

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Ильинская средняя общеобразовательная школа
МАОУ Ильинская СОШ

РАССМОТРЕНО

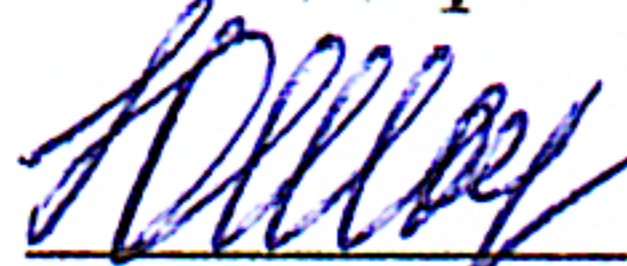
Руководитель ШМО

 Есмагамбетова А.А.

Протокол № 1
от 28.09.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

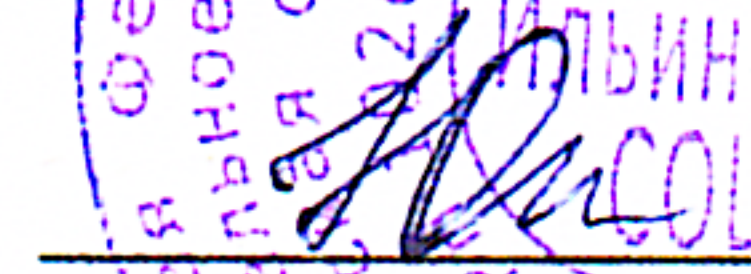
 Шаламова Ю.Н.

Протокол № 1
от 01.09.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ

Ильинской СОШ

 Южакова Е.А.

Приказ № 30
от 01.09.2025 г.



Программа внеурочной деятельности
«Познаем физику»
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 9 класс
Срок реализации: 1 год

Составитель:

Пономарева Ирина Анатольевна,
учитель МАОУ Ильинской СОШ

с. Ильинское

2025 год

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Познаем физику» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательной деятельности и направлена на создание благоприятных условий для развития ребенка, учитывать его возрастные и индивидуальные особенности. Организация внеурочной деятельности по предмету «физика» будет способствовать решению следующих педагогических задач:

1. Выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей лицеистов к различным видам деятельности;
2. Создание условий для индивидуального развития в избранной сфере внеурочной деятельности;
3. Развитие практических навыков путем реализации деятельностного подхода в обучении;
4. Развитие опыта творческой деятельности и творческих способностей;
5. Развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества.

Направление внеурочной деятельности

Данная программа имеет *общеинтеллектуальную* направленность, носит комплексный характер, что отражено в межпредметных связях с такими учебными дисциплинами как: химия, география, биология, физика. Реализация этой программы может быть полезна для учащихся при решении задач, встречающихся в повседневной жизни людей, таких как правильное измерение температуры, измерение артериального кровяного давления, проверка исправности электроприборов, знание загрязненности воздуха и факторов, влияющих на здоровье человека. Учащиеся могут стать компетентными во многих практических вопросах уже сейчас. Предлагаемые задачи простые, но для их решения необходимо творческое применение знаний из разных областей науки.

Место курса в плане внеурочной деятельности школы

Программа предназначена для учащихся 9 классов, рассчитана на 34 часа (1 час в неделю). Программа разработана с привлечением оборудования Точка Роста.

Актуальность и перспективность курса

Новые стандарты образования ориентированы на индивидуальное развитие личности, творческую инициативу, формирование у учащихся универсального умения ставить и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания. С помощью экспериментов и опытов, которые учащиеся будут проводить самостоятельно, неизбежно раскроются скрытые возможности и потенциал учащихся. Можно легко выявить инициативную, творческую личность и любого ребенка вовлечь в мыслительный процесс. Программа разработана с использованием оборудования Точка Роста.

Цели и задачи курса

Цели:

- предоставление учащимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и решении исследовательских задач;
- создание ориентационной и мотивационной основы для осознанного выбора профиля обучения. Для этого предлагается знакомство девятиклассников с особенностями естественнонаучной исследовательской деятельности на материале простых и увлекательных задач междисциплинарного содержания.

Задачи:

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к естественнонаучным дисциплинам;
- раскрытие творческих способностей ребенка;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- решение специально подобранных исследовательских задач, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности;
- воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- осознание учащимися важности естественнонаучных дисциплин, через примеры связи их жизнью, построение динамических моделей;

Ожидаемыми результатами занятий являются:

получение учащимися представлений о проявлении физических законов и теорий в медицине, метода научного познания природы;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;

сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности.

Общая характеристика курса

Программа курса состоит из серии учебных исследовательских задач, построенных на материале биологии, физики и химии с методическими рекомендациями. Ввиду того, что задачи имеют междисциплинарный характер, в процессе подготовки и проведения занятий возможно продумывание заданий всеми предметниками естественнонаучных дисциплин.

Главным содержанием курса является естественнонаучная исследовательская деятельность. Она включает в себя такие элементы, как наблюдение, измерение, выдвижение гипотез, построение объясняющих моделей, экспериментирование, математическую обработку данных, анализ информационных источников, а также предполагает использование коммуникативных умений (сотрудничество при работе в группе, культура ведения дискуссий, презентация результатов).

Важная особенность курса – его интегративность, междисциплинарный характер задач. Это сделано для того чтобы, с одной стороны, показать учащимся универсальный характер естественнонаучной деятельности, а с другой – способность устранения психологических барьеров, мешающих школьникам, а потом и взрослым людям видеть общее в разных областях знаний, безболезненно осваивать новые сферы деятельности.

