

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(НИУ «БелГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН И  
МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ  
РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое  
образование профили Физика и математика  
очной формы обучения, группы 02041301  
Хохлова Игоря Юрьевича

Научный руководитель  
к.ф.-м.н., доц. Величко М.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДУЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ</b> .....	6
1.1 Понятие и классификация физических задач.....	6
1.2 Математический аппарат при решении задач по физике.....	8
<b>2 ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСАКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ</b> .....	14
2.1 Опытнo-экспериментальная работа по использованию математического аппарата при решении задач в курсе физики 7-го класса.....	14
2 Примеры задач по физике с использованием математического аппарата...	24
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	27
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	28
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....	30
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> .....	54
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> .....	55

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДУЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ.....	6
1.1 Понятие и классификация физических задач.....	6
1.2 Математический аппарат при решении задач по физике.....	8
2 ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСАКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....	14
2.1 Опытнo-экспериментальная работа по использованию математического аппарата при решении задач в курсе физики 7-го класса.....	14
2 Примеры задач по физике с использованием математического аппарата.....	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	27
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А Рабочая учебная программа по физике, 7 класс.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Задачи.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ В Урок физики в 7 классе «Измерение физических величин».....	55

## **ВВЕДЕНИЕ**

В сегодняшнем обществе отличное образование содержит в себе и систему понятий и умозаключений, и методологию научного поиска, и способность к творческой деятельности и ответственности за свою работу, которыми должен овладеть выпускник. Нынешнему школьнику необходимо уметь правильно разбираться в современно изменяющемся мире, принимать нужные решения, а для этого школьнику нужно научиться подвергать анализу весь комплекс факторов, которые влияют на течении процессов. Один из недостатков образования – нехватка времени, который сопряжен в первую очередь с большой нагрузкой содержания школьного курса физики. Физика занимает повышенное место среди школьных дисциплин. Физика трансформирует креативные способности обучающихся, их мировоззрение и убеждения, содействует воспитанию высоконравственной личности. Данная цель обучения может быть достигнута при условии, что в процессе обучения будет сгенерирован интерес к знаниям. Курс физики перенасыщен информационно-объяснительным подходом и это приводит к неосмысленному заучиванию и, как результат, к снижению качества знаний, а традиционные методы обучения, к сожалению, приводят к формальному освоению курса и не предоставляют осуществлять весь потенциал физики как учебного предмета. Чтобы решить данную проблему нужно широкое применение приемов учебной деятельности, которые усиливают познавательную активность и способствуют развитию обучающихся при высоком уровне усвоения школьного курса физики. Одним из эффективных средств и методов является решение задач. Одной из особенностей решения задач по физике является математический аппарат, так как программа по физике составлена таким образом, что она принимает во внимание знания обучающихся по математике[7].

Таким образом, все вышесказанное определило актуальность нашей

работы и тему «Использование математического аппарата при решении задач в курсе физики средней школы».

Цель данной работы – использование математического аппарата при решении задач в курсе физики средней школы.

Объектом исследования является процесс решения задач в курсе физики.

Предметом исследования является использование математического аппарата при решении задач в курсе физики 7-го класса.

В ходе исследования нами была выдвинута гипотеза: решение задач по физике с использованием математического аппарата на уроках физики повышает интерес обучающихся.

С учетом проблемы исследования и для проверки достоверности выдвинутой гипотезы потребовалось решить следующие задачи:

1. Изучить психолого – педагогическую литературу;
2. Изучить возможности решения задач по физике с использованием математического аппарата.
3. Провести опытно-экспериментальную работу по использованию математического аппарата для решения задач по физике.
4. Сделать выводы.

Методы исследования:

- анализ научно-методической литературы;
- беседа;
- тестирование;
- метод математической обработки данных.

База исследования: муниципальное образовательное учреждение «Вейделевская СОШ» Вейделевского района Белгородской области.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования и описан методологический аппарат исследования.

В первой главе раскрыта сущность понятие и классификация физических задач, а также математический аппарат при решении задач по физике.

Во второй главе описываются возможности решения задач по физике с использованием математического аппарата на уроках физики в 7-м классе. Описывается проведение экспериментальной работы по теме исследования.

В заключении сформулированы выводы о проделанной работе.

В приложении содержатся материалы, подтверждающие проведение опытно-экспериментальной работы, планы уроков, рабочая программа.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДУЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ

## 1.1 Понятие и классификация физических задач

С точки зрения психологии, задача — это предмет внимания, который содержит в себе несоответствие между требованиями задачи и знаниями субъекта, и для её решения субъект должен продемонстрировать творческую мыслительную деятельность. В методике под физической задачей понимают проблему, которая решается с помощью логических умозаключений, математических действий, эксперимента на основе законов и методов физики[17].

Каждая задача охватывает справочную часть, условие и требование-вопрос. Справочная часть может быть слишком насыщенной и, поэтому содержание задачи предоставляет знакомство с историей, с достижениями техники, сообщать сведения из других наук. Решение задач можно отнести к практическим методам обучения, а составная часть обучения физике реализовывает следующие функции: образовательную, воспитательную, развивающую, при этом, обучающийся опирается на активную мыслительную деятельность. Образовательная функция задачи даёт обучающимся определённые знания и выработку у них практических умений и навыков. Известные отечественные психологи П.И. Зинченко и А.А. Смирнов установили следующую закономерность (закономерность Смирнова-Зинченко): «Учащийся может запомнить материал произвольно, если выполняет над ним активную мыслительную деятельность, и она направлена на понимание этого материала». Решение задач, разумеется, предъявляет требования к динамичной мыслительной деятельности, и, благодаря этому учитель на материале задач может донести до обучающихся новые знания. Считается, что знания являются усвоенными обучающимися только тогда, когда обучающиеся могут использовать их на практике. Решение задач —

практическая деятельность, а, следовательно, задача проигрывает роль условия усвоения знаний. Если обучающийся умеет решить задачу, то можно судить о том, что он понимает данный закон. А научить этому можно – как бы то ни было — через решение задач. Становится очевидным, что физический смысл разных определений, правил, законов раскрывается для обучающихся лишь после постоянного использования их к конкретным частным примерам-задачам. Решение задач реализовывает ещё одну весомую образовательную функцию – формирование и обогащение понятия физической величины – одного из стержневых понятий физики. Многие физические задачи прорисовывают связь физики с жизнью, техникой, производством. Воспитательная функция физических задач содержит в себе формирование научного мировоззрения обучающихся. Задачи предоставляют иллюстрировать многообразие явлений и объектов природы и способность человека познавать их[7].

Решение задач воспитывает и общечеловеческие качества. Д. Пойа пишет: «Обучение искусству решать задачи есть воспитание воли. Решая не слишком лёгкую для себя задачу, ученик учится быть настойчивым, когда нет успеха, учится ценить скромные достижения, терпеливо искать идею решения и сосредоточиваться на ней всем своим «я», когда эта идея возникает. Если учащемуся не представилось возможности ещё на школьной скамье испытать перемежающиеся эмоции, возникающие в борьбе за решение, в его математическом образовании оказывается роковой пробел». (1962) Изопериметрические неравенства в математической физике. — М. (соавтор Г. Сеге) Данные слова коренным образом можно отнести и к физическим задачам. При решении задач у обучающихся формируется любознательность ума, смекалка, трудолюбие, оригинальность в суждениях, интерес к учению, воля и характер, твердость в достижении поставленной цели. Развивающая функция задачи отображается в том, что, при решении задачи, обучающийся подключает все мыслительные процессы: внимание, восприятие,



память, воображение, мышление. Решая задачи, у обучающихся также формируется логическое и творческое мышление. Между тем нужно помнить, что, если при обучении новой темы:

- обучающемуся рекомендуют задачи только одного типа;
- решение каждой из них сводится к одной и той же операции (операциям);
- данную операцию обучающемуся не требуется выбирать среди других, которые возможны в похожих ситуациях;
- эти задачи не являются для обучающегося неизвестными;
- при решении последующих задач обучающийся перестаёт приводить доводы задач, задачи решает механически, только по аналогии с предыдущими задачами, пытается обойти рассуждения. Это является причиной ослабления развивающей стороны решения задач. Поэтому нужно учить обучающихся решать задачи различными методами, как стандартными, так и не часто применяющимися в школьной практике.

На сегодняшний день накоплено большое количество задач. Все они различаются по сложности, содержанию, способам решения. Становится видна проблема их классификации. Классификация необходима для учителя.

Задачи классифицируются: 1) по содержанию 2) по разделам 3) по основному методу решения 4) по степени сложности 5) по способу выражения условия. Таким образом, что одна и та же задача может попасть в несколько разных классов [8].

## **1.2 Математический аппарат при решении задач по физике**

Математика – наука прикладная. Функции прямой и обратной пропорциональностей можно почти одновременно изучить как на уроках алгебры, так и на уроках физики в 7-8 классах. При обучении этих тем нужно

еще раз привлечь внимание обучающихся на то, что с увеличением аргумента значение функции обратной пропорциональности уменьшается.

Можно рассмотреть использование прямой и обратной пропорциональности на уроках физики на примере темы «Закон Ома для участка цепи».

Разнообразные действия тока, такие, как нагревание проводника, магнитные и химические действия, зависят от силы тока. Если изменять силу тока в цепи, удобно корректировать данные действия. Для того чтобы регулировать ток в цепи, необходимо знать, каким образом зависит сила тока в ней. Обучающимся необходимо трактовать, что электрический ток в цепи – это организованное движение заряженных частиц в электрическом поле. Чем сильнее действие электрического поля на эти частицы, тем больше сила тока в цепи. Но действие поля определяется физической величиной – напряжением. Благодаря чему можно предположить, что сила тока зависит от напряжения. Проведем опыт: установим, какова эта зависимость. Рассмотрим ниже описание и рисунок 1 [4].

