЕКСТ содержимое буфера обмена клавишами <Ctrl>+<V>; на появившейся добавочной панели инструментов нажмите кнопку ФОРМА WordArt, установите изображение выгиб вверх, шрифт: Courier New Cyr, начертание полужирный, кегль 20; установите ФОРМАТ – ОБТЕКАНИЕ: сверху и снизу; подтвердите выполнение.
4. Сохраните документ.

**Покажите результат выполнения преподавателю!**

**Задание №4. Создание и редактирование формул.**

1. Создайте новый документ. Сохраните документ в файле Formula на диске D:, в своей папке.
2. Введите текст: «Корни квадратного уравнения можно найти по формуле:» Вставьте объект: ВСТАВКА – ОБЪЕКТ, тип объекта – Microsoft Equation 3.0.

3. Создайте документ, содержащий формулу: 
$$X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

**Создание формулы:** Наберите букву «X». Выделите букву «X». Выполните команду основного меню СТИЛЬ – ПЕРЕМЕННАЯ. Поместите курсор справа от буквы «X», на панели инструментов выберите инструмент ШАБЛОН ВЕРХНИХ И НИЖНИХ ИНДЕКСОВ; в раскрывшемся списке выберите значок НИЖНИЙ ИНДЕКС, введите индексы «1,2». Перейдите в конец выражения, т.е. нажмите клавишу управления движением курсора «ВПРАВО», введите знак «=». На панели инструментов выберите инструмент, создающий значок дроби; в раскрывшемся списке выберите значок «Вертикальная дробь обычного размера»; заполните окно сверху над значком дроби: введите «-b»; на панели инструментов выберите инструмент ПЛЮС - МИНУС, на панели инструментов выберите инструмент, создающий значок дроби; в раскрывшемся списке значков выберите значок КВАДРАТНЫЙ КОРЕНЬ; введите «D». Поместите курсор в окне под знаком дроби; введите «2a».

4. Вставьте формулу в текстовый документ (установите курсор в любом месте документа за пределами границы формулы).
5. Наберите текст второго абзаца: «Если второй коэффициент b равен четному числу b=2k, то корни квадратного уравнения можно найти по формуле:».

6. Создайте формулу: 
$$X_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$$
 (аналогично п.3,4).

7. Размер формулы измените: выберите мышью формулу, переместите вправо мышью платформу, находящуюся в нижнем правом углу рамки.
  8. Сохраните изменения.
- Покажите результат выполнения преподавателю!**
9. Выйдете из текстового документа.

### **Практическая работа №46**

**Тема:** «Создание простейшей электронной таблицы»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

#### **Инструкционно - технологическая карта**

### **Практическая работа №46**

**Тема.** Создание простейшей электронной таблицы Подготовка простой таблицы

**Знать.** Назначение табличного процессора, операции редактирования, типы данных, способы их ввода.

**Уметь.** Создавать и заполнять таблицу данными, использовать в таблице простые формулы, копировать формулы в другое место.

#### **Ход работы.**

**Задание 1.** *Создайте таблицу, содержащую расписание движения поездов от станции Нью-Васюки до станции Новобабановск. Сохраните созданную таблицу в файле Pоеzd в своей папке.*

**Выполнение:**

1. Запустите табличный процессор Excel.
2. Создайте новый документ или воспользуйтесь создаваемым по умолчанию.
3. Сохраните документ: ФАЙЛ – СОХРАНИТЬ КАК, РАБОЧИЙ СТОЛ, нужная папка, имя файла Pоеzd, расширение .xls.
4. Заполните таблицу в соответствии с данной таблицей

Выполните действия: выберите ячейку (щелкните по ней левой кнопкой мыши) куда будете вводить текст. Наберите текст шрифтом, установленным по умолчанию и нажмите <Enter>. Выберите следующую ячейку и повторите действия (! Текст выравнивается по левому краю, а числа по правому).

5. Отредактируйте название станции в ячейке A3: выберите ячейку A3; перейдите в режим редактирования (нажмите клавишу F2 или щелкните мышью по области редактирования или дважды щелкните мышью по ячейке); замените слово «Великая» на слово Малая» и нажмите клавишу <Enter>.
6. Аналогичным образом отредактируйте название станции в ячейке A5, заменив «Нижнее Мышкино» на «Великомышкино».
7. Выровняйте ширину столбца A так, чтобы был виден весь текст,

помещенный в ячейку: 1-й способ – подведите указатель мыши к верхней строке таблицы (размещение заголовков столбцов), установите указатель на правой границе ячейки A так, чтобы указатель принял вид  $\dagger$ , два раза щелкните левой кнопкой мыши по разделительной черте – ширина столбца выравнивается по ширине самой длинной строки (можно протащить границу столбца вправо); 2-й способ – выделить столбец A (щелкнув по заголовку), выполнить команду основного меню ФОРМАТ – ШИРИНА СТОЛБЦА, в появившемся диалоговом окне укажите нужную ширину.

8. Аналогично выровняйте ширину столбцов B и C.
9. Сохраните документ: ФАЙЛ – СОХРАНИТЬ.

**Покажите результат выполнения работы преподавателю!**

**Задание 2. Дополните таблицу «Расписание» расчетами времени стоянок поезда в каждом населенном пункте, вычислите суммарное время стоянок, общее время в пути, время, затрачиваемое на передвижение от одного населенного пункта к другому.**

1. Переместите столбец «Время отправления» из столбца C в столбец D: выделите блок C1:C7; ПРАВКА – ВЫРЕЗАТЬ; установите курсор в ячейку D1, выполните команду ПРАВКА – ВСТАВИТЬ, выровняйте ширину столбца в соответствии с размером заголовка.
2. Введите текст в ячейку C1: выделите ячейку C1, введите текст «Стоянка», выровняйте ширину столбца в соответствии с размером заголовка.
3. Создайте формулу, вычисляющую время стоянки в населенном пункте = D3-B3: выберите ячейку C3; наберите на клавиатуре знак «=»; щелкните по ячейке D3 для ввода адреса ячейки, содержащей необходимую информацию; наберите на клавиатуре знак «-», введите адрес ячейки B3; нажмите клавишу <Enter> (в C№ отображается результат вычислений, формула отображается в строке ввода).
4. Скопируйте формулу из ячейки C3 в каждую ячейку блока C4:C7, используя команды основного меню: выделите ячейку C3, ПРАВКА – КОПИРОВАТЬ или аналогичная команда контекстного меню; выделите блок C4:C7; ПРАВКА – ВСТАВИТЬ (или команда контекстного меню). ! Относительные ссылки меняются автоматически.
5. Введите текст в ячейку E1: выделите ячейку E1; введите текст «Время в пути», выровняйте ширину столбца.



6. Создайте формулу вычисления времени, затрачиваемого поездом на передвижение от одного населенного пункта к другому в ячейке E3: =B3- D2. Нажмите <Enter>.
7. Скопируйте формулу из ячейки E3 в каждую ячейку блока E4:E8 используя мышь: выделите ячейку E3; установите курсор в правый нижний угол этой ячейки, указатель примет вид «+», нажав левую кнопку мыши протащите рамку на блок E4:E8.
8. Измените формат числа для блока ячеек C2:C9 и E2:E9: выделите блок ячеек C2:C9, ФОРМАТ – ЧИСЛА, в диалоговом окне формат ВРЕМЯ, параметры часы: минуты (10:49). Нажмите <Enter>. Аналогично для блока ячеек E2:E9.
9. Вычислите суммарное время стоянок: выберите ячейку C9, нажмите кнопку СУММА на Панели инструментов, подтвердите выбор блока C3:C8 и исполнение вычислений клавишей <Enter>.
10. Введите текст в ячейку B9: «Общее время стоянок», выровняйте ширину столбца в соответствии с размером текста.
11. Удалите содержимое ячейки C3: выберите ячейку C3, команда основного меню ПРАВКА – ОЧИСТИТЬ или нажать клавишу <Delete> на клавиатуре (! Компьютер автоматически пересчитывает сумму в ячейке C9); выполните команду ПРАВКА – ОТМЕНИТЬ или нажмите соответствующую кнопку на Панели инструментов.
12. Введите текст в ячейку D9: «общее время в пути».
13. Вычислите общее время в пути по формуле: = B8- D2. Нажмите <Enter>.
14. Сохраните документ: кнопка СОХРАНИТЬ.
15. Выйдете из табличного процессора: ФАЙЛ – ВЫХОД.