Содержание программы определялось требованиями и ограничениями:

- входящие в нее исследовательские задачи должны допускать разный уровень выполнения, иметь ясную и интересную постановку, которая сама мотивировала бы учащихся к исследованию;
- задачи не должны требовать дорогостоящего или сложного оборудования: желательно, чтобы оно входило в обычные комплекты школьных естественнонаучных кабинетов или могло быть изготовлено из подручных средств;
- последовательность задач должна подчиняться определенной логике, основанной, главным образом, на постепенном усложнении исследовательских действий от задачи к задаче и учитывающей программы естественнонаучного курса и программы математики;
- сценарий учебных занятий по выполнению исследовательских задач должен обязательно включать такие формы коммуникативной деятельности, как работа в группе, участие в дискуссии, презентация полученных результатов.

Этапы исследовательской деятельности

Исследовательская деятельность учащихся – это образовательная технология, предполагающая решение учащимися исследовательской, творческой задачи под руководством учителя, в ходе которого реализуются единые этапы (вне зависимости от области исследования):

Постановка учебной задачи

1. Изучение теоретического материала
2. Выделение проблемы, постановка целей и задач исследования
3. Формулировка рабочей гипотезы

Решение задачи посредством учебных действий

4. Освоение методики исследования
5. Сбор собственного экспериментального материала
6. Обработка собранного материала

Контроль

7. Обобщение, анализ, выводы

Оценка

8. Представление исследовательской работы.

Формы занятий

Поскольку программа состоит исключительно из исследовательских задач, то в ней практически отсутствует лекционная форма занятий. Ее аналогом лишь в какой-то мере можно считать информационно-инструктивную часть, в ходе которой учитель в сжатой форме

представляет необходимые сведения об изучаемом явлении, вместе с учениками формулирует задачу, дает информационные ссылки, которые могут понадобиться ученикам в процессе работы над ней.

Организация учебной деятельности может быть различна. Например, над некоторыми задачами учащимся будет удобно работать индивидуально или в парах, а публичная презентация результатов (конференция) может быть заменена отчетом группы непосредственно перед педагогом.

В результате изучения курса, помимо формирования собственной позиции относительно выбора профиля, ученики смогут (на определенном уровне) освоить следующие умения:

- строить план исследования;
- фиксировать эмпирические данные с учетом погрешностей в виде графика и таблицы;
- описывать механизм явления с опорой на его рабочую модель;
- предлагать и проводить эксперименты и наблюдения, позволяющие выявить новые характеристики явлений, проверять и корректировать рабочие модели;
- сотрудничать с товарищами, работая в исследовательской группе;
- представлять результаты работы в форме короткого сообщения с использованием визуальных средств демонстрации (графиков, диаграмм, рисунков).

Результаты освоения курса

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной сфере – формирование самостоятельности в приобретении новых и практических умений.

Метапредметные результаты характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, проявляющихся в решении исследовательских задач:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;

- использование различных источников для получения информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук;
- исследовать физические явления;
- описывать самостоятельно проведенные исследования;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- применять приобретенные знания по физике, химии, биологии для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации.

Оценке и контролю планируемых результатов обучения подлежат следующие показатели:

1. умение решать качественные, графические, исследовательские задачи с применением изученных законов;
2. умение объяснять принципы работы термометров, тонометров и технологий, основанных на физических законах;
3. умение формулировать цель исследования, его гипотезу, планировать эксперимент, оценить полученные результаты и делать выводы;
4. привлечение различных источников информации, соответствие отобранной информации теме доклада или сообщения;
5. умение выделить основное в отобранной информации;
6. умение структурировать информацию, представлять ее в логической последовательности, четко и кратко излагать мысли, иллюстрировать рисунками, схемами;
7. умение задавать вопросы, отвечать на вопросы, высказывать и обосновывать свою точку зрения.

Система отслеживания и оценивания результатов:

Отслеживание продуктивности и результативности деятельности обучающихся проходит на протяжении всего учебного года. С учётом практической направленности программы она имеет специфическую форму, так как направлена на публичную демонстрацию достижений обучающихся.

Виды контроля:

стартовый - диагностика способностей учащихся;

текущий - наблюдение за успешностью освоения обучающимися основных законов и развитие практического применения своих знаний при решении задач, исследовательского характера;

итоговый - анализ результатов выступления обучающихся.

В ходе реализации программы используются две формы подведения итогов (физические олимпиады, включающие экспериментальные задания и публичное заслушивание проектов), которые дают возможность проследить развитие практического применения своих знаний при решении исследовательских задач и навыков индивидуального развития обучающихся.

Учебно-методический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Из них	
			Теория	Практика
1.	Измерение физических величин и оценка погрешности измерений	3	1	2
2	Физические приборы их применение при решении исследовательских задач	14	-	14
3	Физические характеристики организма человека	16	5	11
Итого:		33	6	27

Содержание курса внеурочной деятельности

№ п/п	Тема	Содержание	Кол- во часов	Виды и <i>формы</i> внеурочной деятельности
Измерение физических величин и оценка погрешности измерений				
1.	Вводный инструктаж. Ознакомление с курсом. Наблюдение	Показать на опытах, что действие силы зависит от массы и скорости. Продемонстрировать закон сохранения импульса и закон сохранения энергии в механических процессах	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
2.	Измерение физических величин и оценка погрешности измерений	Правила измерения физической величины. Определение цены деления шкалы прибора. Способы обработки данных, полученных в ходе эксперимента. Абсолютная и относительная погрешность	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа,</i>