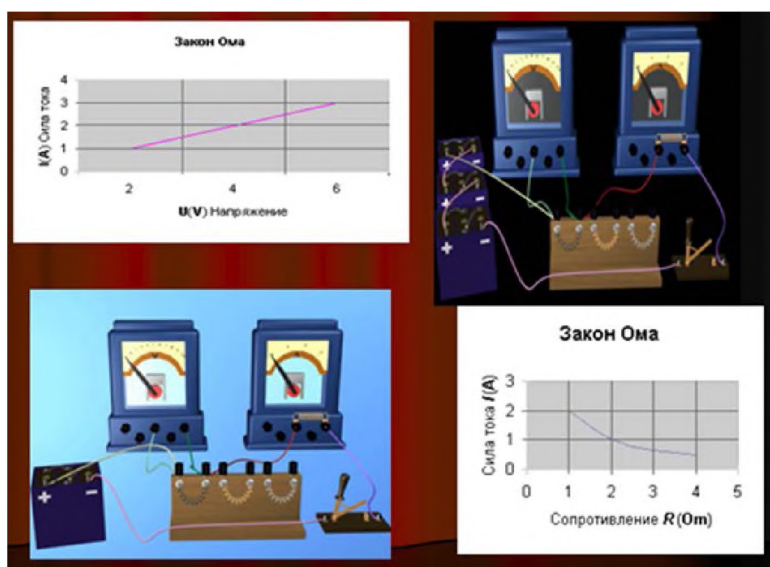


Рисунок 1 –Опыт «Закон Ома для участка цепи»

Для начала надо собрать электрическую цепь, которая состоит из источника тока, амперметра, спирали из никелиновой проволоки, ключа и параллельно присоединенного к спирали вольтметра. Замкнем цепь и отметим показания приборов. Затем устанавливаем связь между первымвторой аккумуляторами и замыкаем цепь. Напряжение на спирали при этом увеличится вдвое, и амперметр покажет вдвое большую силу тока. При трех аккумуляторах напряжение на спирали увеличивается втрое, во столько же раз увеличивается сила тока. Следовательно, во время опыта, мы видим, во сколько раз увеличивается напряжение, приложенное к одному и тому же проводнику, во столько же раз увеличивается сила тока в нем. Другими словами, сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на концах проводника. Составим график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между концами этого проводника, представленное на рисунке 2.

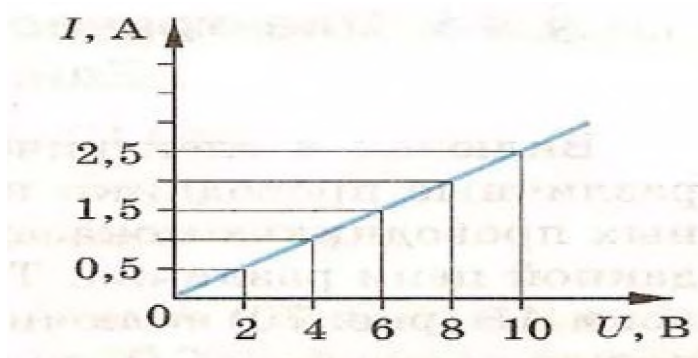


Рисунок 2 – График зависимости силы тока в проводнике

На графике в условно выбранном масштабе по горизонтальной оси отложено напряжение в вольтах, а по вертикальной - сила тока в амперах. Можно увидеть, что зависимость напряжения от силы тока прямо пропорциональна.

Далее, рассмотрим задачу, которую можно предложить семиклассникам при изучении линейных функций на уроках алгебры.

Можно продемонстрировать формулу силы тяжести  $F=mg$ , выполнив на уроке эксперимент и построив график зависимости  $F(m)$ .

Оборудование: динамометр, 5 грузов по 100 гр., миллиметровая бумага.

Подвешиваем на динамометр по отдельности грузы и фиксируем силу тяжести.

Данные заносим в таблицу 1.

Таблица 1 –График зависимости  $F(m)$

m, кг	0,102	0,204	0,306	0,408	0,510
F, Н					

По получившимся данным строим график зависимости силы тяжести  $F$  от массы тела  $m$ , представленный на рисунке 3.

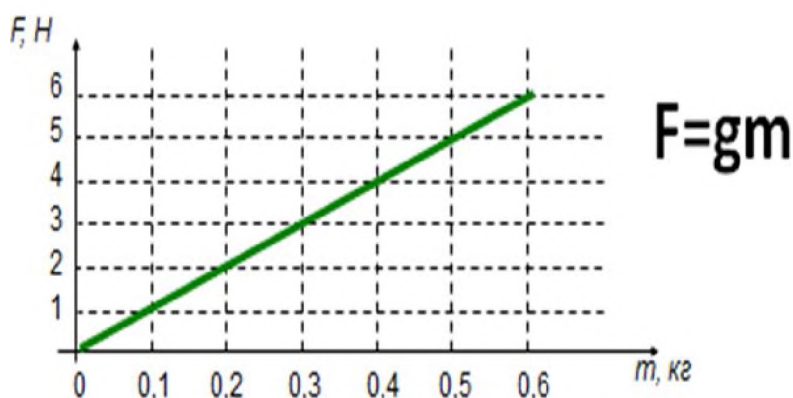


Рисунок 3 – График зависимости  $F(m)$

Зависимость силы тяжести от массы груза является прямо пропорциональной. Коэффициент пропорциональности,  $k$ (ка) определим, как отношение силы тяжести к массе, представленный на рисунке 4.

$$k_1 = \frac{F_1}{m_1} = \frac{1H}{0,102\text{кг}} = 9,8 \frac{H}{\text{кг}}$$

отношение силы тяжести к массе груза.

$$k_2 = \frac{F_2}{m_2} = \frac{2H}{0,204\text{кг}} = 9,8 \frac{H}{\text{кг}}$$

$$k_3 = \frac{F_3}{m_3} = \frac{3H}{0,306\text{кг}} = 9,8 \frac{H}{\text{кг}} \quad k_1 = k_2 = k_3 = 9,8 \frac{H}{\text{кг}} = g$$

g - ускорение свободного пад.

Рисунок 4 – Коэффициент пропорциональности, k(ка)

Знания линейных функций будут нужны при выполнении лабораторной работы «Изучение зависимости силы упругости от деформации тела» для более иллюстративного представления прямо пропорциональной зависимости между физическими величинами[17].

Для проведения работы понадобятся пружина и 4 грузика по 102 грамма.

1. Измерим длину нерастянутой пружины.
2. Подвесим один грузик массой 0,1 кг к пружине и снова измерим длину пружины.
3. Подвесим второй грузик, теперь масса груза на пружине составляет массой 0,2 кг, измерим длину пружины.
4. Подвесим третий грузик и измерим длину пружины, которая растянулась под действием груза массой 0,3 кг.
5. Подвесим еще грузик и получим груз массой 0,4 кг, подвешенный на пружине; измерим длину пружины.

Построим график зависимости  $F$  от  $l$ . На координатной плоскости отметим точки... Соединим получившиеся точки... Графиком данной зависимости является - прямая.

Мы знаем, что кроме силы тяжести направленной вертикально вниз на тело действует и сила упругости, направленная вертикально вверх в нашем случае сила тяжести грузов, подвешенных к пружине, уравновешивается силой упругости, возникшей в пружине, представленный на рисунке 5.

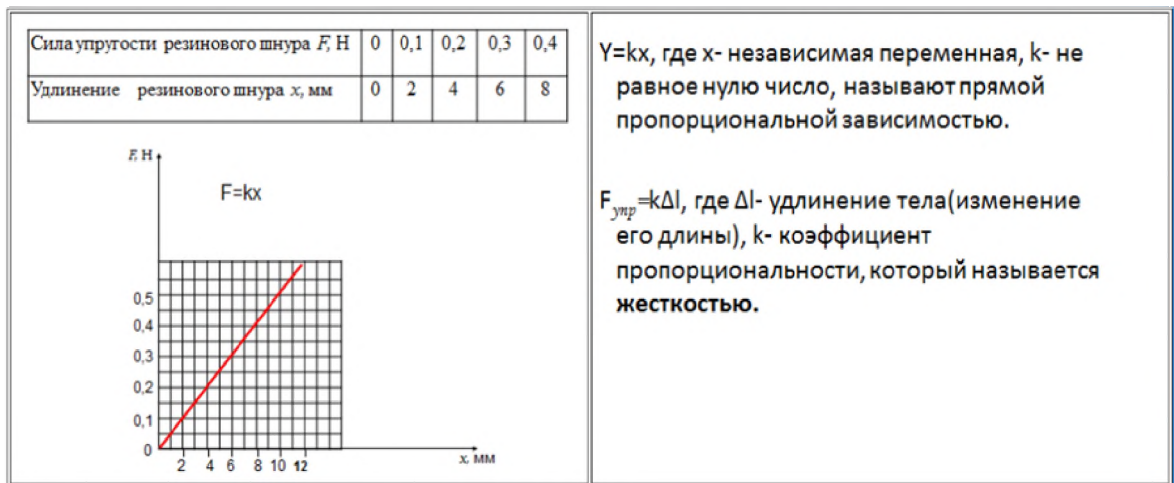


Рисунок 5 – Сила упругости

Линейные функции можно также применять при изучении темы «Плотность».

Таким образом, решение физических задач возможно только с использованием математического аппарата. А, если рассматривать физические поля и соответствующий математический аппарат, то можно наиболее полно описать физические явления.

## **2 ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

### **2.1 Опытно-экспериментальная работа по использованию математического аппарата при решении задач в курсе физики 7-го класса**

Наше исследование проходило на базе МБОУ «Вейделевская СОШ» Вейделевского района Белгородской области в двух классах 7 «Б» и 7 «А»: 7 «Б» класс – экспериментальный, 7 «А» класс – контрольный.

#### **Характеристика экспериментального класса**

В 7 «Б» классе 16 человек: 9 мальчиков и 7 девочек. Данный класс занимается по учебнику «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание - М.: Дрофа, 2015, рабочая программа (см. Приложение А). В данном классе есть обучающиеся трудоспособные и динамичные, есть обучающиеся, менее динамичные, а также, есть обучающиеся, которые не принимают участия в коллективной работе. Обучающиеся все задания выполняют в тетрадях, которые учитель постоянно проверяет.

#### **Характеристика контрольного класса**

В 7 «А» классе, как и в 7 «Б» классе 16 человек: 10 мальчиков и 6 девочки. Класс занимается по учебнику «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание - М.: Дрофа, 2015, рабочая программа (см. Приложение А). Также, как и в 7 «А» классе, есть обучающиеся, которые трудоспособны, есть обучающиеся, менее трудоспособны, а также, есть обучающиеся, которые не принимают участия в коллективной работе. Обучающиеся все задания выполняют в тетрадях, которые учитель постоянно проверяет.

Таки образом, оба класса по уровню развития примерно одинаковы.

Для эксперимента был выбран раздел «Взаимодействия тел», 21 ч. В

раздел входят следующие параграфы:

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

Наше исследование проводилось в 3 этапа:

1. Констатирующий эксперимент.
2. Формирующий эксперимент.
3. Контрольный эксперимент.

#### **1. Констатирующий эксперимент**

Цель этого эксперимента: выявить, насколько сформированы вычислительные навыки решения задач с использованием математического аппарата обучающихся 7 класса на уроках физики на данном этапе эксперимента.

Для этого были использованы следующие методы: анкетирование учеников, беседа с учителем и решения задач с использованием математического аппарата.

*1) Анкетирование учащихся.*

Цель: проверить отношение обучающихся к вычислениям по 5-ти бальной шкале[1].