### **Практическая работа №47**

**Тема:** «Создание произвольной электронной таблицы. Использование стандартных функций»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа № 47**

**Тема.** Создание произвольной электронной таблицы. Использование стандартных функций. Расчетные операции.

**Знать.** Основные понятия и правила записи функций.

**Уметь.** Использовать функции в формулах, записывать формулы с логическими функциями, изменять условия в логических функциях.

**Прочитайте!**

Основные понятия и правила записи функций.

В электронных таблицах есть встроенные функции, реализованные с помощью стандартных программ, вызываемые по заранее известным именам. Все они объединены в группы, называемые КАТЕГОРИИ: математические, статистические, текстовые, логические, финансовые, функции даты и времени и т.д.

**Правила использования функций в формулах:** вод функции в ячейку начинается со знака «=»; затем указывается ее имя, после имени в круглых скобках указывается список аргументов (данных или ссылок), разделенных точкой с запятой.

**Логические функции с простым условием.** В логических функциях обязательно используется условие. Условия могут быть простыми, они могут быть составлены из данных, ссылок, выражений; принимают одно из значений «Истинна» (логическая единица) или «ложь» (логический ноль). Если условие составлено из постоянных величин ( $3 < 5$  – истина), то его значение не изменяется. Если в условие входят переменные величины, то его значение зависит от переменных ( $A > 5$ , при  $A = 7$   $7 > 5$  – «истина», при  $A = 2$   $2 > 5$  – «ложь»). Для проверки условия используется функция ЕСЛИ.

**Формат (правила) записи:** ЕСЛИ(Условие; Выражение 1; Выражение2). Действие функции: если условие **истинно**, то выводит значение выражения 1, если условие **ложно**, то выводит значение выражения 2. Пример: ЕСЛИ ( $A1 > A2$ ; 100; 0).

**Логические функции со сложным условием:** Сложным (составным) условием называют несколько простых условий, связанных с помощью логических операций: И (логическое умножение), ИЛИ (логическое сложение), НЕ (отрицание) и др.

Пример:

**Формат записи функций И и ИЛИ:** И(Условие1; Условие2); ИЛИ(Условие1; Условие2).

Правило определения результата логических операций по таблице истинности: операция И истинна тогда и только тогда, когда оба условия истинны; операция ИЛИ истинна тогда, когда истинно хотя бы одно из условий.

**Ход работы.**

**Задание 1.** В таблице «Расписание» выполните расчет стоимости железнодорожных билетов для поездов разных категорий: пассажирские (1), скорые (2), фирменные (3). Цена билета зависит от времени движения поезда к пункту назначения и категории поезда.

Коэффициент для расчета оплаты в зависимости от категории:

1 – 316; 2 – 524; 3 – 793.

Перерасчет цены билета должен осуществляться при изменении значения ячейки «Категория».

Выполнение.

1. Запустите табличный процессор Excel.
2. Откройте документ Pоеzd.
3. Вставьте для создания заголовка две дополнительные строки: выделите строку 1, команда основного меню ВСТАВКА – СТРОКИ. Выполните действие еще раз.
4. В ячейку A1 введите с клавиатуры текст «Железнодорожные дороги»: выделите ячейку. Нажмите <Enter>1, наберите курсивом текст. Задайте ширину ячейки по длине текста.

5. В ячейку A2 введите текст «Расписание движения поезда Нью-Васюки – Новобабановск»: кегль 12, начертание полужирный.
6. Для задания категории поезда выполните действия: выберите ячейку D1 и введите текст «Категория»; выберите ячейку E1 и введите первоначальное значение категории, равное 1.
7. Дополните таблицу столбцом «Цена»: выберите ячейку F3, введите текст «Цена», нажмите клавишу <Enter>.
8. Задайте денежный формат чисел для блока F4: F11, используя контекстное меню: выделите блок F4: F11, вызовите контекстное меню, команда ФОРМАТИРОВАТЬ, в диалоговом окне ФОРМАТ ЯЧЕЕК выберите вкладку ЧИСЛА, установите параметры: раздел ФОРМАТ- флажок ДЕНЕЖНЫЙ; параметры – знаков в дробной части 2. Подтвердите исполнение кнопкой ОК.
9. Создайте в ячейке F5 логическую формулу для расчета стоимости билета. Структура формулы: ЕСЛИ(\$E\$1=1;E5\*316; ЕСЛИ(\$E\$1=2;E5\*524; ЕСЛИ(\$E\$1=3;E5\*793; «ложь»))).  
Объясните последовательность действий по заданной формуле.
10. Скопируйте формулу из ячейки F5 в каждую ячейку блока F6: F10 используя контекстное меню: выделите ячейку F5, вызовите контекстное меню, установив указатель мыши на выделение и нажмите правую кнопку мыши, выполните команду КОПИРОВАТЬ, выберите блок F6: F10, выберите контекстное меню, команда ВСТАВИТЬ (! Абсолютная ссылка не изменяется).
11. Измените размер столбца F так, чтобы его ширина точно соответствовала длине заголовка (! Если данные не помещаются в ячейке, они отображаются значками #####).
12. Измените ширину столбца F так, чтобы были отображены числовые данные.
13. Создайте на листе 2 таблицу, используйте операцию ПРАВКА - КОПИРОВАТЬ, переименуйте лист на «цена по категории».

Категории \ Станции	1	2	3
Нью-Васюки			
....			

14. Заменяя значение категории поезда в ячейке E1 заполните таблицу : скопируйте цены по категориям из листа 1 при помощи команды СПЕЦИАЛЬНАЯ ВСТАВКА – ЗНАЧЕНИЯ: выделите столбец ЦЕНА, ПРАВКА - КОПИРОВАТЬ, ПЕРЕЙТИ НА ЛИСТ «ЦЕНА ПО КАТЕГОРИИ», выделить первую ячейку столбца соответствующей категории или весь диапазон и выполните команду СПЕЦИАЛЬНАЯ ВСТАВКА – ЗНАЧЕНИЯ.
15. (Для каждой категории операция выполняется отдельно).
16. Проанализируйте результаты.
17. Сохраните документ и выйдите из табличного процессора командой: ФАЙЛ – ВЫХОД.

## Практическая работа №48

**Тема:** «Графические возможности электронных таблиц»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа №48**

**Тема.** Графические возможности электронных таблиц. Представление данных в виде диаграмм.

**Знать.** Функции объектов диаграммы, понятия создания, редактирования, форматирования диаграмм.

**Уметь.** Создавать различные типы диаграмм, форматировать объекты, и изменять размеры диаграмм.

**Запишите!**

**Создание и редактирование диаграмм:** выделить объект, содержащий данные для ее построения; нажать кнопку МАСТЕР ДИАГРАММ на Панели инструментов (или ВСТАВКА – ДИАГРАММА) выбрать тип диаграммы из предлагаемого набора, задать основные и дополнительные параметры диаграммы.

Редактирование диаграмм производится с помощью команд контекстного меню, позволяющих изменять ее параметры: заголовки, легенду, подписи рядов и данных. Можно добавлять новые данные для построения диаграммы или удалять ранее построенные диаграммы.

**Форматирование диаграмм:** изменять тип диаграммы, назначать используемые шрифты, изменять цвет и узор объектов диаграммы, задавать масштаб и формат вертикальной и горизонтальной осей, выбирать вид рамки, ограничивающей диаграмму.

**Задание 1.** Используя таблице «Расписание» создайте столбчатую диаграмму распределения времени стоянок по станциям и круговую диаграмму распределения времени в пути. Отредактируйте диаграммы.

Выполнение:

1. Запустите табличный процессор.
2. Откройте документ POE2D.
3. Создайте столбчатую диаграмму распределения времени стоянок по станциям: выделите блок ячеек C5:C9; выполните команду основного меню ВСТАВКА – ДИАГРАММА (или щелкнуть по кнопке МАСТЕР ДИАГРАММ НА Панели инструментов) ; в появившемся окне МАСТЕР ДИАГРАММ установите параметры – ТИП диаграммы: выберите мышью ЛИНЕЙЧАТАЯ; щелкните кнопку ДАЛЕЕ (шаг 3 из 4); ЗАГОЛОВОК, введите текст «Распределение времени стоянок»). Задайте подзаголовок и обозначение осей: - Подзаголовок: «По населенным пунктам»; Горизонтальная ось X: «Населенные пункты»; - Вертикальная ось Y: «Время стоянки»; подтвердите исполнение, нажав кнопку ГОТОВО. Выполните команду основного меню ДИАГРАММА - ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ – РЯД –

щелкнуть по окну ПОДПИСИ КАТЕГОРИЙ – выделить блок A5:A10, закрыть окно ПОДПИСИ КАТЕГОРИИ, подтвердите исполнение.