				<i>практикум</i>
3.	Конференция «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений»	Презентация работ		Рефлексивная деятельность. <i>Конференция</i>
Физические приборы их применение при решении исследовательских задач				
4.	Измерение толщины стеклянной пластинки	Правила измерений, вычисление толщины стеклянной пластинки и сравнить точность измерения с точностью измерения штангенциркулем	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
5.	Определение высоты здания	Знакомство с новым способом определения размеров тел с помощью секундомера	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
6.	Определение диаметров тел различными способами	Определение диаметра различных тел с помощью подручных средств, простых приборов и штангенциркуля. Сравнение результатов	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
7.	Определение скорости истечения воды	Знакомство с методом определения скорости истечения воды из водопроводного крана при помощи цилиндрического сосуда, секундомера и штангенциркуля	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
8.	Определение плотности сахара	Измерение плотности сыпучих тел с помощью мензурки	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
9.	Определение плотности деревянной палочки, плавающей в узком цилиндрическом сосуде	Знакомство с нестандартным способом определения плотности тела	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
10.	Определение плотности тела неправильной формы (куриного яйца) методом безразличного плавания	Определение плотности тел методом безразличного плавания	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
11.	Определение роста человека с помощью часов	Определение роста человека на основе формулы периода колебаний математического маятника	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
12.	Определение скорости движения указательного пальца при горизонтальном щелчке	Построение теоретической модели реального физического процесса, изучение движения тела брошенного горизонтально	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>

13.	Определение давления в футбольном мяче	Определение давление мяча, используя измерительные весы и линейку	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
14.	Изучение зависимости коэффициента трения от различных условий	Проверить, как научились определять цель и составлять план исследования, проводить измерения и обрабатывать их	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
15.	Определение мощности, развиваемой учеником при подъёме по пролёту между этажами	Нахождение величины по результатам измерений	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
16.	Конференция по экспериментальным задачам	Презентация работ	1	Рефлексивная деятельность. <i>Презентация</i>
17.	Конференция по экспериментальным задачам	Презентация работ	1	Рефлексивная деятельность. <i>Презентация</i>
Физические характеристики организма человека				
18.	Физические характеристики организма человека	Определение времени реакции; определение массы тела динамическим методом.	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
19.	Физические характеристики организма человека	Градуировка динамометра и определение становой силы.	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
20.	Физические характеристики организма человека	Определение дыхательного объема легких	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
21.	Физические характеристики организма человека	Определение давления крови	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
22.	Температура и человек	Критические для человека температуры	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
23.	Вода и жизнь.	Здоровье и безопасность на воде. Вода из воздуха.	1	Познавательная

				деятельность. <i>Беседа</i>
24.	Вода и жизнь.	Здоровье и безопасность на воде. Вода из воздуха.	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
25.	Конференция «Физические характеристики организма человека»	Презентация работ по теме «Физические характеристики организма человека»	1	Рефлексивная деятельность. <i>Конференция</i>
26.	Конференция «Физические характеристики организма человека»	Презентация работ по теме «Физические характеристики организма человека»	1	Рефлексивная деятельность. <i>Конференция</i>
27.	Возможности человека	Способы увеличения сил, развиваемых человеком.	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
28.	Возможности человека	Безопасная высота падения для человека	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
29.	Возможности человека	Зависимость скорости бегуна от его размеров.	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
30.	Определение сопротивления тканей тела человека постоянному и переменному току.	Безопасная сила тока; безопасное напряжение	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
31.	Изучение свойств уха человека.	Шум. Воздействие шума на человека. Физика и музыка. Роль ультразвуков и инфразвуков в живой природе.	1	Познавательная деятельность. <i>Беседа</i>
32.	Определение характеристических параметров зрения	Дальнозоркость и близорукость.	1	Познавательная деятельность. <i>Практикум</i>
33.	Конференция «Возможности человека и мой результат»	Презентация работ по теме «Возможности человека и мой результат»	1	Рефлексивная деятельность. <i>Конференция</i>

Методические рекомендации

Занятие №1.

Тема: «Наблюдение явлений».

Цель: 1.Показать на опытах, что действие силы зависит от массы и скорости.

2.Продemonстрировать закон сохранения импульса.

3.Продemonстрировать закон сохранения энергии в механических процессах.

Опыт №1. Автомобиль-воздухомёт.

Оборудование:

1. Легкоподвижный игрушечный автомобиль.
2. Воздушный надувной шар.

Описание демонстрации: Воздушный шар прикрепить к машине, надуть его, и отпустить машину. Воздух из шара будет выходить в одном направлении, а машина поедет в другом.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Опыт №2. Паровая вертушка.

Оборудование:

1. Сырое яйцо
2. Чистая вода – 200 мл.
3. Проволока
4. Нитки
5. Свеча или спиртовка

Описание демонстрации: Сырое яйцо проколоть насквозь так, чтобы отверстия находились противоположно друг другу, очистить от содержимого, промыть и на одну треть заполнить водой. Обвязать тонкой проволокой. Сверху к проволоке прикрепить нить и подвесить над пламенем свечи или спиртовки. Через некоторое время из отверстия начнёт вырываться пар, а яйцо будет вращаться.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Опыт №3. Эфирная вертушка (вариант паровой вертушки).

Оборудование:

1. Яичная скорлупа, имеющая отверстия с двух сторон.
2. Пипетка
3. Эфир
4. Сосуд с тёплой водой.
5. Спички

Описание демонстрации: В отверстие яйца при помощи пипетки вливается небольшое количество эфира (2-3 мл). После этого яйцо помещают в сосуд с тёплой водой (50-60 градусов). Оно будет плавать и нагреваться. Эфир начнёт испаряться. При поднесении горячей спички к отверстиям, пары эфира вспыхнут, и яйцо начнёт крутиться.