Обучающимся была предложена следующая анкета:

- 1) Фамилия, имя.
- 2) Какие задания ты любишь выполнять на уроках физики? (решать задачи, устные упражнения,...).
- 3) Ты быстрее решаешь устно или письменно?



Данные экспериментального класса, которые отображены в таблице 2 и на диаграмме, представленной на рисунке 6, позволили получить следующие результаты: более всего обучающиеся любят упражнения в виде игры – 92%, менее всего – тестирование и решение письменно по 45% и 57% соответственно, решение задач 50%.

Подобная анкета проводилась и в контрольном классе. Данные о результатах работы отображены в таблице 3 и на диаграмме, представленной на рисунке 7. Результаты исследования по данным контрольного класса такие: более всего обучающиеся любят упражнения в виде игры – 91%, менее всего – тестирование и решение письменно по 48% и 47%, решение задач 49%.

Таблица 2 – Результаты анкетирования, 7 «Б» класс

7 «Б» класс, 16 учащихся				
Решение задач	Устный счет	Упражнения в виде игры	Решение письменно	Тестирование
49%	47%	91%	57%	48%

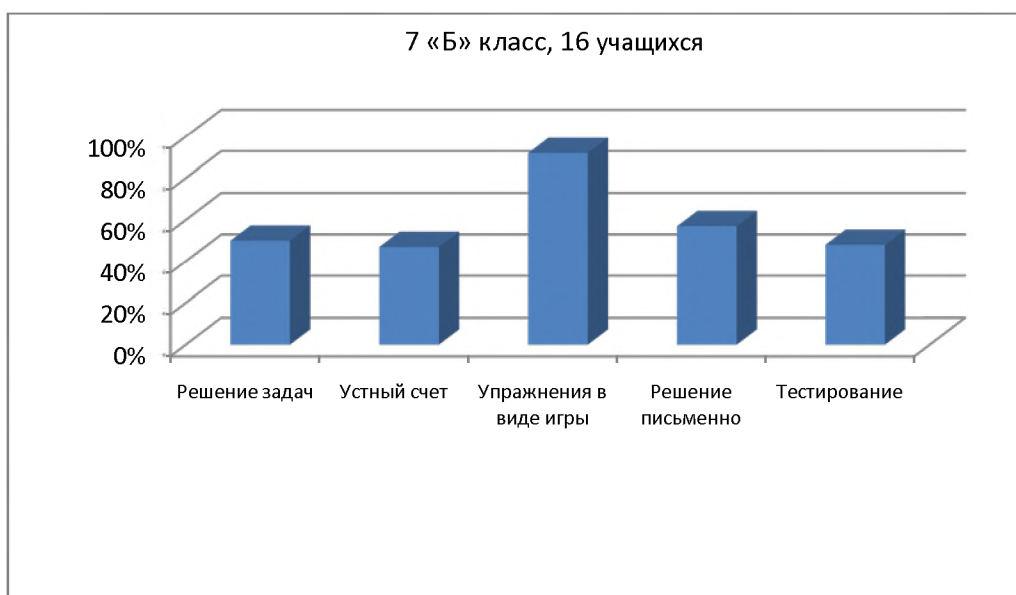


Рисунок 6 – Результаты анкетирования, 7 «Б» класс

Таблица 3 – Результаты анкетирования, 7 «А» класс

7 «А» класс, 16 учащихся
--------------------------

1				
Решение задач	Устный счет	Упражнения в виде игры	Решение письменно	Тестирование
49%	45%	91%	47%	48%

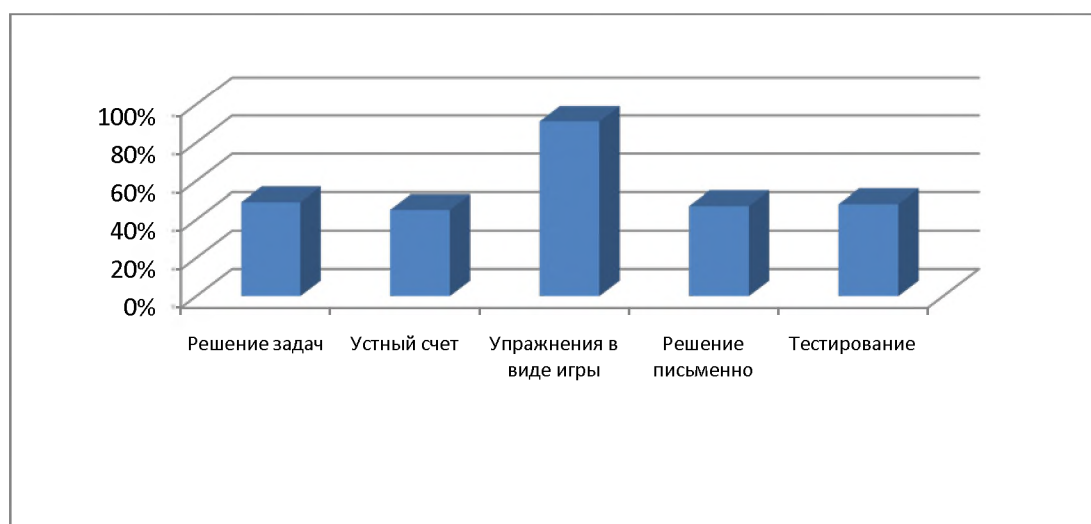


Рисунок 7 – Результаты анкетирования, 7 «А» класс

Исходя из результатов анкет, есть основания полагать, что обучающиеся 7 «А» и 7 «Б» классов приблизительно одинаковы в своих предпочтениях на уроках.

2) Анкетирование учителя физики:

Цель: выявить, как ведётся учителем работа по применению вычислительных упражнений, решению задач [16].

Учителю была предложена следующая анкета:

- 1) Фамилия, имя, отчество.
- 2) Проводите ли Вы тестирование, решение задач?
- 3) Если да, то, как часто (на каждом уроке, 3 раза в неделю, если останется лишнее время,...)?
- 4) На каком этапе урока проводятся Вами тестирование, решение задач? (ответ подчеркнуть).

- а – при проверке домашнего задания;
- б – при подготовке к изучению нового материала;
- в – при ознакомлении с новым материалом и при закреплении;
- г – при контроле знаний, умений и навыков.

Анализ анкет показал, что учитель экспериментального класса проводит решение задач на любом этапе урока постоянно, а учитель контрольного класса – иногда [19].

*3) Решение задач по физике с использованием математического аппарата.*

Цель: выявить уровень сформированности вычислительных навыков решения задач с использованием математического аппарата у обучающихся 7-го класса [15].

Ученикам были предложены 2 задачи по физике с использованием математического аппарата по теме «Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры». На решение задач отводилось 15-20 минут. Обучающиеся получают карточки для записи ответов (см. Приложение Б). Решение задач направлено на проверку у обучающихся навыков измерения физических величин.

Оценка результатов работы производилась следующим способом:

- 10 баллов — очень высокий уровень;
- 8-9 баллов — высокий уровень;
- 5-7 баллов — средний уровень;
- 1-4 баллов — низкий уровень.

Результаты экспериментального класса приведены в таблице 3 и в виде диаграммы, представленной на рисунке 8. Из таблицы видно, что всего лишь 1 человек имеет высокий уровень вычислительных навыков, 7 – средний уровень вычислительных навыков, 8 – низкий уровень. В основном, дети имеют большие проблемы с заданиями на умножение и деление десятичных дробей, также учащиеся слабо воспринимают материал на слух.

Таблица 4—Результаты решения задач, 7 «Б» класс

7 «Б» класс, 16 учащихся		
высокий уровень	средний уровень	низкий уровень
1	7	8

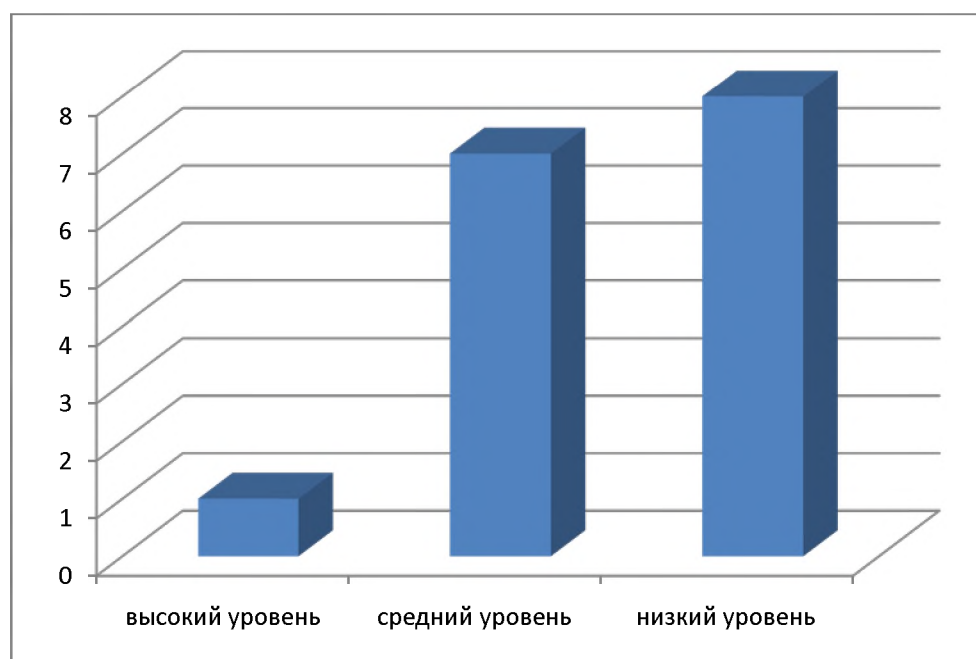


Рисунок 8 – Результаты решения задач, 7 «Б» класс

Таким образом, при проведении констатирующего эксперимента группа обучающихся экспериментального класса (16 человек) показала следующие результаты: 6,3% детей имеет высокий уровень, 43,8% – средний вычислительных уровень, 50% – низкий уровень.

Подобные задачи решали обучающиеся и в контрольном классе. Данные о результатах исследования занесены в таблицу 4 и в диаграмму, представленной на рисунке 9.

Результаты исследования по данным контрольного класса (16 человек): 6,3% обучающихся имеет высокий уровень; 56,3% – средний уровень, 37,5% – низкий уровень.