4. Измените шрифт заголовка: выберите мышью заголовок; вызовите контекстное меню, выполните в нем команду ФОРМАТ ЗАГОЛОВКА ДИАГРАММЫ; в появившемся диалоговом окне выберите вкладку ШРИФТ и начертание. Для заголовка установите следующие параметры: ШРИФТ: Courier; РАЗМЕР: 14; ЦВЕТ: синий; НАЧЕРТАНИЕ: полужирный; подтвердите исполнение кнопкой ОК.
5. Создайте круговую объемную диаграмму распределения времени в пути: выделите блок ячеек E5:E10; щелкните по кнопке МАСТЕР ДИАГРАММ на Панели инструментов; в появившемся диалоговом окне выберите ТИП диаграммы: Круговая объемная; ЗАГОЛОВОК: «Распределение времени в пути». Задайте подписи данных: значения.
6. Название диаграмм измените: выполните команду контекстного меню ФОРМАТ ЗАГОЛОВКА ДИАГРАММЫ, введите имя: для диаграммы 1 – «Стоянка»; для диаграммы 2 - «Отрезки пути»; подтвердите исполнение.
7. Изменение размеров диаграммы: установите указатель мыши на левой платформе, переместите мышью влево до середины экрана. Прделайте тоже с верхней рамкой окна.
8. Сохраните документ и выйдите из табличного процессора командой ФАЙЛ – ВЫХОД.

#### **Практическая работа №49**

**Тема:** «Создание однотабличной базы данных»

##### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

##### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

##### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

##### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

##### **Инструкционно – технологическая карта**

#### **Практическая работа №49**

**Тема.** Системы управления базами данных. Создание структуры базы данных и заполнение ее данными.

**Знать.** Назначение базы данных, что такое структура, объекты, инструменты, сортировка, фильтрация и группировка.

**Уметь.** Работать с объектами базы данных, создавать структуру, редактировать ее, изменять параметры объектов.

## Ход работы.

**Задание 1. Создайте структуру базы данных, отражающей основные антропометрические сведения о каждом ученике по следующим параметрам: фамилия, имя, количество полных лет, средний балл успеваемости, рост, вес, увлечения. Определите, какие из этих параметров важны при заполнении медицинской карты. Отредактируйте, удалив из нее ненужные поля. Введите в структуру новые поля НОМЕР и ПОЛ. Отредактируйте существующее поле ПОЛНЫХ ЛЕТ, изменив имя поля и формат данных. Сохраните базу данных на диске А: в файле baby.**

Выполнение:

1. Запустите СУБД.
2. Создайте новую базу данных: установите маркер напротив значения Новая база данных; нажмите кнопку Ок, в появившемся диалоговом окне задайте имя БД Baby.
3. В открывшемся окне Baby: база данных выберите вкладку Таблица. Нажмите кнопку Создать. Выберите режим Конструктор. Откроется диалоговое окно Таблица 1. Добавьте новое поле. Для этого в окне Таблица 1: введите в столбец Имя поля конкретное значение (например, Фамилия); в столбце Тип данных задайте соответствующий тип данных (формат). Например, для поля Фамилия выберите формат Текстовый. В столбце Описание введите описание данных, помещаемых в это поле. Текст описания будет выводиться в строке состояния при добавлении данных в поле, а также будет включен в описание объекта таблицы. Ввод описания является необязательным. Аналогично проделайте описанную операцию для остальных полей, устанавливая параметры:

Имя поля	Формат	Оформление
Полных лет	Числовой	Целое число десятичных знаков 0
Рост	Числовой	Целое число десятичных знаков 0
Вес	Числовой	Целое число десятичных знаков 0
Средний балл	Числовой	С плавающей точкой (4байт) число десятичных знаков 1
Увлечения	Текстовый	

4. Завершите создание базы данных: щелкните по кнопке Заккрыть.
5. Задайте имя таблицы Карта.
6. Удалите ненужные поля: откройте таблицу Карта в режиме конструктора; выберите удаляемое поле, щелкнув по заголовку поля, выполните команду основного меню ПРАВКА – УДАЛИТЬ.
7. Добавьте новые поля: выберите поле, перед которым (или после) вы будете осуществлять вставку; выполните команду основного меню ВСТАВКА – СТРОКИ; укажите параметры вставляемого поля как в п.3.

Вставьте в качестве поля базы данных поле

Имя поля	Формат	Оформление
Номер	Счетчик	Новые значения – Последовательные

После поля ИМЯ вставьте поле:

Имя поля	Формат	Оформление
Пол	Текстовый	
Автоматически вводить значения по умолчанию		М

8. Отредактируйте существующее поле: выберите: поле ПОЛНЫХ ЛЕТ, измените параметры поля: исходные параметры

Имя поля	Формат	Оформление
----------	--------	------------

Полных лет	Числовой	Целое число десятичных знаков 0
После редактирования		
<b>Имя поля</b>	<b>Формат</b>	<b>Оформление</b>
Дата рождения	Дата/время	Краткий формат даты

**Покажите результат работы преподавателю!**

9. Выйдете из СУБД: ФАЙЛ – ВЫХОД.

**Задание 2. Заполните структуру БД, создав 10 экземпляров записи, согласно образцу.**

**После отредактируйте их.**

- Запустите БД.
- Откройте документ Baby.mdb.
- Выберите вкладку ТАБЛИЦЫ.
- Откройте таблицу КАРТА. Для этого нажмите кнопку ОТКРЫТЬ.
- Введите в БД первую запись: выберите зону ввода поля ФАМИЛИЯ; введите значение этого поля из прилагаемого образца – Иванов и нажмите ТАБ. Текст Иванов появится в поле ФАМИЛИЯ, а выделенным окажется следующее за ним поле ИМЯ. При этом в поле НОМЕР появится значение 1, а в поле ПОЛ буква М, вставляемые автоматически. Введите текст в активное поле ИМЯ согласно образцу – Павел и нажмите клавишу ТАБ. Текст Павел появится в поле ИМЯ, а выделенным окажется следующее за ним поле ПОЛ. Поскольку введенное по умолчанию значение нас устраивает, поле пропустить; нажмите клавишу ТАБ. Выделенным станет следующее поле - ДАТА РОЖДЕНИЯ. Введите дату 15.05.84 и нажмите клавишу ТАБ. В поле ДАТА появится дата 15.05.84, а выделенным окажется следующее поле РОСТ. Введите число 168, нажмите клавишу ТАБ. Выделенным окажется следующее поле ВЕС. Введите число 65 и нажмите клавишу ТАБ. Активным станет первое поле второй записи.
- Все последующие записи вводить согласно образцу и в порядке, изложенном в п.5.

Номер	Фамилия	Имя	Пол	Дата рождения	Рост	Вес
1	Иванов	Павел	М	15.05.84	168	65
2	Семенов	Валентина	М	03.01.83	171	67
3	Друнина	Екатерина	Ж	12.01.83	165	60
4	Бабанов	Иван	М	25.12.82	175	69
5	Павлова	Евдокия	Ж	14.01.84	166	60
6	Смоквин	Валентин	М	25.08.84	171	65
7	Пименов	Владимир	М	17.10.83	165	65
8	Неверова	Ольга	Ж	12.12.84	165	60
9	Нужин	Алексей	М	26.12.83	171	69
10	Полнухина	Елизавета	Ж	22.10.83	168	67

- Измените текст первой записи в поле ФАМИЛИЯ на Иванченко: выберите зону ввода поля ФАМИЛИЯ первой записи. В ней находится текст Иванов. Нажмите клавишу F2. Введите текст Иванченко. Нажмите клавишу ТАБ.
- Аналогично внесите изменения в 3-ю, 5-ю и 8-ю записи.

Номер записи	Имя поля	Исходное значение	Отредактированное значение
3	Рост	165	170
5	Имя	Евдокия	Олимпиада
8	Дата рождения	12.12.84	11.11.83

9. Выйдите из СУБД: ФАЙЛ – ВЫХОД.