Опыт №4. Реактивное движение на поверхности жидкости.

Оборудование:

1. Сосуд с водой.
2. Бумажная модель «ракеты».
3. Кристаллик камфары (можно заменить мылом).

Описание демонстрации: Из картона вырезать пластинку формы ракеты. Опустить её на поверхность воды, налитой в стеклянную ванну достаточно больших размеров, например, диаметром 35 см и высотой 10 см. В центр выреза картона положить на воду кристаллик камфары. Пластинка длительное время будет двигаться по поверхности воды.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Опыт №5. Упругое взаимодействие двух шаров, подвешенных на нитях.

Оборудование:

1. Два или несколько шаров подвешенных на нитях так, чтобы их центры были на одном уровне, а сами они соприкасались друг с другом.
2. Две измерительные линейки, длиной 50 см.

Описание демонстрации: Крайний шар вывести из положения равновесия, отводя его на некоторую высоту. Отметить эту высоту на линейке, приставленной рядом с шаром. Отпустить шар и наблюдать его взаимодействие с соседним шаром. Измерить высоту, на которую поднимется второй шар.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Опыт №6. Полёт из катапульты.

Оборудование:

1. Спичечный коробок.
2. Несколько спичек.
3. Эластичная резинка.

Описание демонстрации: Из спички изготовить модель самолёта. З спичечного коробка, спичек и резинки изготовить модель катапульты. На поверхность коробка положить модель самолёта – её хвостовая часть должна касаться спички катапульты, потянуть спичку катапульты вниз. При этом резинка, налетая на неё, освободится и вытолкнет модель в воздух.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Опыт №7. Зависимость кинетической энергии от массы и скорости его движения.

Оборудование:

1. Шары разной массы – 2 шт.
2. Одинаковые деревянные бруски – 2 шт.
3. Деревянная дощечка.

Описание демонстрации: Два шара различной массы, находящиеся на горизонтальной поверхности, одновременно привести в движение при помощи деревянной дощечки. На пути движения шаров находятся одинаковые брусочки. Шар большей массы, ударяясь о брусочек, перемещается его на большее расстояние, чем шар меньшей массы. Аналогичным образом приводят в движение один и тот же шар, но с разными скоростями, тем самым, показывая зависимость энергии от скорости движения.

Учащимся предлагается объяснить увиденное явление.

Занятие №2 (лекция, беседа)

Тема: «Измерение физических величин и оценка физических погрешностей».

Цель: Научить учащихся делать правильно простые измерения; сформировать понятия относительной и абсолютной погрешности, точности измерений.

Оборудование:

1. Измерительная линейка.

2. Секундомер.
3. Термометр.
4. Другие измерительные приборы с различными шкалами.
5. Деревянный брусок.

Содержание занятия:

Рассматриваются следующие вопросы:

1. Правила измерения физической величины.
2. Определение цены деления шкалы прибора.
3. Способы обработки данных, полученных в ходе эксперимента.
4. Абсолютная и относительная погрешность.

Новый материал.

Что, значит, измерять физическую величину правильно? Обычно ученики смешивают два понятия: правильно и точно. Следует иметь в виду, что чем точнее мы хотим измерить, тем труднее это сделать. Поэтому не следует требовать от измерений большей точности, чем это необходимо для решения поставленной задачи. Для изготовления книжной полки длину досок достаточно измерять с точностью до 0,5 – 1 см. или около 1%, а при изготовлении деталей шарикоподшипников нужна точность 0,001 мм., или около 0,01 %.

Измерить правильно – это, прежде всего, определить точность, необходимую для решения конкретной задачи. Затем нужно выбрать метод измерений и приборы. И, наконец, правильно измерить – значит правильно указать интервал значений, в котором лежит измеряемая величина.

Вычисление погрешностей измерений в лабораторных работах.

Процесс любого измерения только тогда считается полностью завершённым, когда указаны абсолютная и относительная погрешности результата измерений.

Модуль **абсолютной погрешности измерения** позволяет указать интервал, внутри которого находится истинное значение измеряемой величины. Длина этого интервала равна удвоенному произведению. Абсолютная погрешность показывает, на сколько истинное числовое значение измеряемой величины может отличаться от результата измерения.

Относительная погрешность характеризует качество измерения, она показывает во сколько раз модуль абсолютной погрешности меньше измеряемой величины. При вычислении относительной погрешности нужно абсолютную погрешность измерения разделить на измеренную величину.

При измерении неизвестной величины измеряемая величина должна находиться в интервале: к измеренной величине + /- абсолютную погрешность.

Измерения по виду классифицируются на **прямые** (измеряемая величина получается в результате отсчёта по шкале прибора) и **косвенные** (результат измерения вычисляется по определённой формуле, в которую подставляют значения, полученные после выполнения прямых измерений).

Наиболее просто найти абсолютную погрешность при проведении прямых измерений. В этом случае за результат принимают показания прибора, а абсолютная погрешность складывается из двух погрешностей: погрешности средств измерения (погрешности прибора) и погрешности отсчёта.

Если указатель прибора совпадает со штрихом шкалы, то значение, соответствующее этому штриху, принимается за результат измерения, а погрешность прибора – за абсолютную погрешность измерения.