Таблица 4 – Результаты решения задач, 7 «А» класс

7 «А» класс, 16 учащихся		
высокий уровень	средний уровень	низкий уровень
1	9	6

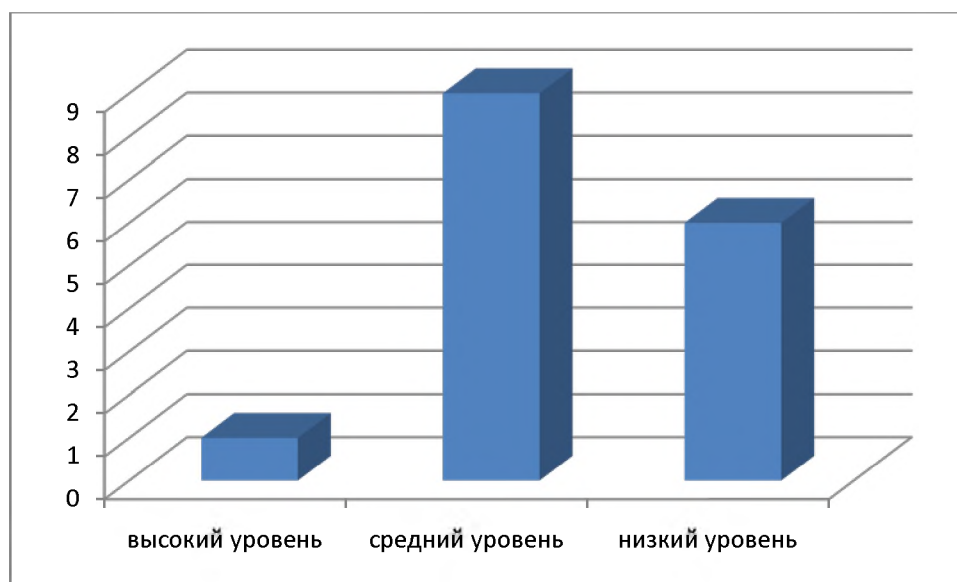


Рисунок 9 – Результаты решения задач, 7 «А» класс

Проанализировав результаты констатирующего эксперимента обоих классов, данные занесли в сравнительную таблицу 5 и диаграммы представленной на рисунке 10. Таким образом, в результате сравнения полученных данных решения задач выяснилось, что классы находятся примерно на одинаковом уровне сформированности решения задач.

Таблица 5 – Сравнительные результаты решения задач, 7 «А» и 7 «Б» классы

Класс \ Уровни	Высокий, %	Средний, %	Низкий, %
	7 «А», 16 учащихся	6,3	56,3
7 «Б», 16 учащихся	6,3	48,3	50

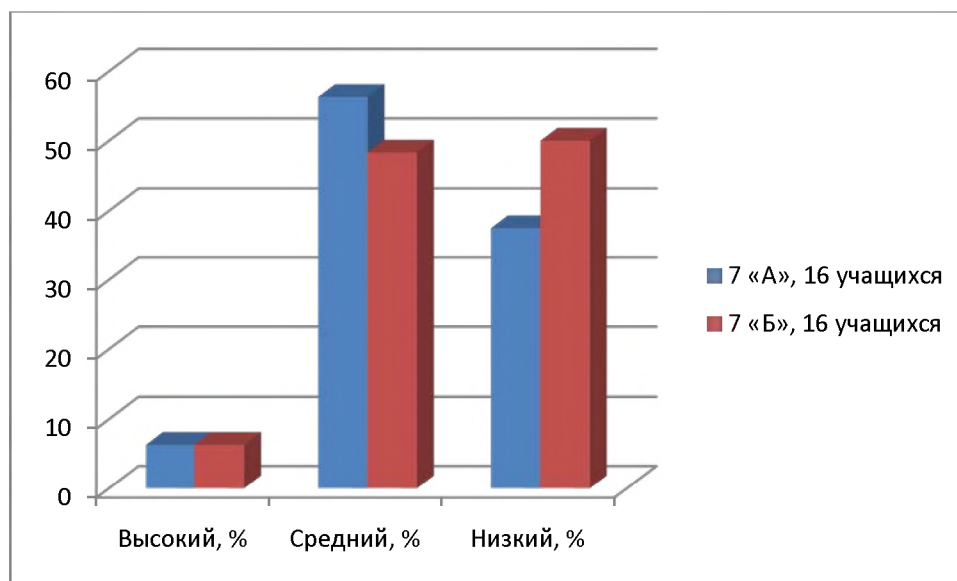


Рисунок 10 – Сравнительные результаты решения задач, 7 «А» и 7 «Б» классы

## 2. Формирующий эксперимент

На основе констатирующего эксперимента выяснилось, что необходима работа, направленная на формирование решения задач с использованием математического аппарата. Для этого в экспериментальном классе были проведены ряд уроков из раздела «Взаимодействия тел» (см. ПриложениеВ).

## 3. Контрольный эксперимент

Цель: проверить уровень сформированности решения задач с использованием математического аппарата у обучающихся экспериментального и контрольного класса.

Контрольный срез проводился в форме решения задач с использованием математического аппарата в экспериментальном и контрольном классах по теме «Взаимодействия тел». На выполнение задач отводилось 15-20 минут.

Результаты контрольного исследования экспериментального и контрольного классов зафиксированы в таблице 6 и на диаграмме, и представленной на рисунке11.

Таблица 6 – Сравнительные результаты экспериментального и контрольного классов

Уровни	Высокий, %	Средний, %	Низкий, %
Классы			

1	2	3	4
7 «А», 16 учащихся	6,3	56,3	37,5
7 «Б», 16 учащихся	12,5	50	37,5

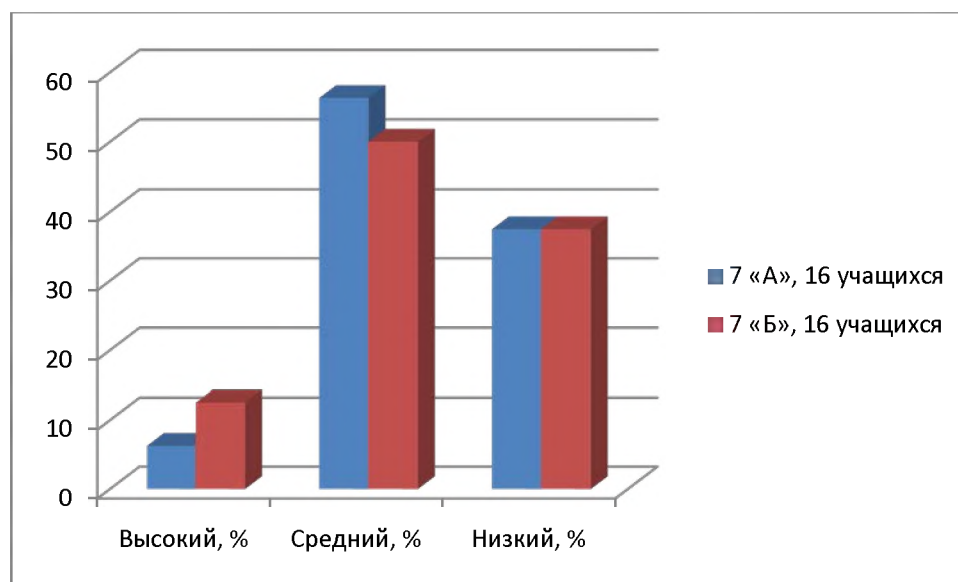


Рисунок 11 – Сравнительные результаты экспериментального и контрольного классов

Анализируя результаты работ проведенного эксперимента, можно утверждать, что у обучающихся экспериментального класса (16 человек) уровень сформированности решения задач с использованием математического аппарата возрос.

Далее, сравним уровни сформированности решения задач с использованием математического аппарата обучающихся экспериментального класса (7 «Б») на констатирующем и контрольном этапах исследования, приведенные в таблице 7 и диаграмме, представленной на рисунке 12.

Таблица 7 – Сравнительные результаты экспериментального класса на констатирующем и контрольном этапах исследования

Уровни Этапы	Высокий, %	Средний, %	Низкий, %
-----------------	------------	------------	-----------

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Констатирующий	6,3	48,3	50
Контрольный	12,5	50	37,5

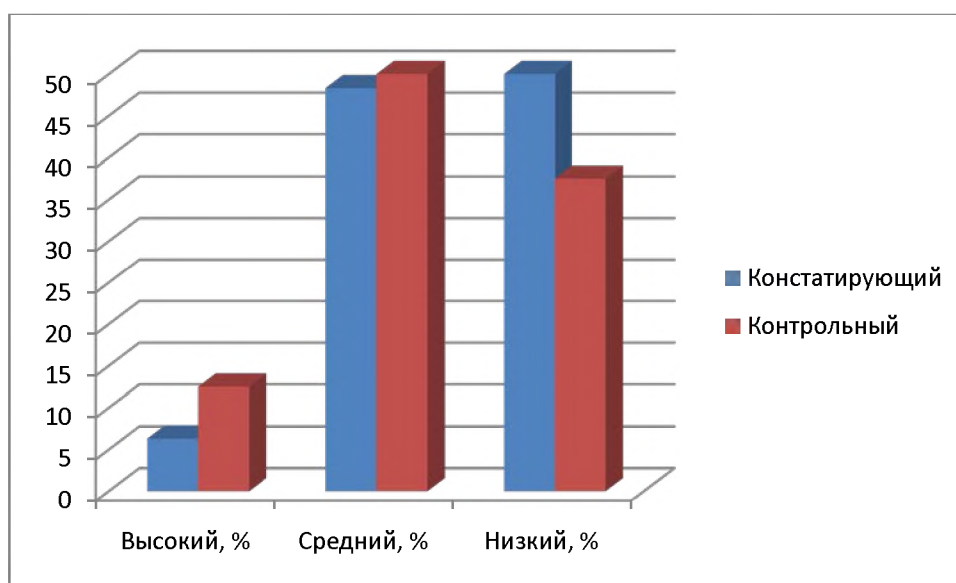


Рисунок 12 – Сравнительные результаты экспериментального класса на констатирующем и контрольном этапах исследования

Как видно на диаграмме, результаты работ экспериментального класса на контрольном этапе исследования стали выше, т.е. уровень решения задач с использованием математического аппарата значительно повысился. Это обусловлено тем, что в экспериментальном классе проводилась систематическая работа с применением решения задач по физике с использованием математического аппарата, что явилось основанием для доказательства правильности выдвинутой гипотезы.



## 2.2 Примеры задач по физике с использованием математического аппарата

Приведем несколько примеров задач по физике с использованием математического аппарата. Например, нужно разгадать кроссворд, в котором зашифровано имя великого древнегреческого ученого математика и физика, ключевое слово – расположено в столбике по вертикали, представленном на рисунке 13[11].