**Задание 3. Просмотрите таблицу в режиме списка. Отформатируйте ее так, чтобы она помещалась целиком на экране. Параметры форматирования полей измените, сделайте обрамление, заполнение полей. Отработайте варианты изменения стиля шрифта. Разработайте дизайн формы, местоположение полей в форме измените. Вставьте картинку, нарисуйте рамку, используя внутренние средства СУБД.**

Выполнение:

1. Запустите СУБД.
  2. Откройте документ Baby.mdb.
  3. Выберите вкладку Таблицы.
  4. Откройте таблицу Карта. Нажмите кнопку ОТКРЫТЬ. Установите ширину первого поля точно по длине записи: выделите поле, команда основного меню ФОРМАТ – ШИРИНА СТОЛБЦА, появится диалоговое окно; выберите команду ПО ШИРИНЕ ДАННЫХ.
  5. Аналогично отформатируйте все поля таблицы.
  6. Измените параметры шрифта: ФОРМАТ- ШРИФТ – Times New Roman, полужирный, кегль 12.
  7. Затонируйте таблицу: ФОРМАТ – РЕЖИМ ТАБЛИЦЫ, в диалоговом окне Вид сетки установите цвет фона и цвет линий светло-серый, нажмите кнопку Ок.
  8. Создайте форму для таблицы Карта: выберите вкладку ФОРМА, нажмите кнопку СОЗДАТЬ, в диалоговом окне НОВАЯ ФОРМА выберите АВТОФОРМА В СТОЛБЕЦ, в качестве источника данных выберите таблицу Карта, нажмите ОК. Поля вашей записи будут выведены на лист формы. Они расположены в том порядке, в каком были внесены в таблицу. Закройте форму.
  9. Создайте дизайн формы: откройте форму в режиме конструктора. Вставьте картинку: щелкните мышью по свободному пространству на листе; выполните команду ВСТАВКА – РИСУНОК, В ДИАЛОГОВОМ ОКНЕ Microsoft; выберите раздел СПОРТ И ОТДЫХ, выберите картинку, нажмите кнопку ВСТАВИТЬ. В форме появится выбранная вами картинка.
  10. Переместите картинку.
  11. Растяните картинку до необходимого размера: щелкните по картинке мышью, появятся квадратики – платформы; укажите на одну из них, нажмите левую кнопку мыши и потяните мышью как при выделении фрагмента. Изменение размера будет отображаться прерывистой рамкой. Отпустите кнопку мыши.
  12. Расположение полей на листе измените: выберите поле, переместите его на новое место.
  13. Параметры шрифта измените: выберите поле, установите для всех полей следующие параметры: Times New Roman, кегль 12.
  14. Установите ширину полей точно по длине записи: щелкните мышью по полю, по контуру появятся точки приложения, укажите на одну из них, дважды щелкните левой кнопкой мыши.
  15. Цвет поля НОМЕР измените: выделите поле НОМЕР; правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню, выберите пункт ЦВЕТ ЗАЛИВКИ/ФОН: установите цвет светло-серый, нажмите Ок.
  16. Нарисуйте рамку: щелкните мышью по элементу ПРЯМОУГОЛЬНИК, нарисуйте рамку.
  17. Закройте форму, щелкнув по кнопке ЗАКРЫТЬ.
  18. Откройте отредактированную форму. Просмотрите первую и последнюю записи.
- Покажите результат работы преподавателю!**
19. Выйдите из СУБД: ФАЙЛ – ВЫХОД.



## Практическая работа №50

**Тема:** «Создание и редактирование презентации на основе готовых текстовых документов»

### ЦЕЛИ:

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### Образовательная (обучающая)

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### Развивающие:

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### Воспитательные:

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### Инструкционно – технологическая карта



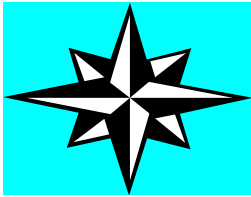
## Практическая работа №50

**Тема.** Создание презентации

**Знать.** Как разбить презентацию на элементарные объекты, как создать фон; как ввести текст в презентацию, как вставить картинку; как создать анимацию для текста.

**Уметь.** Выполнять эти операции

**Ход работы.**

Меня зовут КОСТЯ, и я расскажу вам про себя немножко.		
	Это мой клетчатый футбол.  А это я.	
	И я им играю в	
	И еще я слушаю	
YO RAP'S	И передаю привет всем в Мире РЭППЕРАМ.	RAP

Презентацию можно создать в программе PowerPoint. Сейчас вы начнете создавать презентацию. Данная презентация должна занимать только один слайд. Это проект:

Здесь выделяются три типа объектов: фон, текст, рисунок (изображения).

1. Для создания фона в слайде надо: Главное МЕНЮ – ФОРМАТ – ЦВЕТОВАЯ СХЕМА СЛАЙДА: заголовки, тени, фон и т.д. (ПРИМЕНИТЬ КО ВСЕМ – цветовая схема будет применена ко всем слайдам вашей презентации, просто ПРИМЕНИТЬ – только к данному

слайду). В появившемся диалоговом окне выберите пункт **ДВОЙНАЯ ДИАГОНАЛЬ** и нажмите кнопку **ПРИМЕНИТЬ** (Если вы хотите оформить фон произвольным цветом, то нужно выбрать пункт **ФОН**, попадаете в окно выбора – выберите дополнительные цвета и способы заливки, команду **ПРИМЕНИТЬ**, установите флажок **ИСКЛЮЧИТЬ ФОН ОБРАЗЦА** – тогда фон, установленный ранее, снимется). Нажмите кнопку **ОК**.

2. Создание текста: 1. Выбрать на панели **РИСОВАНИЯ** кнопку **НАДПИСЬ** (или **ТЕКСТ**); 2. Перенести курсор на слайд до появления поля для ввода текста; 3. Ввести текст в поле; 4. Переместить поле с текстом в нужное место слайда. Для изменения шрифта необходимо выделить текст и на **ПАНЕЛИ ФОРМАТИРОВАНИЯ** изменить вид текста, начертание, высоту, цвет, а также установить тень для текста.
3. Вставка рисунков: (Пользуйтесь библиотекой ClipArt или другими сканированными картинками, записанными на диск. Откройте пункт **ВСТАВКА** в главном **МЕНЮ** PowerPoint.) 1. Выбрать пункт **РИСУНОК**; 2. Выбрать нужную картинку из библиотеки или указать имя файла, содержащего рисунок. 3. Установить рисунок в нужном месте слайда. 4. Изменить размеры рисунка до необходимых.
4. Настройка анимации текста: использовать панель **ЭФФЕКТЫ АНИМАЦИИ**. Имеются стандартные эффекты: пишущая машинка, выбрасывание, лазерный эффект, обратный порядок построения текста. Эти эффекты сопровождаются стандартными звуками. Для нестандартных эффектов надо выделить текст целиком и на панели **ЭФФЕКТЫ АНИМАЦИИ** нажать кнопку **НАСТРОЙКА АНИМАЦИИ**. Появляется окно с соответствующим названием. Выполнить действия: 1. В списке **ЭФФЕКТЫ** выбрать нужный эффект. 2. В появившемся списке выбрать нужный звук, сопровождающий эффект. 3. В списке **ПОСЛЕ АНИМАЦИИ** указать выбор: нет, сменить цвет, спрятать, спрятать по щелчку. 4. В окне **ПОЯВЛЕНИЕ ТЕКСТА** можно указать: все, по словам, по буквам, по абзацам, в обратном порядке. 5. Во вкладке **ВРЕМЯ** указать: по щелчку или автоматически. 6. В окне **ПОРЯДОК АНИМАЦИИ** можно указать порядок появления объектов при помощи стрелок вверх и вниз.

Если вы установили не тот эффект, его можно в любое время исправить. Для этого вновь выделите текст и нажмите кнопку **НАСТРОЙКА АНИМАЦИИ**.

Текст 1: (Меня зовут **КОСЯ**, и я расскажу про себя немножко.) **ПАРАМЕТРЫ ПОСТРОЕНИЯ** – по абзацам 1-го уровня. **ЭФФЕКТЫ** – уголки вниз, влево, по буквам. Фотокамера. **СТРОИТЬ** этот объект – третьим. **ШАГ ПОСЛЕ построения** – нет. **НАЧИНАТЬ ПО ЗАВЕРШЕНИИ** предыдущего эффекта и в обратном порядке.

Старайтесь избегать при оформлении резких звуков. В процессе демонстрации старайтесь сопровождать презентацию собственным комментарием или комментарием, записанным при помощи микрофона и фонографа.