Если же указатель прибора не совпадает со штрихом шкалы, то за результат измерения принимается числовое значение, соответствующее ближайшему штриху шкалы прибора. Абсолютная погрешность при этом определяется суммой погрешности прибора и погрешности отсчёта, которая не превосходит половины шкалы прибора.

Закрепление.

Для закрепления материала проводится работа по определению измерений и погрешности различных измерительных приборов:

1. Секундомера
2. Ученической линейки
3. Мензурки
4. Динамометра и т.д.

Ученические линейки с миллиметровыми делениями изготавливают с точностью до 1 мм. Погрешность измерения, обусловленную неточностью изготовления линейки, называют допустимой инструментальной погрешностью, которая равна +1 мм. Для штангенциркуля погрешность измерения составляет 0,1 мм.

Практическая работа: «Измерение размеров деревянного бруска линейкой и штангенциркулем».

Результаты измерений сравниваются, определяется более точный прибор. (Мальчики умеют пользоваться штангенциркулем, можно повторить правила пользования прибором, используя учебник «Технология обработки металлов 6-7 кл.» или размножения эти правила см. приложения №1).

Занятие №4.

Тема: «Измерение толщины стеклянной пластинки».

Цель: На практике отработать правила измерений, вычислить толщину стеклянной пластинки и сравнить точность измерения с точностью измерения штангенциркулем.

Оборудование:

1. Весы с разновесами
2. Измерительная линейка
3. Штангенциркуль
4. Лист миллиметровой бумаги
5. Стеклянная пластинка

Содержание занятия.

Целесообразно разделить учащихся на группы по 4-5 человек.

Перед учащимися в начале занятия ставится цель – измерить толщину стеклянной пластинки. Для достижения этой цели учащиеся самостоятельно выбирают необходимые приборы и определяют ход работы. Предложенные варианты обсуждают и выбирают самый оптимальный. Проводят необходимые измерения различными способами, затем полученный результат сравнивают с результатом измерения толщины пластинки с помощью штангенциркуля.

Возможные варианты выполнения работы.

1. а) Взвесить пластинку на весах (правила взвешивания см. приложение).
б) По справочнику определить плотность стекла.
в) Из формулы массы выразить объём пластинки.
г) Линейкой определяем длину и ширину пластинки, а затем вычисляем её площадь.
д) Зная, что объём – это произведение площади на высоту, вычисляем толщину пластинки.
2. Сравниваем толщину пластинки с делениями листа миллиметровой бумаги.
3. Измеряем толщину пластинки линейкой.

Сравниваем результаты, делаем вывод, о том, какой метод самый точный, самый быстрый, для какого случая нужны точные измерения?

Занятие №5.

Тема: «Определение высоты дома».

Цель: Познакомить учащихся с новым способом определения размеров тел с помощью секундомера.

Работа может проводиться на улице или на одном из этажей школы.

Оборудование:

1. Пустая консервная банка (любой другой металлический предмет).
2. Секундомер.

Содержание занятия.

Учащиеся знают, что звук распространяется с конечной скоростью (можно обговорить факторы, влияющие на скорость распространения звука). Звук распространяется в среде равномерно, зная скорость звука и время его распространения можно узнать расстояние, которое звук прошёл.

Встать на крышу дома и выпустить банку из рук, одновременно нажав на секундомер. Показания секундомера складываются из времени падения банки и времени, за которое звук удара её о землю дойдёт до наблюдателя. Первое время связано с высотой дома следующим образом:

Тогда как связь между высотой дома и вторым временем имеет вид:

Где c – скорость звука, равная 340 м/с.

Определяя из этих выражений подставляя их значения в формулу, связывающую получим уравнение, из которого можно найти высоту дома:

При приближённом вычислении (в особенности, если дом не высок) второе слагаемое справа можно считать малым и отбросить. Тогда:

В тетради можно кратко законспектировать беседу-рассуждение.

По предложенной схеме измерить высоту домов, высоту дерева и т.д. (Перед началом работы обязательно провести беседу о технике безопасности учеников).

Ход работы:

1. Одновременно бросить банку и нажать кнопку секундомера.
2. Услышав звук, ударившейся банки, остановить секундомер.
3. Пользуясь рассуждениями беседы, подставить значение времени в конечную формулу.
4. Результаты всех исследований записать в тетради в удобной форме.

Возможно использование сотового телефона.

Занятие №6.

Тема: «Определение диаметров тел различными способами».

Цель: Научить определять диаметр различных тел с помощью подручных средств, простых приборов, штангенциркуля.

Оборудование:

1. Мензурка
2. Измерительная линейка
3. Футбольный мяч
4. Маленький металлический шарик
5. Тонкая проволока
6. Лист бумаги в клетку
7. Карандаш
8. Штангенциркуль

Содержание занятия.

Ребята делятся по 4-5 человек. Каждая группа получает своё задание. Внутри группы задания обсуждают и составляют план выполнения работы. Затем выполняют измерения и анализируют результат. Заслушивается отчёт групп о проделанной работе, сравниваются полученные результаты и точность измерений.

Задания и возможные варианты их выполнения.

1. Определить диаметр футбольного мяча с помощью деревянной линейки.

Достаточно прокатить смоченный водой мяч по полу, чтобы он сделал полный оборот, и измерить линейкой длину влажной дорожки.

Диаметр мяча тогда определяется по формуле:

Так же можно обернуть мяч по «экватору» один раз ниткой и измерить её длину линейкой. Диаметр мяча вычислить по той же формуле.

2. Определить диаметр небольшого шарика с помощью мензурки.

Вначале с помощью мензурки обычным образом определяется объём шарика, а затем по формуле рассчитывается диаметр шарика.