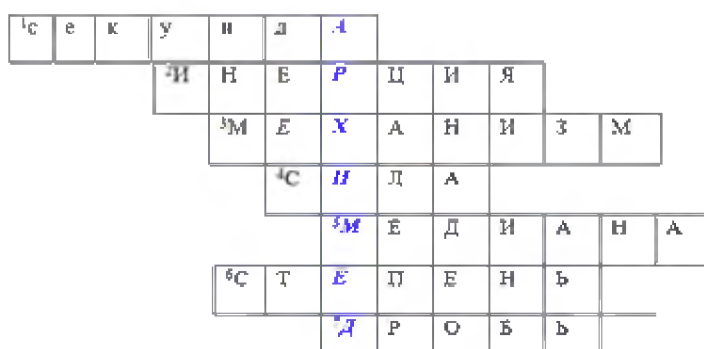


Рисунок 13 – Кроссворд

По горизонтали:

- 1) Единица времени.
  - 2) Свойство тел сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.
  - 3) Приспособление для преобразования силы.
  - 4) Причина изменения скорости тела.
  - 5) Отрезок в треугольнике, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороной.
  - 6) Выражение, в виде произведения одинаковых множителей, называется....
  - 7) Величина, которая бывает правильной и неправильной.
- Следующие три задачи посвящены «Дню космонавтики».

1. Скорость первого искусственного спутника Земли, запущенного в СССР в 1975 г., составляла примерно 28080 км/ч. Определите путь, пройденный этим спутником за 5 минут.

Решение приведено на рисунке 14:

Дано:	СИ	Решение:
$v = 28080 \text{ км/ч}$	$= 7800 \text{ м/с}$	$S = v \cdot t$
$t = 5 \text{ мин}$	$= 300 \text{ с}$	$S = 7800 \text{ м/с} \cdot 300 \text{ с} \approx 2340000 \text{ м.}$
$S - ?$		

Рисунок 14 – Задача 1

2. За какое время солнечный свет достигает Земли, если расстояние от Земли до Солнца составляет примерно  $150 \cdot 10^6$  км? Решение приведено на рисунке на рисунке 15.

Дано:	Решение:
$S \approx 150 \cdot 10^6 \text{ км} = 150000000000 \text{ м}$	$c = \text{скорость света, } c \approx 300000000 \text{ м/с,}$
	$t = \frac{S}{v};$
	$v = c;$
	$t = \frac{S}{c}$
	$t = \frac{150000000000}{300000000 \text{ м/с}} \approx 500 \text{ с} \approx 8,3 \text{ мин}$
$t - ?$	

Рисунок 15 – Задача 2

3. К 17 ч 12 сентября 1959 г. Вторая космическая ракета, доставившая советский вымпел на Луну, удалилась от поверхности Земли на расстояние 101000 км. К 22 ч того же дня она находилась уже на расстоянии 152000 км от Земли. Определите среднюю скорость удаления ракеты от Земли. Решение приведено на рисунке 16.

Дано:	Решение:
$t_1 = 17 \text{ ч}; t_2 = 22 \text{ ч}$ $s_1 = 101\,000 \text{ км}$ $s_2 = 152\,000 \text{ км}$ $v_{\text{ср}} = ?$	$v_{\text{ср}} = \Delta s / \Delta t. \quad \Delta s = s_2 - s_1. \quad \Delta t = t_2 - t_1.$ $v_{\text{ср}} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}. \quad v_{\text{ср}} = \frac{152\,000 \text{ км} - 101\,000 \text{ км}}{5 \text{ ч}} =$ $= 10\,200 \text{ км/ч.}$

Рисунок 16– Задача 3

Выше приведенные задачи по физике невозможно решить без математических навыков вычисления.

Как показывает практика, при использовании на уроках физики математического аппарата, обучающиеся воспринимают материал более осмысленно, занимаются с увлечением.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Один из важных элементов учебной работы по физике - решение задач. Задачи дают материал для упражнений, которые требуют использования физических закономерностей к явлениям, которые протекают в тех или иных предметных условиях. Следовательно, задачи имеют огромное значение для уточнения знаний обучающихся, для способности видеть разные проявления общих законов. Решение задач содействует более углубленному и основательному усвоению физических законов, формированию логического мышления, смекалки, побуждает интерес к физике. При решении задач по физике обязательно используется математический, например, достаточно часто необходимо установить зависимость одной физической величины от другой. При решении задач на уроках и экзаменах, учащиеся применяют различные знания, полученные на математике. Трудности в усвоении учебного материала часто возникают из-за недостаточности математических знаний у школьников и неумения применить их на уроках физики. Математические исследования могут помочь в этом.

В выпускной квалификационной работе для проверки гипотезы исследования проведена опытно – экспериментальная работа по использованию на уроках физики математического аппарата обучающимися 7-го класса. Результаты опытно – экспериментальной работы показали, что уровень знаний обучающихся значительно повышается при систематической работе решения задач с использованием математического аппарата.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. Общедидактический аспект. – М., 1977. – 256 с.
2. Бобылёв, Ю.В. Краткий курс механики: Учеб. пособие / Ю. В. Бобылёв, А. И. Грибков, В. А. Панин, Р. В. Романов. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2017. – 111 с.
3. Бондарев, Б.В. Курс общей физики, книга 1: механика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 353 с.
4. Буров В.А., Кабанов С.Ф., Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6-7 классах средней школы: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 112 с.
5. ГДЗ по физике для 7-9 классов 2013 к «Сборник задач по физике: 7-9 классы: к учебникам Перышкина «Физика. 7 класс», «Физика. 8 класс», «Физика. 9 класс», Лонцова, 2013.
6. Демидов И.Т. Основания арифметики. – М., 1962. – 160 с.
7. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М., 1981. – 200 с.
8. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей. – Просвещение, 1971. – 448 с.
9. Качественные задачи по физике в средней школе. Тульчинский М.Е. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1972. – 240 с.
10. Перельман Я. И. Знаете ли Вы физику? – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992. – 272 с.
11. Полянский С.Е. Поурочные разработки по физике. 7 класс. – М.: «ВАКО», 2003. – 301 с.
12. Сборник задач по физике для 7-9 классов. Лукашик В.И., Иванова Е.В., 2011 240 с.

13. Уроки физики с применением информационных технологий. 7-11 классы. Методическое пособие с электронным приложением / З.В. Александрова и др. – М.: Издательство «Глобус», 2009. – 304 с.
14. «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание – М.: Дрофа, 2015 – 192 с.
15. Физика, 7 класс, учебник для организаций, осуществляющих образовательную деятельность, Андриюшечкин С.М. – М., 2015. – 240 с.
16. Физика. Учимся решать задачи. 7-8 классы. Гайкова И.И. СПб., 2011. — 80 с.
17. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя. – М., 1991. – 184 с.
18. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике – М., 1994. – 222 с.
19. Яковенко, С.В. Общая физика. Механика: Учебное пособие / В.А.Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко. – Мн.: РИВШ, 2008. – 320 с.
20. Яков Перельман: Занимательная физика, АСТ, 2014 – 320 с.
21. <http://demo.ischool.informika.ru>.
22. [www.pedsovet.org](http://www.pedsovet.org).
23. <http://ruscopybook.com>.
24. <http://standart.edu.ru>.
25. <http://school-collection.edu.ru>.
26. <http://videouroki.net>.
27. <http://www.uchportal.ru>.
28. <http://www.physfac.bspu.secna.ru>.
29. [http://class-fizika.ru/07\\_class.html](http://class-fizika.ru/07_class.html).
30. [www.fizika.ru](http://www.fizika.ru).

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПО ФИЗИКЕ, 7 КЛАСС**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая учебная программа составлена на основании следующих нормативно - правовых документов:

1. Закона РФ «Об образовании»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897;

Примерных программ основного общего образования по учебным предметам.– М.: Просвещение, 2010. (Стандарты второго поколения);

3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2012 г. N 1067 г. Москва «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2016/17 учебный год»;

4. Учебного плана МБОУ «Вейделевская СОШ» Вейделевского района Белгородской области;

5. Требований к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта (Приказ Минобрнауки России от 04.10.2010 г. N 986);

6. СанПиН, 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных

учреждениях» (утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 29.12.2010 г. №189).

Программа соответствует образовательному минимуму содержания основных образовательных программ и требованиям к уровню подготовки учащихся, позволяет работать без перегрузок в классе с детьми разного уровня обучения и интереса к физике. Она позволяет сформировать у учащихся основной школы достаточно широкое представление о физической картине мира.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса 7 класса с учетом меж предметных связей, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор опытов, демонстрируемых учителем в классе и лабораторных, выполняемых учащимися.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика — наука, изучающая наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи, законы ее движения. Основные понятия физики и ее законы используются во всех естественных науках.

Физика изучает количественные закономерности природных явлений и относится к точным наукам. Вместе с тем гуманитарный потенциал физики в формировании общей картины мира и влиянии на качество жизни человечества очень высок.

Физика — экспериментальная наука, изучающая природные явления опытным путем. Построением теоретических моделей физика дает объяснение наблюдаемых явлений, формулирует физические законы, предсказывает новые явления, создает основу для применения открытых законов природы в человеческой практике. Физические законы лежат в основе химических,



биологических, астрономических явлений. В силу отмеченных особенностей физики ее можно считать основой всех естественных наук.

В современном мире роль физики непрерывно возрастает, так как физика является основой научно-технического прогресса. Использование знаний по физике необходимо каждому для решения практических задач в повседневной жизни. Устройство и принцип действия большинства применяемых в быту и технике приборов и механизмов вполне могут стать хорошей иллюстрацией к изучаемым вопросам.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

При составлении данной рабочей программы учтены рекомендации Министерства образования об усилении практической, экспериментальной направленности преподавания физики и включена внеурочная деятельность.

Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

**Цели изучения физики** в основной школе следующие:

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира.
- образовательные результаты.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о физических величинах, характеризующих эти явления;

- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

### **Место предмета в учебном плане**

Рабочая учебная программа предназначена для изучения курса физики на базовом уровне, рассчитана на 70 учебных часов, из расчета 2 часа в неделю.

В рабочую учебную программу включены элементы учебной информации по темам, перечень демонстраций и фронтальных лабораторных работ, необходимых для формирования умений, указанных в требованиях к уровню подготовки выпускников основной школы.

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС, включающий в себя:

1. Учебник «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание - М.: Дрофа, 2015.
2. Сборник задач по физике 7-9 кл. А.В. Перышкин; сост. Н.В.Филонович.-М.: АСТ: Астрель; Владимир ВКТ, 2011

3. Методическое пособие к учебнику Перышкин А.А. ФГОС. Филонович Н.В., 2015

4. Рабочая тетрадь по физике 7 класс к учебнику Перышкина А.В. Ф-7 кл. ФГОС 2015. (Касьянов В.А., Дмитриева А.Ф.).