5. Настройка анимации рисунков: При помощи левой клавиши мыши выделите **КАРТИНКУ**. На панели **ЭФФЕКТЫ АНИМАЦИИ** выбрать кнопку с эффектом или **НАСТРОЙКУ АНИМАЦИИ** (или щелкнуть правой клавишей мыши, в появившемся контекстном меню выбрать команду **НАСТРОЙКА АНИМАЦИИ**)  
Объект 2: шар. **ПАРАМЕТРЫ ПОСТРОЕНИЯ** – построить, **ЭФФЕКТЫ** – летит снизу, **СТРОИТЬ ЭТОТ ОБЪЕКТ** – вторым. **ШАГ ПОСЛЕ ПОСТРОЕНИЯ** – нет. Начинать по завершении. **ЗВУК** – тормоза. **ПАРАМЕТРЫ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ** – нет.  
Объект 9: (звезда **ОРИЕНТИРОВАНИЕ**)  
**ПАРАМЕТРЫ ПОСТРОЕНИЯ** – построить, **ЭФФЕКТЫ** – жалюзи горизонтальные, **СТРОИТЬ ЭТОТ ОБЪЕКТ** – девятым. **ШАГ ПОСЛЕ ПОСТРОЕНИЯ** – скрыть. **НАЧИНАТЬ** по завершении. **ЗВУК** – бьющееся стекло. Параметры воспроизведения – нет. (1. В списке

ЭФФЕКТЫ выберите нужный эффект в окне НЕТ ЭФФЕКТА. 2. В окне НЕТ ЗВУКА, выберите нужный звук, сопровождающий эффект. 3. В окне ПОСЛЕ АНИМАЦИИ укажите действия: нет, сменить цвет, спрятать, спрятать по щелчку. 4. Во вкладке ВРЕМЯ указать: по щелчку или автоматически. 5. Во вкладке ПАРАМЕТРЫ воспроизведения поставить флажок СКРЫТЬ, когда нет воспроизведения).

В окне НАСТРОЙКА АНИМАЦИИ есть окно просмотра, где можно ознакомиться с порядком анимации (кнопка ПРОСМОТР).

6. ЗАПУСК И НАЛАДКА ПРЕЗЕНТАЦИИ: нажать кнопку ДЕМОНСТРАЦИЯ, расположенную в нижней части экрана.
7. ЗАДАНИЕ: Создайте собственную мультимедийную визитную карточку. В данной работе вы должны представить собственное «Я»: ваши интересы, ваше представление о себе, ваши возможности и т.д.

### **Практическая работа №51**

**Тема:** «Программные поисковые системы»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

#### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### **Практическая работа №52**

**Тема:** «Работа со списком при поиске документов»

#### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

#### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

#### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### **Практическая работа №53**

**Тема:** «Работа со списком и текстом найденных документов»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

### **Практическая работа №54**

**Тема:** «Возможности сетевого программного обеспечения для организации коллективной деятельности в глобальных и локальных компьютерных сетях: электронная почта, чат, видеоконференция, интернет-телефония»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Инструкционно – технологическая карта****Практическая работа № 54**

**Тема.** Возможности сетевого программного обеспечения для организации коллективной деятельности в глобальных и локальных компьютерных сетях

**Знать.** Правила использования сервисами сети: электронная почта, чат, *видеоконференция, интернет-телефония, этические нормы коммуникаций в Интернете*, примеры сетевых информационных систем для различных направлений профессиональной деятельности (системы электронных билетов, банковских расчетов)

**Уметь.** Пользоваться сервисами сети: электронная почта, чат, *видеоконференция, интернет-телефония*, социальными сетями, Интернет-журналами и СМИ, *принимать участие в онлайн-конференциях, анкетировании, дистанционных курсах, интернет - олимпиадах или компьютерном тестировании.*

**Ход работы.**

Запомните: *каждому из нас нужно осознать, что мы живем в век информационных войн, которые ведутся в интернете, на телевидении, радио, газетах. Скрыться от этого не получится. Тем, кто хочет достойно жить, нужно научиться видеть технологии манипуляции, научиться распознавать ложную информацию и принимать правильные решения.*

**Задание 1.**

Перейти на сайт <https://studfiles.net/preview/5785046/page:5/>. Записать перечисление угроз безопасности в тетрадь.

Выписать в тетрадь меры обеспечения безопасности по ГОСТ Р ИСО/МЭК 27033-1-2011: <https://studfiles.net/preview/5785046/page:9/>

Написать электронное письмо по адресу [kuteynikov.vn@yandex.ru](mailto:kuteynikov.vn@yandex.ru): Тема: ФИО, группа. О мерах обеспечения безопасности. Текст: ГОСТ Р ИСО/МЭК 27033-1-2011 рекомендует следующие меры обеспечения безопасности: (перечислить).

**Задание 2.** Опишите, как воспользоваться сетевой информационной системой (любой, для различных направлений профессиональной деятельности – системы электронных билетов, банковских расчетов, системой регистрации автотранспорта, электронного голосования, системой медицинского страхования, дистанционного обучения и тестирования, сетевых конференций и форумов и пр., участие в онлайн - конференции, анкетировании, дистанционных курсах, интернет - олимпиаде или компьютерном тестировании.)

**Задание 3.** Закройте тест

<p>1. <b>Возможность получения информации и ее использования это:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сохранение информации</li> <li>2) Распространение информации</li> <li>3) Предоставление информации</li> <li>4) Конфиденциальность информации</li> <li>5) Доступ к информации</li> </ol>	<p>2. <b>Лицо, самостоятельно создавшее информацию либо получившее на основании закона или договора право разрешать или ограничивать доступ к информации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источник информации</li> <li>2. Потребитель информации</li> <li>3. Уничтожитель информации</li> <li>4. Носитель информации</li> <li>5. Владелец информации</li> </ol>
<p>3. <b>Обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее владельца это:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронное сообщение</li> <li>2. Распространение информации</li> <li>3. Предоставление информации</li> <li>4. Конфиденциальность информации</li> <li>5. Доступ к информации</li> </ol>	<p>4. <b>К сведениям конфиденциального характера, согласно указу президента РФ от 6 марта 1997 г., относятся:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информация о распространении программ</li> <li>2. Информация о лицензировании программного обеспечения</li> <li>3. Информация, размещаемая в газетах, Интернете</li> <li>4. Персональные данные</li> <li>5. Личная тайна</li> </ol>
<p>5. <b>Простейшим способом идентификации в компьютерной системе является ввод идентификатора пользователя, который имеет следующее название:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Токен</li> <li>2. Password</li> <li>3. Пароль</li> <li>4. Login</li> <li>5. Смарт-карта</li> </ol>	<p>6. <b>За правонарушения в сфере информации, информационных технологий и защиты информации данный вид наказания на сегодняшний день <u>не предусмотрен</u>:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисциплинарные взыскания</li> <li>2. Административный штраф</li> <li>3. Уголовная ответственность</li> <li>4. Лишение свободы</li> <li>5. Смертная казнь</li> </ol>
<p>7. <b>Для защиты от злоумышленников необходимо использовать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системное программное обеспечение</li> <li>2. Прикладное программное обеспечение</li> <li>3. Антивирусные программы</li> <li>4. Компьютерные игры</li> <li>5. Музыка, видеофильмы</li> </ol>	<p>8. <b>Обеспечение информационной безопасности есть обеспечение...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Независимости информации</li> <li>2. Изменения информации</li> <li>3. Копирования информации</li> <li>4. Сохранности информации</li> <li>5. Преобразования информации</li> </ol>

1-5, 2-5, 3-4, 4-4, 5-4, 6-5, 7-3, 8-4

### Практическая работа №55

**Тема:** «Примеры сетевых информационных систем для различных направлений профессиональной деятельности»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта, ПК

**Практическая работа №56**

**Тема:** «Решение комбинаторных задач»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно–технологическая карта**

**Практическая работа №56**

**Тема:** «Решение комбинаторных задач»

**Знать.** Основные определения комбинаторики, условия их применения.

**Уметь.** Применять определения комбинаторики к условиям задачи.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Изучите основные определения комбинаторики.

**Задание 2.** Решите задачи по аналогии.

**Задание 3.** Решите задачи самостоятельно.

### **Опорный конспект**

#### **Основные определения комбинаторики.**

Задачи подсчета числа комбинаций, составленных из конечного числа элементов называются комбинаторными; раздел математики, изучающий такие задачи называется комбинаторикой.

Слово «комбинаторика» происходит от латинского слова *combinare* - «соединять, сочетать».

#### **Комбинаторное правило умножения.**

Пусть имеется  $n$  элементов и требуется выбрать один за другим  $k$  элементов. Если первый элемент выбирать  $n_1$  способами, после чего второй элемент можно выбирать из оставшихся элементов  $n_2$  способами, затем третий элемент –  $n_3$  способами и т. д., то число способов, которыми могут быть выбраны все  $k$  элементов, равно произведению  $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \dots \cdot n_k$ .