3. Определить диаметр тонкой проволоки с помощью листа в клетку и карандаша.

Намотать проволоку на карандаш вплотную виток к витку в таком количестве, чтобы она занимала целое число клеток. Измерить длину, занятую на карандаше проволокой и разделить на число витков, получим искомую величину.

4. Определить диаметр небольшого шарика и тонкой металлической проволоки с помощью штангенциркуля.

Занятие №7.

Тема: «Определение скорости истечения воды из водопроводного крана при помощи цилиндрического сосуда, секундомера и штангенциркуля».

Цель: Познакомить с методом скорости истечения воды.

Оборудование:

1. цилиндрический сосуд
2. секундомер
3. штангенциркуль

Содержание занятия.

Учащимся задаются вопросы:

1. Почему именно эти приборы предлагаются для выполнения работы?
2. Влияет ли ширина отверстия крана на скорость истечения воды?
3. Предложите способы определения количества истечения воды за промежуток времени.

Ход работы:

- С помощью штангенциркуля измерить высоту и диаметр сосуда
- Вычислить объём сосуда по формуле:
- С помощью секундомера измерить время, за которое текущая вода заполняет банку
- С помощью штангенциркуля измерить диаметр крана
- Вычислить скорость истечения воды из крана, используя следующие отношения:

Q- количество воды, вытекающее за единицу времени;

$$Q = V/t$$

$$Q = su$$

$$\Rightarrow u = (d_1/d_2)^2 h/t$$

Оценить точность измерений.

Повторить точность измерения до трёх раз, найти среднее значение скорости.

Сравнить скорость истечения воды со скоростью движения пешехода, велосипедиста.

Результаты измерений и вычислений заносим в таблицу.

В качестве домашнего задания учащиеся могут рассчитать скорость истечения воды из кранов разного диаметра.

Занятие №8.

Тема: «Определение плотности сахара с помощью мензурки».

Цель: Научить измерять плотность сыпучих тел.

Оборудование:

1. сахарный песок
2. мензурка
3. весы с разновесами

Содержание работы:

В качестве мензурки берётся бытовая мензурка (см. приложение №3). Учащиеся догадываются, что по такой мензурке можно определить массу песка. Учитель может подсказать, что по шкале жидкостей можно определить объём песка.

После этого определяется ход работы:

1. По мензурке определить массу и объём песка.
2. По формуле плотности рассчитывается плотность песка.
3. Можно определить массу сахара взвешиванием его на весах.
4. По той же формуле плотности рассчитать плотность сахара.
5. Сравнить результаты. Почему значения не совпадают? (Ответ: между песчинками есть воздух).
6. Самостоятельно измерить плотность сыпучих веществ, перечисленных на мензурке.
7. Результаты измерений можно занести в таблицу:

Занятие №9.

Тема: «Определение плотности деревянной палочки, плавающей в узком цилиндрическом сосуде».

Цель: Познакомить учащихся с нестандартным способом определения плотности тела.

Оборудование:

1. Деревянная палочка
2. Узкий цилиндрический сосуд

Содержание занятия:

Сначала объясняется теория данного способа и определяется план работы, затем рекомендуется выполнять работу в парах.

Теория: массу палочки можно вычислить, если перемножить длину палочки, плотность дерева на площадь поперечного сечения палочки. В то же время находим массу воды, вытесненной палочкой. Поскольку палочка плавает, эти массы равны. Откуда находим плотность дерева.

Ход работы:

1. Измерить полную длину палочки L_1 , а затем опустить её в воду.

2. Измерить часть палочки L2 , находящуюся под водой.
3. Из равенства масс определить плотность палочки.
4. Оценить точность измерений.

Результаты измерений занести в таблицу:

Занятие №10.

Тема: «Определение плотности тела неправильной формы (куриного яйца) методом безразличного плавания.

Цель: Научить определять плотность тел методом безразличного плавания.

Оборудование:

1. варённое куриное яйцо
2. мензурка (250 мл)
3. мерный стакан (400 мл)
4. ареометр
5. насыщенный раствор поваренной соли
6. стеклянная палочка

Содержание занятия.

Вначале учащимся объясняется метод безразличного плавания. Если вес тела в точности равен весу вытесненной жидкости, то оно будет плавать внутри жидкости. Например, куриное яйцо тонет в пресной воде, но плавает в солёной. В таком растворе яйцо держится на такой глубине, где его вес равен выталкивающей силе. Если твёрдое тело однородно, т.е. во всех точках имеет одну и ту же плотность, то тело будет тонуть, всплывать или оставаться в равновесии внутри жидкости в зависимости от того, больше ли плотность тела плотности жидкости, меньше или равна ей. Значит, можно подобрать такой однородный раствор соли в воде, в котором яйцо плавает на определённой глубине. Плотность раствора можно измерить ареометром. Этот метод применяется на практике для определения плотности мелких кристаллов.

Повторение.

Вначале занятия учащимся задаются вопросы:

1. Можно ли измерить плотность яйца способами, рассмотренными в предыдущих работах?
2. Вспомните условия плавания тел в жидкости (обратить внимание на плотность жидкости и плавающего в ней тела).
3. Каким прибором измеряется плотность жидкости, его устройство?
4. Вспомните правила определения значения измеряемой величины.
5. При каких условиях яйцо считается однородным телом?