### **Приемы, методы, технологии**

В основе развития универсальных учебных действий в основной школе лежит системно-деятельностный подход. В соответствии с ним именно активность учащихся признается основой достижения развивающих целей образования – знания не передаются в готовом виде, а добываются самими учащимися в процессе познавательной деятельности.

В соответствии с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий: проблемного обучения, развивающего обучения, игровых технологий, а также использование методов проектов, индивидуальных и групповых форм работы. При организации учебного процесса используется следующая система уроков:

Комбинированный урок — предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

Урок решения задач — вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке.

Урок – тест - тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, тренировки техники тестирования.

Урок – самостоятельная работа - предлагаются разные виды самостоятельных работ.

Урок – контрольная работа - урок проверки, оценки и корректировки знаний. Проводится с целью контроля знаний учащихся по пройденной теме.

Урок – лабораторная работа - проводится с целью комплексного применения знаний.

При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-

дискуссия, учебная дискуссия, игровое моделирование, защита проекта, совместный проект, деловые игры; традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа.

Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, физических диктантов, самостоятельных работ, лабораторных работ, опытов, экспериментальных задач.

**Контрольно – измерительные материалы, направленные на изучение уровня:**

1. знаний основ физики (монологический ответ, экспресс – опрос, фронтальный опрос, тестовый опрос, написание и защита сообщения по заданной теме, объяснение эксперимента, физический диктант).

2. приобретенных навыков самостоятельной и практической деятельности учащихся (в ходе выполнения лабораторных работ и решения задач).

3. развитых свойств личности: творческих способностей, интереса к изучению физики, самостоятельности, коммуникативности, критичности, рефлексии.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса**

В программе по физике для 7- 9 классов основной школы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта определены требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования.

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

2. убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего

развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

3. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

4. готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

5. мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

6. формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

1. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

2. понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

3. формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

4. приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

5. развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

6. освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

7. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Общими предметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

1. знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

2. умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

3. умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

4. умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

5. формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

6. развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

7. коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Частными предметными результатами обучения физике в 7 классе, на которых основываются общие результаты, являются:**

1. понимание и способность объяснять такие физические явления, как атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;

2. умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, массу, силу, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию;

3. овладение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды;

4. понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения энергии;

5. понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;

6. овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;

7. умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ В 7 КЛАССЕ**

### **1. Введение (5 ч)**

Физика — наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

1. Определение цены деления измерительного прибора.

#### ***Демонстрации***

- свободное падение тел;
- колебания маятника;
- притяжение стального шара магнитом;
- свечение нити электрической лампы;
- электрические искры.

#### ***Внеурочная деятельность***

- внесистемные величины (проект);
- измерение времени между ударами пульса.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание физических терминов: тело, вещество, материя;
- умение проводить наблюдения физических явлений; измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру;
- владение экспериментальными методами исследования при



определении цены деления шкалы прибора и погрешности измерения;

- понимание роли ученых нашей страны в развитии современной физики и влиянии на технический и социальный прогресс.

## **2. Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)**

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

#### **2. Определение размеров малых тел.**

##### ***Демонстрации***

- диффузия в растворах и газах, в воде;
- модель хаотического движения молекул в газе;
- демонстрация расширения твердого тела при нагревании.

##### ***Внеурочная деятельность***

- в домашних условиях опыт по определению размеров молекул масла;
- вместе с одноклассником проделать опыт: взять часы с секундной стрелкой, кусок шпагата, линейку, флакон духов и встать в разные углы класса. Пусть ваш товарищ заметит время и откроет флакон, а вы отметите время, когда почувствуете запах. Объяснить данное явление, измерив расстояние;

- выращивание кристаллов соли или сахара(проект).

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;
- владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел;

- понимание причин броуновского движения, смачивания и не смачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;
- умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

### **3. Взаимодействия тел (21 ч)**

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

#### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

3. Измерение массы тела на рычажных весах.
4. Измерение объема тела.
5. Определение плотности твердого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
7. Измерение силы трения с помощью динамометра.

#### ***Демонстрации***

- явление инерции;
- сравнение масс тел с помощью равноплечих весов;
- измерение силы по деформации пружины;
- свойства силы трения;
- сложение сил;
- барометр;

- опыт с шаром Паскаля;
- опыт с ведром Архимеда.

### ***Внеурочная деятельность***

- наблюдение инертности монеты на листе бумаги;
- определение массы воздуха в классе и дома, сравнение;
- домашнее наблюдение невесомости;
- сконструировать и изготовить дозатор жидкости;
- сконструировать автоматическую поилку для кур;
- определение плотности собственного тела;
- написание инструкций к физическому оборудованию(бытовые весы, динамометр).

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение;
- умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;
- владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой;
- умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его

массой и объемом, силой тяжести и весом тела;

- умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;

- понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;

- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

#### **4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч)**

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Барометр, манометр, поршневой жидкостный насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

#### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

8. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.

#### ***Демонстрации***

- барометр;
- опыт с шаром Паскаля;
- опыт с ведром Архимеда.

#### ***Внеурочная деятельность***

- сконструировать и изготовить дозатор жидкости;
- сконструировать автоматическую поилку для кур.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание

тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления;

- умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;

- владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;

- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;

- понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;

- владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики;

- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

## **5. Работа и мощность. Энергия (16 ч)**

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

10. Выяснение условия равновесия рычага.

11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

### ***Демонстрации***

- реактивное движение модели ракеты;
- простые механизмы.

### ***Внеурочная деятельность***

- конструирование рычажных весов с использованием монет (мини проект);
- измерение мощности учеников класса при подъеме портфеля и ее сравнение(мини проект);
- измерение с помощью мм линейки плеча рычагов ножниц и ключа дверного замка и определить выигрыша в силе.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой;
- умение измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию;
- владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;
- понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии; понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

***Возможные экскурсии:*** цехи заводов, строительные площадки, пожарная станция, диагностические кабинеты поликлиники или больницы.

***Подготовка биографических справок:*** Г.Галилей, И.Ньютон, Р.Гук, Б. Паскаль, Э. Торичелли, Архимед.

***Подготовка сообщений по заданной теме:*** Броуновское движение. Роль явления диффузии в жизни растений и животных. Три состояния воды в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах.

Пассажирские лайнеры. Танкеры и сухогрузы. Промысловые суда. Военные корабли. Подводные лодки. Ледоколы. Суда на воздушной подушке и подводных крыльях.

*Возможные исследовательские проекты:* Роль силы трения в моей жизни. Сила трения и велосипед. Сила трения на кухне. Использование дирижаблей во время 1 и 2 Мировой войн и в наши дни. Перспектива использования или обреченность (изготовление модели дирижабля). Изготовление автоматической поилки для птиц. Проект — изготовление фонтана для школы.

### **Оборудование к лабораторным работам**

#### **Лабораторная работа № 1.**

*«Определение цены деления измерительного прибора».*

Оборудование: измерительный цилиндр, стакан с водой, колба.

#### **Лабораторная работа № 2.**

*«Измерение размеров малых тел».*

Оборудование: линейка, дробь, горох, иголка.

#### **Лабораторная работа № 3.**

*«Измерение массы тела на рычажных весах».*

Оборудование: весы, гири, три небольших тела разной массы.

#### **Лабораторная работа № 4.**

*«Измерение объема тела».*

Оборудование: мензурка, тела неправильной формы, нитки.

#### **Лабораторная работа № 5.**

*«Определение плотности твердого тела».*

Оборудование: весы, гири, мензурка, твердое тело, нитка.

#### **Лабораторная работа №6.**

*«Градуирование пружины и измерение сил динамометром».*

Оборудование: динамометр, шкала которого закрыта бумагой, набор грузов, штатив.

### **Лабораторная работа №7.**

*«Выяснение зависимости силы трения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы».*

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, набор грузов.

### **Лабораторная работа №8.**

*«Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».*

Оборудование: динамометр, штатив, два тела разного объема, стаканы с водой и насыщенным раствором соли в воде.

### **Лабораторная работа №9.**

*«Выяснение условия плавания тел в жидкости».*

Оборудование: весы, гири, мензурка, пробирка-поплавок с пробкой, проволочный крючок, сухой песок, сухая тряпка.

### **Лабораторная работа №10.**

*«Выяснение условия равновесия рычага».*

Оборудование: рычаг на штативе, набор грузов, масштабная линейка, динамометр.

### **Лабораторная работа №11.**

*«Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».*

Оборудование: доска, динамометр, линейка, брусок, штатив.

### **Демонстрационное оборудование**

#### **Первоначальные сведения о строении вещества**

1. Модели молекул воды, кислорода, водорода.
2. Механическая модель броуновского движения.
3. Набор свинцовых цилиндров.

#### **Взаимодействие тел.**

1. Набор тележек.
2. Набор цилиндров.
3. Прибор для демонстрации видов деформации.



4.Пружинный и нитяной маятники.

5.Динамометр.

6.Набор брусков.

#### **Давление твердых тел, жидкостей и газов.**

1.Шар Паскаля.

2.Сообщающиеся сосуды.

3.Барометр-анероид.

4.Манометр.

#### **Работа и мощность.**

1.Набор брусков.

2.Динамометры.

3.Рычаг.

4.Набор блоков.

### **КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **Оценка устных ответов учащихся**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом,

усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка 1** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на  $2/3$  всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $2/3$  работы.

**Оценка 1** ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

## **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

### **Перечень ошибок**

#### **I. Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единиц измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показания измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

## **II. Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

## **III. Недочеты.**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

### **УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Учебник «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание - М.: Дрофа.

2. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 классы. – М.; Просвещение, 2007.

3. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7 – 9 классы: проект. – М.: Просвещение, 2011.

4. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике 7 класс: к учебнику А.В. Перышкина. Физика. 7класс. –М.: Издательство «Экзамен» 2013.

5. Методическое пособие к учебнику Перышкин А.А. ФГОС. Филонович Н.В., 2015.

6. Сборник задач по физике 7-9кл. А.В. Перышкин; сост. Н.В.Филонович.-М.: АСТ: Астрель; Владимир ВКТ, 2011.

7. Рабочая тетрадь по физике 7 класс к учебнику Перышкина А.В. Ф-7 кл. ФГОС 2015. (Касьянов В.А., Дмитриева А.Ф.).