#### **Перестановки (без повторений).**

Перестановкой из  $n$  элементов называется каждое расположение этих элементов в определенном порядке. Обозначается  $P_n$ . Вычисляется  $P_n = n!$ , где  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ .

#### **Размещения.**

Размещением из  $n$  элементов по  $k$  ( $k \leq n$ ) называется любое множество, состоящее из любых  $k$  элементов, взятых в определенном порядке из данных  $n$  элементов. Обозначают  $A_n^k$ .

$$\text{Вычисляют } A_n^k = \frac{n!}{n-k!}$$

#### **Сочетания.**

Сочетанием из  $n$  элементов по  $k$  составленное из  $k$  элементов, выбранных из  $n$  элементов.

$$\text{Обозначают } C_n^k. \text{ Вычисляют } C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

#### **Размещения с повторениями.**

Выбираемые элементы могут повторяться. Вычисляют  $N = n^k$ .

**Примеры:** Из цифр 1, 2, 3 составьте все возможные двузначные числа при условии, что:

а) цифры в числе не повторяются; б) допускается повторение цифр в числе.

**Решение.** а) здесь имеют место размещения из 3 по 2,  $n=3$ ,  $m=2$ . Поэтому

$$A_3^2 = \frac{3!}{3-2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1} = 6.$$

б) здесь имеют место размещения с повторениями: из 3 элементов 2 раза;  $n=3$ ,  $k=2$ .

Поэтому  $N = 3^2 = 9$ .

**Ответ:** а) 6; б) 9.

#### **Выполните по аналогии.**

- Сколькими способами 5 мальчиков и 5 девочек могут занять в театре в одном ряду места с 1 по 10? Сколькими способами они могут это сделать, если мальчики будут сидеть на нечетных местах, а девочки на четных? Примените правило комбинаторного умножения.
- Найдите значение выражения: а)  $\frac{5!}{5! \cdot 2!}$  б)  $\frac{5!}{4!}$

#### **Выполните самостоятельно.**

##### 1 вариант

- Сколько чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, таких, которые больше



2000?

2. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?

2 вариант

1. Сколько чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, таких, которые больше 3000?

2. В библиотеке читателю предложили на выбор из новых поступлений 10 книг и 4 журнала. Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?

**Практическая работа №57**

**Тема:** «Решение задач на вычисление вероятностей»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа № 57**

**Тема.** Решение задач на вычисление вероятностей.

**Знать.** Определение случайного события, статистическое и классическое определения вероятности, теоремы о сложении и умножении вероятностей и условия их применения.

**Уметь.** Применять определения для вычисления вероятности случайного события, определять условия и применять соответствующие теоремы.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Прочитайте и ответьте на вопросы:

Событие, которое может произойти, а может и не произойти, называют случайным событием.

Относительной частотой случайного события в серии испытаний называется отношение числа испытаний, в которых это событие наступило, к числу всех испытаний.

(пусть  $n$  – число всех испытаний,  $m$  – число испытаний, когда произошло событие  $A$  (частота события  $A$ ), отношение  $m/n$  – относительная частота).

Результат испытания называют исходом.

Статистическое определение вероятности. За вероятность случайного события принимается значение относительной частоты, около которого группируются наблюдаемые её значения при большом числе некоторых испытаний, когда относительная частота принимает достаточно устойчивое значение.

Равновозможные исходы – имеются основания считать, что шансы их наступления одинаковы.

Благоприятные исходы – указанное событие наступило.

Классическое определение вероятности. Вероятностью события называется отношение числа благоприятных для него исходов испытания к числу всех равновозможных исходов. Обозначают:  $P(A)$

Достоверное событие – происходит всегда, сколько бы раз ни повторялось испытание.  $P(A)=1$

Невозможное событие – никогда не происходит, сколько бы раз ни повторялось испытание.  $P(A)=0$ .

$0 \leq P(A) \leq 1$  – для любого события  $A$ .

События  $A$  и  $B$  называются несовместными, если наступление одного из них исключает наступление другого.

Сложение вероятностей. Если событие  $C$  означает, что наступает одно из несовместных событий:  $A$  или  $B$ , то вероятность события  $C$  равна сумме вероятностей событий  $A$  и  $B$ .  $P(C)=P(A)+P(B)$

Если всякое наступление события  $A$  означает ненаступление события  $B$ , а ненаступление события  $A$  – наступление события  $B$ , то события  $A$  и  $B$  – противоположные события.

Сума вероятностей противоположных событий равна 1:  $P(A)+P(B)=1$ .

Противоположные события являются несовместными.

Два события называются независимыми, если наступление одного из них не зависит от наступления или ненаступления другого.

Умножение вероятностей. Если событие  $C$  означает совместное наступление двух независимых событий  $A$  и  $B$ , то вероятность события  $C$  равна произведению вероятностей событий  $A$  и  $B$ .  $P(C)=P(A) \cdot P(B)$

Пример 1: Пусть в одном из двух ящиков находится 15 деталей, из которых 2 нестандартные. А в другом – 20 деталей, из которых 3 нестандартные. Из каждого ящика наугад вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что обе детали окажутся нестандартными?

Решение:

Рассмотрим события:  $A$  – из первого ящика вынимают нестандартную деталь;  $B$  – из второго ящика вынимают нестандартную деталь;  $C$  – из обоих ящиков вынимают нестандартные детали.

Для события  $A$  благоприятными являются 2 исхода из 15, тогда  $P(A)=2/15$ ;

Для события  $B$  благоприятными являются 3 исхода из 20, тогда  $P(B)=3/20$ .

Событие  $C$  состоит в совместном наступлении событий  $A$  и  $B$ . При этом события  $A$  и  $B$  являются независимыми. Тогда  $P(C)=P(A) \cdot P(B)=(2/15) \cdot (3/20)=(2 \cdot 3)/(15 \cdot 20)=0,02$

Рассуждения: действительно, общее число равновозможных исходов равно  $15 \cdot 20$  (каждому из 15 извлечений из первого ящика соответствует 20 возможностей извлечения детали из второго ящика – комбинаторика!) Каждому из двух возможных извлечений нестандартной детали из первого ящика соответствует три возможности извлечения нестандартной детали

из второго ящика, то есть число благоприятных исходов равно  $2 \cdot 3$ . Тогда  $P(C) = (2 \cdot 3) / (15 \cdot 20) = 0,02$ .

Ответ: 0,02.

Вопросы: 1. Для каких событий применяют теорему сложения? Происходят ли эти события одновременно?

2. Для каких событий применяют теорему умножения? Происходят ли эти события одновременно?

3. Два события A и B - противоположные. Верно ли, что  $P(B) = 1 - P(A)$ ?

**Задание 2.** Решите задачи. В анализе задачи ответьте на вопрос, какие события рассматриваются в задаче: несовместные, независимые или какие-то другие.

1. Многократные испытания показали, что для некоторого стрелка вероятность выбить при стрельбе 10 очков равна 0,1, а вероятность выбить 9 очков равна 0,3. Чему равна для этого стрелка вероятность, выбить не менее 9 очков?
2. На одной полке стоит 12 книг, две из которых – сборники стихов, а на другой – 15 книг, три из которых – сборники стихов. Наугад берут с каждой полки по одной книге. Какова вероятность того, что обе книги окажутся сборниками стихов?

**Задание 3.** Решите задачи:

1. Вероятность остановки за смену одного станка равна 0,15, а другого – 0,16. Какова вероятность того, что оба станка за смену не остановятся? (Используйте понятие вероятности противоположного события.) В мешке находятся 5 белых шаров и 3 чёрных. Из мешка наугад вынимают 1 шар. Его цвет записывают, шар возвращают в мешок и шары перемешивают. Затем снова из мешка вынимают один шар. Какова вероятность того, что оба раза будут вынуты: 1) белые шары? 2) чёрные шары?

**Задание 4.** Оцените по пяти бальной шкале:

1. Свою работу на занятии;
2. Сложные ли были задания для вас?

## **Практическая работа №58**

**Тема:** «Решение задач математической статистики»

### **ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

### **Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

### **Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

### **Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно – технологическая карта**

**Практическая работа № 58**

**Тема.** Решение задач математической статистики

**Знать.** Определения величин среднее арифметическое, размах, мода, медиана, полигон, столбчатая диаграмма, круговая диаграмма, гистограмма, таблица частот, интервальный ряд.