Ход работы:

1. Убедиться, что ареометр предназначен для измерения плотностей, которые больше 1 г/см^3 . Определите цену деления ареометра.
2. Положите яйцо на дно мерного стакана (400 мл), налейте чистой воды до половины.
3. Начиная доливать крепкий раствор поваренной соли, слегка помешивая до тех пор, пока яйцо не начнёт отрываться от дна. Убедитесь, что яйцо не всплывает на поверхность. Если же оно всплыло, то долейте чистой воды, чтобы уменьшить плотность раствора.
4. Перелейте раствор в мензурку. Аккуратно опустите ареометр в мензурку и измерьте плотность раствора. Запишите значение плотности с учётом ошибки измерений.
5. Изобразите проведение опыта в тетради, укажите силы, действующие на яйцо.
6. Сравнить полученный результат с результатом, вычисленным по химическому составу (см. приложение №4). Это задание выполняется дома.

Для этого учащиеся должны знать физико-химический состав яйца. Они получают на дом специальные таблицы и инструкцию по вычислению плотности яйца.

Занятие №11.

Тема: «Определение роста человека с помощью часов».

Цель: Научиться определять рост человека на основе формулы периода колебаний математического маятника.

Оборудование:

1. Часы с секундной стрелкой.
2. Металлический шарик малого диаметра с отверстием по центру.
3. Длинная нитка.

Содержание занятия.

Взять нить, отложить на ней отрезок, равный росту человека, а потом длину нити рассчитать по формуле периода колебаний математического маятника. В этой формуле нам не известен период, который легко можно определить по числу колебаний и времени колебаний.

Ход работы:

1. Привязать шарик к нити.
2. Отмерить такую длину нити, чтобы она была равна росту человека.
3. Изготовить математический маятник.

4. Отклонить маятник от положения равновесия на 5-10 см и отпустить его.
5. Измерить время 20-ти полных колебаний.

Повторить измерение времени не менее 5-ти раз, не меняя условий опыта, и найти среднее значение времени.

6. Используя эти данные рассчитать длину нити.
7. Оценить погрешность вычислений.

Занятие №12.

Тема: «Определение скорости движения указательного пальца при горизонтальном щелчке».

Цель: Научить строить теоретическую модель реального физического процесса, изучить движение тела брошенного горизонтально.

Оборудование:

1. Металлический брусок массой 50 – 60 грамм.
2. Измерительная линейка.

Содержание работы:

Предложить учащимся положить брусок на край стола, щёлкнуть по бруску, проследить за его падением. Повторить опыт несколько раз.

Начертить в воздухе траекторию движения бруска. Сделать рисунок в тетради.

После этого с учащимися обсуждаются вопросы:

1. Что происходит с бруском после щелчка?
2. Что можно сказать о соотношении скорости пальца при щелчке и скорости приобретённой бруском? (ответ: они равны).
3. Чему будет равна конечная скорость бруска? (скорость будет равна нулю).
4. Что можно сказать о времени падения бруска и времени его полёта по горизонтали? (они равны).
5. Как найти время падения бруска? (измерить высоту стола, а далее рассчитать по формуле).
6. Если рассматривать горизонтальную составляющую движения бруска, то, как найти скорость бросания? (измерить дальность полёта и разделить на время полёта).

Вывод: Все величины, входящие в формулу $v_0 = l / t$ могут быть определены.

Совет: Чтобы брусок летел не слишком далеко, следует придавать ему не слишком большую скорость.

После обсуждения этих вопросов учащиеся предлагают ход выполнения работы, который позже записывается в тетрадь.

Ход работы:

1. Поставить брусок на край стола.
2. Измерить высоту стола h линейкой.

3. Щелчком сообщить бруску горизонтальную скорость.
4. Измерить дальность полёта X линейкой.
5. Вычислить время полёта.
6. Рассчитать начальную скорость горизонтального полёта бруска по формуле: $v_0 = x / t$.
7. Повторить опыт и расчёты не менее трёх раз, меняя силу щелчка.
8. Результаты занести в таблицу.

Занятие №13.

Тема: «Определение давления в футбольном мяче».

Цель: Научиться определять давление мяча, используя измерительные весы и линейку.

Оборудование:

1. весы
2. набор гирь
3. измерительная линейка

Содержание работы:

Лабораторная работа проводится под руководством учителя.

Учащиеся получают задания в группах по 4 – 5 человек.

1. Измерить линейкой диаметр мяча (по следу или с помощью нити).
2. Вычислить объём мяча по формуле.
3. Взвесить спущенный мяч при атмосферном давлении.
4. Взвесить накаченный мяч на весах.

Рассуждение и подведение итогов (совместно).

Пусть

M_0 – масса мяча при $P_{атм}$.

M – масса накаченного мяча.

$$(M - M_0)/V = P - P_0$$

P – плотность воздуха при атмосферном давлении

P_0 – плотность воздуха внутри накаченного мяча

Считаем, что внутри мяча температура постоянна. Объём мяча при накачивании не изменится, следовательно, можно воспользоваться законом Менделеева – Клапейрона (который изучается в 10 классе).

Разность масс в этом выражении определяется с помощью весов, объём мяча рассчитывается по величине диаметра, измеренного линейкой (см. работу №4), а величины P_0 и берутся из таблиц. Если желателен более точный результат, то следует принять во внимание изменение

плотности с температурой, т.е. вместо величины 1,293, соответствующей нулю градусов Цельсия, подставлять в приведённую формулу значение плотности, соответствующее температуре воздуха в данный момент.

Результаты измерений и вычислений можно занести в таблицу.

Занятие №14.

Тема: «Изучение зависимости коэффициента трения от различных условий».

Цель: Проверить, как научились определять цель и составлять план исследования, проводить измерения и обрабатывать их.

Содержание занятия.

Учащиеся самостоятельно определяют, от каких именно условий зависит коэффициент трения, выбирают приборы, требуемые для исследования, составляют план работы, проводят измерения, делают вычисления, определяют погрешность вычислений. Самостоятельно выбирают форму отчёта о проделанной работе.

Целесообразна работа в группах по 3-4 человека.

Чтобы не затянулся процесс выбора условий, от которых зависит коэффициент трения, учащимся предлагаются подсказки.

Оборудование:

1. Приборы: весы, секундомер, линейка, насос, динамометр, мензурка.
2. Бруски разных размеров, бруски, сделанные из разных материалов (дерева, металла, пластмассы), деревянная палка.
3. Поверхности: метровые линейки с поверхностями разной шероховатости, железный лист, доска, окрашенная половой краской, поверхность, покрытая сукном.
4. Вспомогательное оборудование: штатив с муфтой для моделирования наклонной плоскости, жёлоб, маятник.
5. Сосуды с жидкостями: водой, маслом, молоком, бензином.

После выполнения работы в группах, обсуждаются результаты работ.

Общий вывод: трение зависит от давления на поверхность и от шероховатости трущихся поверхностей.

Занятие №15.

Тема: «Определение мощности, развиваемой учеником при подъёме по пролёту между этажами».

Цель: Научить находить величины по результатам измерений.

Оборудование:

1. Весы медицинские
2. Секундомер
3. Рулетка

Содержание и метод выполнения работы.

1.Повторение.

Повторение можно провести в виде опроса.

1. Что называется мощностью?
2. По какой формуле определяется мощность?
3. Что называется механической работой?
4. По какой формуле определяется механическая работа?

Далее выводится формула для вычисления мощности:

$$N_{\max} = mghn/t$$

2..Лабораторная работа.

Работа проводится в парах, ребята засекают секундомером друг для друга время движения по пролёту лестницы.

Отчёт о проделанной работе удобнее представить в виде таблицы:

Масса тела

m (кг)

Высота ступени

h (м)

Число ступеней

n

Время движения

t (с)

Мощность

N (Вт)

Ход работы намечается в результате фронтальной беседы и записывается на доску.

Возможный вариант выполнения работы:

1. Определить массу своего тела с помощью медицинских весов.
2. Измерить высоту одной ступени лестницы.
3. Сосчитать количество ступеней в лестнице.
4. При помощи секундомера подсчитать минимальное время необходимое для подъёма на один пролёт лестницы. Для этого подъём повторить несколько раз и выбрать минимальное значение времени подъёма.
5. Все измеренные величины фиксируются в таблице измерений.

6. По данным измерениям вычислить искомую величину по заранее выведенной формуле:

$$N_{\max} = mghn/t$$

Описание программно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Список литературы	• «Занимательная физика. Книга 1,2» Я.И. Перельман - М.: Наука, 1986 под ред. А.В. Митрофанова • «Физический эксперимент в средней школе» С. А. Хорошавин – М.: Просвещение, 1988 г. • «Физика для любознательных том I, 2» Эрик Роджерс под ред. Е.М. Лейкина - М.: Мир, 1969г. • Статьи научно-теоретического и методического журнала «Физика в школе», из еженедельного учебно-методического приложения к газете «Первое сентября» «Физика». • Министерство образования РФ. – Режим доступа: http://www.informika.ru; http://www.ed.gov.ru; http://www.edu.ru; • Новые технологии в образовании. – Режим доступа: http://edu.secna.ru/main; • Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. – Режим доступа: http://mega.km.ru; • Сайты энциклопедий, например. - Режим доступа: http://www.rubricon.ru; http://www.encyclopedia.ru • Блудов М.И. Беседы по физике./ М.: Просвещение, 1984. • Глазунов А.Т. Техника в курсе физики средней школы./ М.: Просвещение, 1977. • Енохович А.С. Справочник по физике и технике./ М.: Просвещение, 1983. • Жеравлева О.Н. Учимся писать реферат по истории: Методические рекомендации. СПб: СММО Пресс, 2001. • Рогов А.А., Рогова О.Б., Ключкина Е.А. Исследовательские умения школьников как условие успешности при продолжении обучения в вузе// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» - М.: НТА «АПФН», 2003. т.1, с.118-124. • Малафеев Р.И. Творческие задания по физике./ М.: Просвещение, 1971. • Счастлиная Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательской работы// Исследовательская работа школьников. 2003, №4. с.34-45. • Фетисова В.А. Оценка точности измерений в курсе физики средней школы. /М.: Просвещение, 1974.
Технические средства обучения	• типовое лабораторное оборудование • цифровая лаборатория Releon • простые самодельные приборы • доступные материалы обихода и быта • проектор

	• мультимедийная доска • ноутбук
--	---

Список источников

1. Гоциридзе, Г.Ш. Практические и лабораторные работы по физике. – М.: Классики Стиль, 2002.
2. Ильченко, В.Р. Перекрестки физики, химии, биологии. – М.: Просвещение, 1986.
3. Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение / сост. В.А. Коровин.- 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006. -125с.
4. Пентин, А.Ю. Программа межпредметного элективного курса для 9 класса. – 2004.
5. Разумовский, В.Г. Творческие задачи по физике. – М.: Просвещение, 1966.
6. Тагдиси, Д.Г., Мамедов, Я.Д., Алиев, С.Д. Экология и здоровье. – М.: Просвещение, 1985.
7. Физика. 8-9 классы: сборник программ элективных курсов / сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2007. – 191 с.