### **Интернет ресурсы**

Название сайта или статьи	Содержание	Адрес
Каталог ссылок на ресурсы о физике	Энциклопедии, библиотеки, СМИ, вузы, научные организации, конференции и др.	<a href="http://www.ivanovo.ac.ru/p_hys">http://www.ivanovo.ac.ru/p_hys</a>
Бесплатные обучающие программы по физике	15 обучающих программ по различным разделам физики	<a href="http://www.history.ru/freep_h.htm">http://www.history.ru/freep_h.htm</a>
Лабораторные работы по физике	Виртуальные лабораторные работы. Виртуальные демонстрации экспериментов.	<a href="http://phdep.ifmo.ru">http://phdep.ifmo.ru</a>

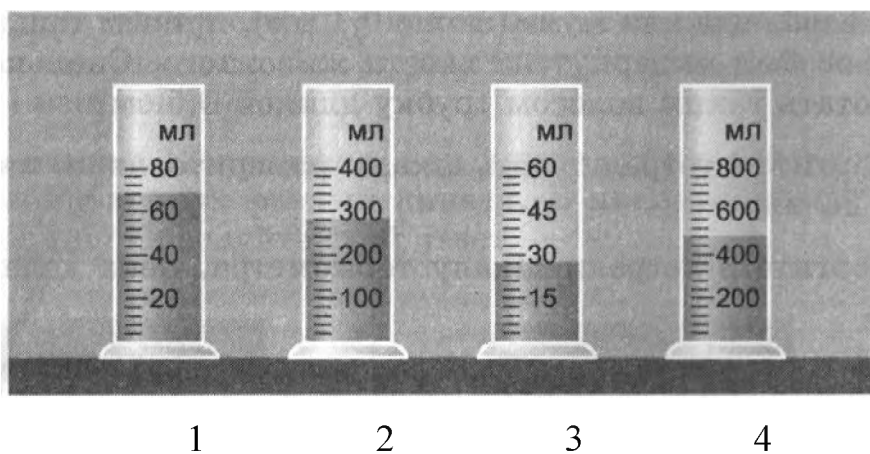
Анимация физических процессов	Трехмерные анимации и визуализация по физике, сопровождаются теоретическими объяснениями.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Физическая энциклопедия	Справочное издание, содержащее сведения по всем областям современной физики.	<a href="http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Задачи

1. Сможете ли вы с помощью ученической линейки измерить толщину листа учебника по физике? Проведите измерение, запишите в тетрадь полученный результат, если это возможно.
2. Для каждого из измерительных цилиндров найдите объём налитой жидкости. В каком случае измерение производится наиболее точно?

V



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Урок физики в 7 классе «Измерение физических величин»

«Наука начинается там, где начинаются измерения»

Д.И. Менделеев

Образовательная цель: достичь усвоения учащимися следующих знаний:

- измерения делятся на косвенные и прямые;
- прямые измерения – измерения, проводимые непосредственно приборами, с которых снимают показания;
- косвенные измерения – измерения, проводимые через расчеты по формулам;
- измерения всегда имеют погрешности;
- размеры малых тел определяют способом рядов.

Развивающая цель: научить учащихся следующим видам деятельности:

- снимать показания с приборов;
- определять цену деления прибора;
- взвешивать тела с помощью рычажных весов;
- определять объем тел с помощью измерительного цилиндра;
- рассчитывать средний размер малых тел;
- рассчитывать средний объем малых тел;
- рассчитывать среднюю массу малых тел.

Воспитательная цель: учащиеся должны убедиться в том, что

- физические величины можно измерять прямым и косвенным методом;
- размеры малых тел можно определить методом рядов;
- все измерения имеют погрешности.

#### Ход урока

1. Приветствие.
2. Мотивация учения.



Учитель. Сегодня мы будем изучать тему, которой много тысяч лет. Эта тема уже вам встречалась и будет преследовать вас всю жизнь... Мы будем учиться сегодня измерять физические величины. Вам кажется, что вы давно умеете проводить измерения: взял линейку и померил... Но не все так просто. Мы живем в век высоких технологий, в век нанотехнологий. Приставка нано означает миллиардную часть чего-либо. (Пример с линейкой). Конечно, нам не удастся измерить такие малые величины, но мы с вами сегодня научимся измерять физические величины и определять размеры малых тел. И тема нашего урока «Измерение физических величин».

Ученик. Записывают тему в тетрадь.

Учитель. Сформулируем цель урока.

Ученик. Формулируют цель урока: научиться измерять физические величины.

Учитель. Верно. Итак, приступим. На предыдущих уроках мы познакомились с приборами, которые будем использовать и в дальнейшем. Сегодня нам эти знания пригодятся. У вас на столах находится оборудование. Подумайте и ответьте, какие величины можно измерять с помощью этих приборов?

Ученик. Весы – массу. Цилиндр – объем. Линейка – длину.

Учитель. А горох для чего?!

Ученик. Его размер, длину и массу и будем определять.

Учитель. Еще на прошлых уроках мы говорили о молекулах. Говорили о том, что модель молекулы – шарики. В реальности это может быть и не так. Но такая модель молекулы работает хорошо. Горох у нас – модель молекулы и мы научимся определять размер одной горошины, массу одной горошины и объем одной горошины. Этот метод можно будет использовать и для молекул. Молекулами вы займетесь дома. Запишите домашнее задание (*стр. 167, п.3*).

Ученик. Записывают домашнее задание.

Учитель. Вернемся к теме урока. Предлагаю вам придумать способ

определения диаметра горошины.

Ученик. Выложить много горошин вряд, измерить его длину, а потом длину ряда разделим на их количество.

Учитель. Теперь придумайте способ определения массы одной горошины.

Ученик. Взвесить тоже количество горошин, что и в первом опыте, например, 30 штук, а потом массу всех разделить на их количество.

Учитель. И наконец, способ определения объема одной горошины

Ученик. Прием тот же, что и в предыдущих опытах: определить объем 30 горошин и разделить объем всех на их количество.

*Если ученики затрудняются, то учитель подсказывает способы.*

Учитель. А в какой последовательности разумнее измерять величины?

Ученик. Диаметр, массу и объем.

Учитель. На доске записывает план действий и напоминает о технике безопасности.

### Опыт 1.

1. Положить горошины в ряд и сосчитать их.
2. Измерить длину ряда.
3. Поделить длину ряда на количество горошин  $d_1 = L / N$  (см)  $\rightarrow$  (м).

Опыт 2. *Вспомнить правила взвешивания (взвешиваемое тело кладем на левую чашу весов, а гири на правую).*

1. Положить горошины на весы и взвесить все горошины
2. Поделить массу всех горошин на количество горошин  $m_1 = m / N$  (г)  $\rightarrow$  (кг).

### Опыт 3. *Напомнить о технике безопасности при работе с водой*

*Вспомнить способ определения объема (определить начальный объем воды, опустить горох, определить объем воды с горохом, из конечного объема вычесть начальный объем).*

1. Положить горошины в цилиндр и измерить объем всех горошин.

2. Поделить объем всех горошин на количество горошин  $V_1 = V / N$  (мл)  
→ (см<sup>3</sup>).

Все результаты запишем в таблицу:

$d_1$ , м

$m_1$ , кг

$V_1$ , мл = см<sup>3</sup>

$L =$

$N = 35$  шт

$d_1 =$

$m =$

$N = 35$  шт

$m_1 =$

$V =$

$N = 35$  шт

$V_1 =$

Ученик. Зарисовывают таблицу в тетрадь.

Учитель. А теперь выполняем работу и заполняем таблицу.

Ученик. Выполняют работу.

Учитель. Следит за ходом выполнения работы, осуществляет промежуточный контроль выборочно или по просьбе учащихся.

Учитель. Закончили работу.

*По окончании работы ученики называют результаты, средний результат которых записывается на доске учителем. Средний результат сравнивают с результатом на столах.*

Учитель. Вы проделали вместе много измерений, а на доске только один результат и, конечно, наши измерения имеют неточности, которые в физике называют погрешности. А где они заложены?

Ученик. Выдвигают предположения: разные размеры горошин, неточно сняли показания с приборов, округляли числа.

Учитель. Есть еще одна погрешность. Называют ее инструментальная погрешность, и от нас она не зависит, а зависит от завода-изготовителя:

насколько качественно выполнен прибор.

При выполнении работы вы выполняли два вида измерений. Они бывают прямые и косвенные.

Прямые – измерения непосредственно приборами. Косвенные – измерения через вычисления по формулам. Какие измерения выполняли вы?

Ученик. И прямые и косвенные.

Учитель. А когда какие можете ответить?

Ученик. При определении длины ряда, массы и объема измерения прямые, а измерения одной горошины - косвенные. *(Если затрудняются – помогает учитель).*

Учитель. Подведем итоги. Какие цели мы ставили в начале урока?

Ученик. Мы хотели научиться измерять физические величины, и мы этому научились.

Учитель оценивает работу на уроке и подводит итоги.

Если время позволяет, решают задачи, приведенные ниже.

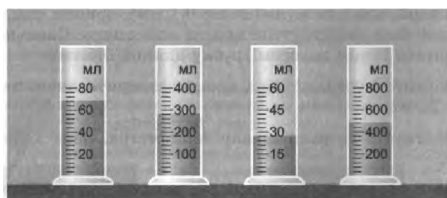
Задачи

1. Сможете ли вы с помощью ученической линейки измерить толщину листа учебника по физике? Проведите измерение, запишите в тетрадь полученный результат, если это возможно.

Решение. Измерим толщину 50-ти листов и поделим толщину на 50.

2. Для каждого из измерительных цилиндров найдите объём налитой жидкости. В каком случае измерение производится наиболее точно?

V



1234

$$V_1 = 64 \text{ мл} = 64 \text{ см}^3$$

$$V_2 = 280 \text{ мл} = 280 \text{ см}^3$$

$$V_3 = 280 \text{ мл} = 280 \text{ см}^3$$

$$V_4 = 280 \text{ мл} = 280 \text{ см}^3$$

3. Из крана на кухне капает вода. Сможете ли вы, пользуясь подручными средствами, которые есть у вас дома, определить объём одной капли?

Решение. Поставить под кран стакан с делениями. Отсчитать 100 капель. Определить их объём, затем объём всех капель поделить на их количество. Для более точного измерения можно взять большой шприц, вытащить поршень, закрыть отверстие для иглы и отсчитать нужное количество капель.

Используемая литература

1. Шахмаев Н.М. и др. «Физика 7», - Мнемозина, Москва, 2009.
2. Кирик Л.А. «Физика 7. Самостоятельные и контрольные работы», - Илекса, Москва, 2007.
3. Анофрикова С.В., Стефанова Г.П. «Практическая методика преподавания физики, часть 1», издательство Астраханского педагогического института, Астрахань 1995.
4. Анофрикова С.В., Стефанова Г.П. «Применение задач в процессе обучения физике»- Москва, издательство «Прометей», МПГУ, 1991.

### Урок физики в 7 классе «Измерение физических величин»

**Цели:**

***а) образовательные***

*ученик должен усвоить:*

- понятие физической величины и единиц измерения;
- способы измерения физических величин;
- алгоритм определения цены деления и погрешности.

***б) развивающие***

*ученик должен уметь:*

- определять цену деления и показания измерительных приборов;
- записывать показания результатов измерений с учётом погрешностей.

**в) воспитательные:**

воспитание патриотизма и гражданственности при изучении исторических аспектов темы; развитие коммуникативности в процессе совместной деятельности.

**Структура урока:**

Орг.момент (Создание рабочей обстановки).

Проверка дом.задания (Тест).

Актуализация знаний (Эксперимент).

Изучение нового материала (Эвристическая беседа, просмотр фрагмента фильма, работа с физ.приборами и дидактическими карточками).

Закрепление (Самостоятельное выполнение заданий по теме).

Рефлексия (Ответы на вопросы).

**Оборудование:**

- мультимедийный проектор для демонстрации презентации;
- три стакана с горячей, тёплой и холодной водой для проведения эксперимента,
- линейка, карандаш, термометр ( $c = 1^\circ \text{C}$ ), мензурка.
- индивидуальные дидактические карточки для определения цены деления мензурки и термометра.

**Ход урока**

**1) Оргмомент.**

**2) Проверка домашнего задания:**

Контрольный тест по материалам предыдущего урока.

**3) Актуализация знаний.**

Проведём эксперимент. В трёх стаканах налита горячая, тёплая и холодная вода. Опустите один палец левой руки в горячую воду, немного подержите, и опустите в тёплую. Тёплая вода покажется вам... (холодной). А

теперь опустите палец правой руки в холодную воду, а затем в тёплую. Какой покажется вода?... (горячей). Но ведь вода не изменилась? Что нужно сделать, чтобы абсолютно точно определить, какая же всё-таки вода в стакане? (в процессе беседы приходим к выводу):

Вывод: Иногда наши чувства могут нас обманывать, и поэтому просто необходимо в процессе наблюдений и опытов делать измерения каких-то величин.

#### **4) Изучение нового материала.**

Эти величины называются физическими, и многие уже знакомы вам из математики, естествознания (например: длина, масса, площадь, скорость и т.д.). Измерения чрезвычайно важны и в науке, и в окружающей жизни.

Великий русский учёный Д.И. Менделеев говорил так: «Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немыслима без меры. В природе мера и вес – суть главные орудия познания».

И поэтому тема урока сегодня: «Измерение физических величин»

Сегодня на мы должны ответить на следующие вопросы:

- Зачем нужно измерения?
- Что такое физическая величина?
- Как измерить физическую величину?

На первый вопрос мы уже ответили в процессе обсуждения эксперимента, поэтому переходим ко второму вопросу:

#### ***Что такое физическая величина?***

Ещё раз вернёмся к опыту. Возьмите в руки термометр, опустите его в первый стаканчик с водой, подождите немного и назовите температуру воды (на данном этапе урока это измерение может быть неточным, но оно позволит ввести понятие физической величины как количественную характеристику объекта).

Теперь точно также измерьте температуру в остальных стаканах. Запишите результаты в тетрадь в порядке возрастания.

/Например: 20 °, 40 °, 60°/

Вот теперь мы легко определим, где какая вода. Температура определяется числом, и чем число больше, тем теплее вода. И мы можем записать в тетрадь общее определение.

**Физ. величина – это количественная (числовая) характеристика тела или вещества.** Она обозначается буквами латинского алфавита, например:

*m – масса, t – время, l – длина.*

Любая физ. величина, кроме числового значения, имеет единицы измерения.

Например: На обёртке шоколадки написано: «Масса 100 г».

**Масса – это.. (физическая величина)**

**100 – это... (числовое значение)**

**г - грамм – это... (единица измерения).**

А теперь попробуйте сами:

Мой рост – 164 см.

Рост (длина) – это... (физическая величина)

164 – это..., (числовое значение)

см – это..(единица измерения)

Следовательно, когда мы измеряем какую-то величину, мы сравниваем её с определёнными единицами измерений. Запишем определение.

**Измерить физ. величину – значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу измерений.** Теперь у нас остался главный вопрос: Как измерить физическую величину? Давайте посмотрим, как учились измерять герои мультфильма. Вы должны будете ответить на вопросы

- Какую физическую величину измеряли герои фильма?
- В каких единицах?
- А чем измеряли?
- Правильно ли это? Почему?



С такими сложностями встречались не только Удав и его друзья. На Руси с древних времён существовали свои единицы измерения расстояний, массы и объёма. И хотя мы ими сейчас почти не пользуемся, в пословицах и поговорках, сказках и стихах они сохранились. *Объясните смысл этих высказываний.* Чтобы не путаться в измерениях. В России ещё в 16 и 17 веках была создана единая для всей страны система мер. В 1736 г. Сенат принял решение об образовании Комиссии весов и мер. Комиссией были созданы образцовые меры – эталоны. К 1807 г. были изготовлены три эталона аршина (хранились в Петербурге): хрустальный, стальной и медный. Они уже были приведены в соответствие с английскими мерами длины – футом и дюймом. Этого требовала необходимость развития торговых отношений с другими странами – ведь уже в начале 18 века в разных странах насчитывалось 400 различных по величине единиц! Чтобы хорошо понимать друг друга и была создана Международная система единиц (СИ), где каждой величине присвоили своё обозначение и единицу измерения (стенд «Международная система единиц»). Здесь указаны все физические величины, и в курсе физики мы будем их изучать. Сегодня же обратим внимание на самое главное, Величины бывают основными и производными. Запиши в тетради единицы измерения основных физ. величин:

***Масса – кг (килограмм), длина – м (метр), время – с (секунда)***

Но массу можно измерять ещё ... (в граммах, миллиграммах, тоннах). Вы уже изучали это в курсе математики. А в каких единицах измеряют длину? Время? Систему СИ называют десятичной. Все однородные величины связаны между собой.

1 килограмм = 1000 ( $10^3$ ) г 1 километр = 1000 ( $10^3$ ) м

1 миллиграмм = 0,001 г 1 миллиметр = 0,001 м

Есть специальная таблица, которую используют для перевода единиц измерения.

*Мы сегодня должны научиться правильно пользоваться*

*измерительными приборами.*

Вы уже измеряли сегодня температуру воды. Итак, что же нужно для измерений? Во-первых, иметь прибор, во-вторых, надо уметь им пользоваться. Хорошо знакомая линейка – это прибор для измерения длины. Температуру измеряют другим прибором – термометром.

***Измерительный прибор – это устройство для измерения какой-либо физической величины.***

Здесь вы видите различные измерительные приборы: термометр, спидометр, счетчик для воды, манометр.

Все они очень разные, но у них есть сходство. У каждого прибора обязательно есть шкала с делениями и цифрами.

Самое большое значение на шкале называется верхним пределом, самое маленькое – нижним пределом. *Назовите пределы тех приборов, которые есть у вас на парте.*

Сегодня мы уже измеряли с вами температуру. Теперь давайте попробуем определить объём воды с помощью специального прибора - мензурки. Объём измеряем в мл или куб.см. Сколько воды в этой мензурке? /200 мл/. А теперь в мензурку опустили камень, и воды стало больше. Сколько? /Ответы наверняка будут разными, что позволит ввести понятие цены деления/

Чтобы правильно ответить на этот вопрос, нужно определить **цену деления, т.е значение самого маленького промежутка на шкале.**

***Для этого нужно***

- ***Выбрать две ближайшие цифры (например, 400 мл и 200 мл)***
- ***Найти разность между ними (400 мл - 200 мл = 200 мл)***
- ***Сосчитать число делений между ними (10)***
- ***Разделить разность на число делений (200 мл: 10 = 20 мл)***

Запишем формулу для определения цены деления прибора:

$$c = 400 - 200 / 10 = 20 \text{ мл}$$

А теперь попробуйте сами.

Зная цену деления, можно определить показания прибора. Если термометр показывает 5 делений выше  $25^{\circ}$ , а одно деление  $1^{\circ}$ , то окончательный результат будет ...( $25^{\circ}$ ). А медицинский термометр показывает на одно деление меньше  $37^{\circ}$ , его цена деления  $0,1^{\circ}$ , значит температура -  $36,9^{\circ}$ .

Самостоятельно по карточке определить цену деления термометра (для тех, кто хорошо усвоил и выполнил задание быстро, можно предложить задания с мензуркой по тем же карточкам)

### ***Погрешность измерений.***

А теперь определите, пожалуйста, ширину учебника «Физика 7» и запишите свой результат в тетрадь. Давайте сравним ваши измерения.

*Почему учебник одинаковый, а значения длины разные?*

*/В ходе обсуждения приходим к выводу:!*

К сожалению, у любых измерений есть *погрешность*, т.е. *ошибка*. Погрешность зависит и от самого прибора (инструментальная погрешность), и от того, как мы измеряем (погрешность измерений). Погрешность измерений обозначается ? (дельта) и равна половине цены деления:

$$\Delta = \frac{1}{2} c$$

Погрешность показывает, на сколько мы ошиблись (в большую или меньшую сторону). Поэтому окончательный результат измерений принято записывать так:

$$t = 25 \pm 0,5 \text{ (для первого термометра)}$$

$$t = 36,9 \pm 0,05 \text{ (для второго термометра)}$$

Это означает, что на самом деле температура находится в пределах от  $24,5$  до  $25,5$  для первого термометра и от  $36,85$  до  $36,95$  для второго.

А теперь скажите: какой термометр точнее измерит температуру?

Запишем в тетрадь вывод:

***Чем меньше цена деления, тем точнее измеряет прибор.***

Измерения, которые мы сегодня на уроке делали, называются прямыми. Их делают с помощью приборов. Некоторые величины сразу определить нельзя. Например: *как вы определите площадь парты?* Правильно, нужно измерить длину и ширину. Такие измерения называются косвенными.

### **5. Закрепление.**

Сегодня на уроке ты узнал много нового. Давайте ещё раз вспомним самое главное:

Что это такое? Варианты ответов:

Минута – ... 1. единица для измерения

Весы – ... 2. физическая величина

Время – ... 3. измерительный прибор

Уравновешивание – ... 4. физическое явление

Масса – ...

Теперь выполним следующие задания.

### **6. Рефлексия:**

Продолжи предложение:

Теперь я знаю...

И ещё я умею...

Интересно было бы ещё узнать ...

### **7. Домашнее задание:** § 4,5 (учебник «Физика 7» Пёрышкин А.В.)

#### **Литература**

1. Пёрышкин А.В. Физика 7, Просвещение, 2008 г.
2. Камин А.Л. Физика. Развивающее обучение. 7 класс, Феникс, 2003 г.
3. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Задачи по физике для основной школы с примерами решений, Илекса, 2005 г.
4. Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Физика. Тесты. 7, Дрофа, 2005 г.