**Уметь:** применять перечисленные понятия в решении задач.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Решить задачи согласно своему варианту

Вариант 1	Вариант 2												
1. Учащихся одного класса попросили отметить, сколько минут в определенный день они затратили на дорогу от дома до школы. Получили следующие результаты: 15, 16, 25, 10, 24, 13, 18, 14, 20, 10, 23, 19, 15, 22, 16, 12, 17, 14, 12, 25, 12, 21, 18, 20.	1. В оздоровительном лагере были получены следующие данные о весе 28 мальчиков (с точностью до 1 кг):  21, 29, 30, 20, 23, 24, 24, 20, 22, 20, 22, 25, 25, 28, 22, 21, 24, 24, 24, 24, 26, 26, 23, 27, 29, 23, 22, 31.												
А) Используя эти данные, составьте интервальный ряд с интервалом в 3 мин.	А) Используя эти данные, составьте интервальный ряд с интервалом в 2 кг.												
<table><tr><th>Время, мин</th><th>Частота (количество учащихся)</th></tr><tr><td>9-12</td><td></td></tr><tr><td>.....</td><td></td></tr></table>	Время, мин	Частота (количество учащихся)	9-12		.....		<table><tr><th>Вес, кг</th><th>Частота (количество мальчиков группы)</th></tr><tr><td>20-22</td><td></td></tr><tr><td>.....</td><td></td></tr></table>	Вес, кг	Частота (количество мальчиков группы)	20-22		.....	
Время, мин	Частота (количество учащихся)												
9-12													
.....													
Вес, кг	Частота (количество мальчиков группы)												
20-22													
.....													
Б) Постройте соответствующую гистограмму и преобразуйте ее в полигон, заменив каждый интервал его серединой.	Б) Постройте соответствующую гистограмму и преобразуйте ее в полигон, заменив каждый интервал его серединой.												
В) Найдите, сколько времени в среднем затратили учащиеся на дорогу до школы.	В) Найдите средний вес мальчиков в группе.												
Г) Найдите моду ряда, медиану, размах.	Г) Найдите моду ряда, медиану, размах.												

**Домашнее задание**

Гусев В.С. с.223-226, №1-2 с.226

**Практическая работа №59**

**Тема:** «Показательные уравнения и неравенства»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно–технологическая карта**

**Практическая работа № 59**

**Тема.** Показательные уравнения и неравенства.

**Знать.** Свойства степеней, свойства показательной функции, определение показательного уравнения и показательного неравенства, методы их решения.

**Уметь.** Применять свойства степеней, свойства показательной функции, методы решения показательных уравнений и неравенств.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Изучить опорный конспект.

**Опорный конспект:** показательные уравнения и неравенства.

Решение показательных уравнений основано на монотонности показательной функции  $y=a^x$  ( $a>0$ ,  $a\neq 1$ , О.О.Ф.  $x\in R$ , М.З.Ф.  $y>0$ ).

Простейшее показательное уравнение  $a^x=b$  при  $b>0$  имеет единственное решение, записывающееся в общем виде  $x=\log_a b$  (при  $b\leq 0$  решений нет)

Уравнения вида  $a^{f(x)}=a^{g(x)}$  равносильны уравнениям  $f(x)=g(x)$ .

Любое показательное уравнение желательно привести к простейшему.

Любое показательное неравенство также желательно привести к простейшему виду.

При решении опираются на свойство монотонности показательной функции.

**Методы решения показательных уравнений и неравенств:**

- Приведение к одному основанию  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x-2|} > \frac{1}{27}$ ,  $9^{-\sqrt{x-1}} > \frac{1}{\sqrt{27}}$ ,  $3^{\frac{2}{3}x-1} > \frac{1}{\sqrt[3]{243}}$ .
- Логарифмирование обеих частей уравнения  $4^{\log_2(1-x)} = 2x^2 + 2x - 5$ .
- Вынесение общего множителя за скобку  $4^{x-1} - \left(\frac{1}{4}\right)^{2-x} + \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3-x}{2}} = 208$ .
- Составление отношения  $2^{x+2} - 2^{x+3} + 5^{x-2} = 5^{x+1} + 2^{x+4}$ .
- Использование однородности и Замена переменной  $2 \cdot 4^x - 3 \cdot 10^x = 5 \cdot 25^x$
- Использование монотонности  $2^x + 5^x = 29$ .

**Простейшие показательные неравенства**

При решении показательных неравенств, для приведения их к простейшему виду, также используют свойства:

	$a^x < m$	$a^x > m$	$a^{f(x)} < m$	$a^{f(x)} > m$
$m \leq 0; a > 0, a \neq 1$	Нет решений	$x \in R$	Нет решений	$x \in D(f)$
$m > 0, a > 1$	$x < \log_a m$	$x > \log_a m$	$f(x) < \log_a m$	$f(x) > \log_a m$
$m > 0, 0 < a < 1$	$x > \log_a m$	$x < \log_a m$	$f(x) > \log_a m$	$f(x) < \log_a m$
$a^{f(x)} > a^{g(x)}$	При $a > 1$ равносильно неравенству $f(x) > g(x)$ (знак неравенства сохраняем) При $0 < a < 1$ равносильно неравенству $f(x) < g(x)$ (знак неравенства меняем)			

**Пример:**  $2^x - 2^{x-2} \leq 3$ ; О.О.Н.  $x \in R$ ;  $2^{x-2} \cdot (2^2 - 1) \leq 3$ ;  $2^{x-2} \cdot 3 \leq 3$ ;  $2^{x-2} \leq 1$ ;  $2^{x-2} \leq 2^0$ , так как показательная функция с основанием  $2 > 1$  возрастающая, то  $x-2 \leq 0$ ;  $x \leq 2$ . **Ответ:**  $(-\infty; 2]$ .

**Задание 2.** Решите указанные уравнения и неравенства:

1. $2^{x+4} - 2^x = 120$ ;	2. $\left(\frac{1}{4} \cdot 4^x\right)^x = 2^{2x+6}$ ;	3. $x^{\lg x} = 10$ ;
4. $4^{x^2+x-12} > 1$ ;	5. $3^{x+1} \cdot 9^{x-\frac{1}{2}} \geq \sqrt[3]{3}$ ;	6. $2^{2x} - 4^{x-1} + 8^{\frac{2}{3}x} \cdot 2^{-4} > 52$ .

**Домашнее задание.**

Решите указанные уравнения и неравенства: 1)  $2^x \cdot 3^x = 36^{x^2}$ ; 2)  $3^{|x+1|} < 9^x$ .

1)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x-2|} > \frac{1}{27}$ ; О.О.Н.  $x \in R$ ,  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x-2|} > \left(\frac{1}{3}\right)^3$ , т.к. показательная функция с основанием  $0 < \frac{1}{3} < 1$  убывающая, то  $\left|\left(\frac{1}{3}\right)^{|x-2|} > \frac{1}{27}\right|$

## Практическая работа №60

**Тема:** «Логарифмические уравнения и неравенства»

**ЦЕЛИ:**

**Методическая:** применение элементов личностно – ориентированного подхода при проведении практических занятий.

**Образовательная (обучающая)**

Формирование знаний свойств и формул и умений их применять, закрепление и систематизация знаний.

**Развивающие:**

Развитие умения анализировать условия задач, применять формулы для решения задач, формулировать и аргументировать собственное мнение

**Воспитательные:**

Воспитание аккуратности, сознательной дисциплины, поведения, соответствующего нормам учащихся, брать на себя ответственность.

**Тип урока:** урок закрепления знаний и формирования умений

**Вид урока:** практическое занятие

**Межпредметные связи:** физика, математика

**Время:** 90 минут

**Форма организации:** фронтальная, индивидуальная

**Наглядность:** карточки с задачами

**Оборудование:** 1) Инструкционно–технологическая карта

**Инструкционно–технологическая карта**

**Практическая работа № 60**

**Тема.** Логарифмические уравнения и неравенства

**Знать.** Свойства степеней, свойства показательной и логарифмической функций, определение логарифмического уравнения и логарифмического неравенства, методы их решения.

**Уметь.** Применять свойства степеней, свойства показательной и логарифмической функций, методы решения логарифмических уравнений и неравенств.

**Ход работы.**

**Задание 1.** Изучить опорный конспект.

### Опорный конспект: логарифмические уравнения и неравенства

### Логарифмические уравнения

Решение простейших логарифмических уравнений основано на монотонности логарифмической функции  $y = \log_a x$  ( $a > 0$ ;  $a \neq 1$ ;  $D(y) = (0; +\infty)$ ;  $E(y) = \mathbb{R}$ ).

#### Типы простейших логарифмических уравнений

- $\log_a x = b$  при всех допустимых  $a$  имеет единственное решение  $x = a^b$ .
- $\log_a (f(x)) = b$  равносильно уравнению  $f(x) = a^b$ .
- $\log_a (f(x)) = \log_a (g(x))$  равносильно уравнению  $f(x) = g(x)$ .
- $\log_a (f(x)) = \log_a (g(x))$  равносильно системе:
 
$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Причем любую из двух последних строк можно (и, как правило, нужно) опустить.

В логарифмических уравнениях, как правило, совершенно не обязательно находить области существования функций, входящих в уравнение. Достаточно проверить, какие из полученных корней уравнения системы удовлетворяют неравенствам в системе.

### Уравнения, сводящиеся к типу 4

$$\log_2 (x^2 + x - 2) = 1 + \log_2 x \Leftrightarrow \log_2 (x^2 + x - 2) = \log_2 (2x) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + x - 2 = 2x \\ 2x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - x - 2 = 0 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = 2$$

#### Замена переменной

$$\lg^2 \left( \frac{10}{x} \right) + \lg x = 7$$

$$(\lg 10 - \lg x)^2 + \lg x = 7$$

$$y = \lg x \Rightarrow (1 - y)^2 + y = 7 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} y = 3 \\ y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lg x = 3 \\ \lg x = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1000 \\ x = 0,01 \end{cases}$$

Отаем:  $x = 1000; x = 0,01$ .

#### Потенцирование уравнений, сводящихся к типу 4

$$\log_{\frac{1}{3}} (x + 1) + \log_{\frac{1}{3}} \left( \frac{x}{2} \right) = 2 - 2 \log_{\frac{1}{3}} (x^2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_{\frac{1}{3}} (x + 1) - \log_{\frac{1}{3}} \frac{x}{2} = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9} - \log_{\frac{1}{3}} (x^2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_{\frac{1}{3}} \frac{2(x+1)}{x} = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9x^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ \frac{2(x+1)}{x} = \frac{1}{9x^2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ \frac{2(x+1)}{x} = \frac{1}{9x^2} \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{11}-3}{6}$$

#### Уравнение с неизвестным в основании логарифма

$$\log_x 6 = 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ x^3 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 \neq 1 \\ x > 0 \\ (x^3)^{0,6} = x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < 0 \\ x \neq -1 \\ x^2 = \frac{1}{25} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ |x| = x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \end{cases} \Leftrightarrow x = -\frac{1}{5}$$

Отаем:  $x \in (0; 1) \cup (1; +\infty)$ .

### Простейшие логарифмические неравенства

$m \in \mathbb{R}$	$\log_a x < m$	$\log_a x > m$	$\log_a f(x) < m$	$\log_a f(x) > m$
$a > 1$	$\begin{cases} x < a^m \\ x > 0 \end{cases}$	$x > a^m$	$\begin{cases} f(x) < a^m \\ f(x) > 0 \end{cases}$	$f(x) > a^m$
$0 < a < 1$	$x > a^m$	$\begin{cases} x < a^m \\ x > 0 \end{cases}$	$f(x) > a^m$	$\begin{cases} f(x) < a^m \\ f(x) > 0 \end{cases}$

$$\log_a f(x) < \log_a g(x)$$

$$\log_{H(x)} f(x) < \log_{H(x)} g(x)$$

при  $a > 1$   
равносильно  
системе

$$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}$$

при  $0 < a < 1$   
равносильно  
системе

$$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

равносильно объединению  
систем неравенств:

$$\begin{cases} H(x) > 1 \\ f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} H(x) < 1 \\ f(x) > g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

### Справочная информация

- Определение логарифмического уравнения:** логарифмическим уравнением называют уравнение, содержащее неизвестное под знаком логарифма.
- Уравнение вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$  называют простейшим.
- Основной метод решения — приведение любого логарифмического уравнения к простейшему виду.
- Неравенствами  $f(x) > 0$  и  $g(x) > 0$  задаётся область определения уравнения.
- Определение логарифмического неравенства:** логарифмическим неравенством называют неравенство, содержащее неизвестное под знаком логарифма.
- Неравенство вида  $\log_a f(x) > \log_a g(x)$  называют простейшим (также  $\log_a f(x) < \log_a g(x)$ ;  $\log_a f(x) \leq \log_a g(x)$ ;  $\log_a f(x) \geq \log_a g(x)$ ).

### Алгоритм решения уравнения:

- 1) Найти ООУ (для уравнений не обязательно, можно проверить корни постановкой); 2) Привести к простейшему виду, используя свойства логарифмов; 3) Перейти к алгебраическому уравнению, найти корни; 4) Проверить найденные корни (по ООУ или подстановкой), выбрать корни, удовлетворяющие условиям, записать ответ.

### Алгоритм решения неравенства:

- 1) Найти ООУ (для неравенств обязательно); 2) Привести к простейшему виду; 3) Перейти к алгебраическому неравенству, найти решение; 4) Найти пересечение ООУ и решения неравенства, записать ответ.

### Классификация уравнений по способу решения:

- 1) **Использование определения и свойств логарифма:**  $\log_2 (2x - 18) + \log_2 (x - 9) = 5$ ,  $\frac{\log_3 (x-1)}{\log_2 x} < 0$ ,  $\log_3 (3^x - 8) = 2 - x$ .
- 2) **метод потенцирования:**  $\log_5 x = \log_5 (6 - x^2)$ ;  $\log_{\frac{1}{3}} (x^2 - 2) \geq 1$ .

3) Приведение логарифмического уравнения или неравенства к квадратному:

$$5^{\log_3 x^2} - 6 \cdot 5^{\log_3 x} + 5 = 0.$$

4) Приведение логарифмов к одному основанию:  $\log_2 x + \log_3 x = \frac{1}{\log_6 3}$ .

5) Логарифмирование обеих частей:  $x^{\sqrt{x}} = \sqrt{x^x}$  (О.О.У.  $x \geq 0$  и  $x \neq 0$ ).

6) Уравнения, решаемые графически:  $\log_2 x = 3 - x$ .

**Решение неравенств:** используются аналогичные способы решения уравнений, ссылка на возрастание или убывание логарифмической функции обязательна.

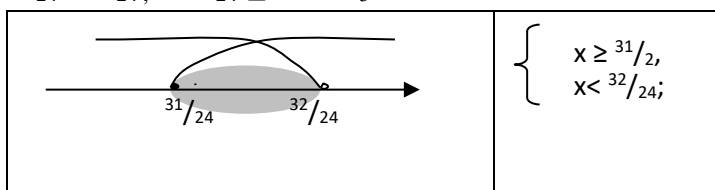
**Пример:** решите неравенство  $\log_2(4-3x) \leq -3$ . **Решение:**  $\log_2(4-3x) \leq -3$ . ООН:  $4-3x > 0$ ,  $-3x >$

4.  $\log_2(4-3x) \leq \log_2 2^{-3}$ ,  $\log_2(4-3x) \leq \log_2 \frac{1}{8}$ , так как логарифмическая функция с

основанием  $2 > 1$  возрастающая, то знак неравенства остается тем же:  $4-3x \leq \frac{1}{8}$ ,  $-3x \leq \frac{1}{8}$

$-4$ ;  $-3x \leq -\frac{31}{8}$ ,  $x \geq \frac{31}{24}$ . Найдем пересечение ООН и решения неравенства:  $\frac{4}{3} = \frac{32}{24} = 1\frac{1}{3}$ ,

$\frac{31}{24} = 1\frac{7}{24}$ ,  $1\frac{7}{24} \leq x < 1\frac{1}{3}$ .



**Ответ:**  $[1\frac{7}{24}; 1\frac{1}{3})$ .

**Задание 2.** Решите указанные уравнения и неравенства:

7. $\lg(x^2 + 19) - \lg(x + 1) = 1$ ;	8. $25^{\log_3 x} - 4 \cdot 5^{\log_3 x + 1} = 125$ ;	9. $\log_5(3^{x-2} - 2) = 0$ ;
10. $\log_6(2 - x) < \log_6(2x + 5)$	11. $\frac{\log_3(x-1)}{\log_4 x} > 0$ ;	12. $\log_{\frac{1}{3}}(\log_4(x^2 - 5)) > 0$ .

Решите указанные уравнения и неравенства: 1)  $\log_4(x + 3) - \log_4(x - 1) = 2 - \log_4 8$ ;

2)  $\sqrt{\lg x} < \frac{1}{2}$ .

**Тема:**

**Цель:**

**Приобретаемые умения:**

**Условия выполнения задания:**

- **Место выполнения:**
- **Время выполнения:**
- **Оборудование:** учебник дидактические материалы: