

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
Муважинская средняя общеобразовательная школа им. Н.Васильева

Утверждаю

Директор МКОУ

Муважинская СОШ

С.В. Головкин

2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Физика без формул»

Возраст обучающихся: 13-15 лет.

Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Платонова Надежда Германовна

Педагог дополнительного образования

Д. Муважи, 2023

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «физика без формул» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов и на основании Положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Уровень программы** – базовый.

#### **Актуальность программы:**

В настоящее время в Российской Федерации уделяется большое внимание изучению физики, повышению ее престижа в образовательных учреждениях, возросла необходимость в квалифицированных инженерных кадрах. Следовательно, необходимо через дополнительное образование прививать у детей любовь к физике. Программа определена тем, что школьники должны иметь мотивацию к обучению физики, стремиться развивать свои интеллектуальные и исследовательские возможности.

Дидактический смысл деятельности помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации планирования жизнедеятельности.

**Адресат программы:** программа предназначена для учащихся желающих экспериментировать и проводить опыты, заниматься поисковой и исследовательской деятельностью, не имеющих медицинских противопоказаний с 13-15 лет. Количество обучающихся в группе – 15-17 человек.

Обучение осуществляется при поддержке Центра образования естественно-научной направленности «Точка роста», который создан на базе МКОУ «Муважинская СОШ».

**Объем программы** – 108 часа в год (3 часа в неделю).

**Срок освоения программы:** 1 учебный год.

**Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса:** групповая, индивидуальная.

Программа рассчитана на:

- индивидуализацию образовательного процесса и возможность работать в группе, паре или индивидуально при желании;
- создание условий для проявления особенностей, выявление и развитие творческой и поисковой активности;
- обеспечение ситуации успеха каждому участнику объединения через учёт его индивидуальных особенностей;
- многообразие видов активной познавательной деятельности обучающихся;
- организацию атмосферы эмоционального благополучия, комфорта, сотрудничества, стимуляция активной коммуникации;

Использование интерактивной онлайн-доски является полезным инструментом не только для организации занятий, но и при создании различных видов проектов.

**Форма обучения** – очная. При реализации программы (частично) применяется электронное обучение/дистанционные образовательные технологии.

**Режим занятий** – количество занятий в неделю – 3. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу.

**Цель:** создание условий для проявления и развития ребенком своих интересов по физике, успешного освоения обучающимися основ исследовательской деятельности.

#### **Задачи:**

1. Формирование экспериментальных умений: пользоваться простейшими приборами и инструментами и делать выводы на основе экспериментальных данных;
2. Развивать познавательную активность и самостоятельность учащихся;
3. Развивать внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственное воображение;
4. Расширять коммуникативные способности детей;
5. Формировать культуру труда и совершенствовать трудовые навыки;

6. Привить обучающимся навыки исследовательской работы.

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Введение	2	2	-		
2	Физика и времена года: Физика осенью.	8	3	5	Собеседование	Практические и проектные работы
3	Физика и физические методы изучения природы	9	6	3	игра	Практические работы
4	Взаимодействие тел	18	6	12	Лекция	
5	Физика и времена года: Физика зимой.	6	3	3	Беседа	Проектные работы
6	Астрофизика	8	6	2		
7	Давление твердых тел, жидкостей и газов	6	3	3	Игра	Семинар - практикум
8	Тепловые явления.	5	2	3	Семинар	
9	Физика и времена года: Физика весной.	3	2	1		
10	Физика и электричество	7	3	4	Лекция	Интерактивные игры и конкурсы.
11	Световые явления.	6	2	4	Беседа	Демонстрационный практикум
12	Физика космоса	3	1	2		
13	Магнетизм.	2	1	1	Лекция	
14	Работа и мощность	11	6	5		
15	Достижения современной физики.	4	3	1	Беседа	Выставка творческих работ
16	Физика и времена года: Физика летом.	5	2	3		Защита презентации
17	Итоговое занятие	5	3	2		
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		

#### Содержание программы

##### **ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ (2ч)**

**Теория-2ч.** Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Полезные ссылки по физике в Интернет. Методы изучения физических явлений.

Измерение физических величин. Физика – основа техники. Выдающиеся русские и зарубежные ученые-физики и конструкторы. Физический эксперимент и электронные презентации по физике. Правила создания электронной презентации. Правила проведения школьного эксперимента.

Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики. Роль компьютера в физических исследованиях.

## **ТЕМА 2. ФИЗИКА И ВРЕМЕНА ГОДА: ФИЗИКА ОСЕНЬЮ (8ч)**

Экскурсия на осеннюю природу.

**Теория-3ч.** Создание презентации «Физика Осенью» Работа с Программой Power Point по созданию слайдов. Аэродинамика. Загадочное вещество – вода. Три состояния воды.

Интересное о воде. Гипотезы происхождения воды на Земле, значение физических и химических свойств воды, строение молекулы воды, объяснение свойств воды в различных агрегатных состояниях. Роль воды в жизни человека.

**Практика-5 ч** Исследование "Проблемы питьевой воды на Земле и в Моршанском районе" выдвижение гипотез об экономии питьевой воды в школе и дома. Решение проблемы очистки воды в домашних и походных условиях, влияние воды на здоровье человека, создание проектов по данной теме.

## **Тема 3 Физика и физические методы изучения природы.(9ч)**

**ТЕОРИЯ:** Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Температура и её измерение. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

**ПРАКТИКА:**

1. Лабораторная работа «Измерение длины, объема и температуры тела».
2. Лабораторная работа «Измерение объёма жидкости и твёрдого тела».
3. Изготовление измерительного цилиндра
4. Лабораторная работа «Определение геометрических размеров тел»

## **ТЕМА 4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (18ч)**

**Теория-6ч.** Механическое движение. Как быстро мы движемся? Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее - днем или ночью? Примеры различных значений величин, описывающих механическое движение в живой природе. Использование в технике принципов движения живых существ. Явление инерции. «Неподвижная башня».

**Практика-12 ч** Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека». Плотность. Что тяжелее -1кг железа или 1кг ваты? Практическая работа «Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела». Сила. Вес.

Невесомость. Явление тяготения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах. Почему звезды не падают? Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение «Мир без трения». Подготовка электронных презентаций по теме

«Взаимодействие тел». Работа с Программой Power Point по созданию слайдов. Механическая работа и мощность. Практическая работа

«Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту». Практическая работа

«Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100м». Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при приседании». Практическая работа «Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице».

#### ***ТЕМА 5. ФИЗИКА И ВРЕМЕНА ГОДА: ФИЗИКА ЗИМОЙ (6ч)***

**Теория-3ч.** Физика - наука о природе. Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой». Работа с Программой Power Point по созданию слайдов. Физика у новогодней елки.

**Практика-3 ч**

## **ТЕМА 8. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (5ч)**

**Теория-2ч.** Температура. Термометр. Примеры различных температур в природе.

**Практика-3 ч** Познавательная прогулка. Измерение температуры воздуха в помещении и на улице, температуры почвы на глубине и поверхности. Фенологические наблюдения.

Испарение. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Водяной пар в атмосфере. Образование облаков, тумана, росы, инея. Атмосферные осадки: снег, град.

Занимательные опыты и вопросы. «Кипение воды в бумажной коробке». Вечер «Физика за чашкой чая». Изготовление самодельных приборов.

## **ТЕМА 9. ФИЗИКА И ВРЕМЕНА ГОДА: ФИЗИКА ВЕСНОЙ (3ч)**

.Физические явления весной. Туман. Туман глазами внимательного наблюдателя. Туман под микроскопом. Насыщенный водяной пар. Возникновение тумана. Туманы испарения и туманы охлаждения. Туман и цвет.

## **ТЕМА 9. ФИЗИКА И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (7ч)**

**Теория-3ч.** Электрические явления. Электризация тел. Способы соединения потребителей электрической энергии. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. Проводники и непроводники электричества. Электрическая цепь и ее составные части.

**Практика-4 ч** Проект-исследование «Экономия электроэнергии»

Выдвижение гипотезы о важности экономии света. Решение возможных путей экономии электроэнергии в школе и дома. Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере. Природа молнии. Какие бывают молнии. Физика линейной молнии. Гром.

Наблюдение шаровой молнии. Как выглядит шаровая молния. Как она себя ведет? Опасна ли шаровая молния. Как она возникает. Как часто она появляется. О физической природе шаровой молнии. Взаимное притяжение и отталкивание «Султанов»

Занимательные опыты по электричеству. Новости физики и космоса.

## **ТЕМА 10. СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (6ч)**

**Теория-2ч.** Источники света. Распространение света. Роль света в жизни человека. Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком.

**Практика-4 ч** Исследование: «Свет в жизни животных и человека» «Перспективы использования световой энергии».

Разложение белого света. Радуга. Радуга глазами внимательного наблюдателя, развитие представлений и физике возникновения радуги. Ход светового луча в капле дождя.

Объяснение возникновения дополнительной радуги. Чередование цветов в основной и дополнительной радугах. Влияние размеров и капель на вид радуги. Радуга на других планетах. Физика и красота

Глаз – живой оптический прибор. Нормальное зрение. Линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки. Близорукость. Дальнозоркость. Лупа. Микроскоп. Телескоп.

Изучение устройств микроскопа и телескопа. Наблюдения в микроскоп. Оптические иллюзии. Фотоаппарат. Проектор. Спектроскоп. Изучение устройства фотоаппарата. Практическая работа. Наблюдение сплошного спектра.

### ***ТЕМА 11. ФИЗИКА КОСМОСА (3ч)***

**Теория-1ч.** Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса.

**Практика-2 ч** Проекты исследования космоса. Создание электронной презентации «Космос.История космонавтики». Подготовка празднования дня космонавтики.

### ***ТЕМА 12. МАГНЕТИЗМ (2ч)***

**Теория-1ч.** Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Магнитобиология. Магнитные бури. Полярные сияния. Формы полярных сияний. Где и когда они наблюдаются. Что такое полярное сияние. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Магнитное поле Земли. Люминесценция. Электронные полярные сияния.

Протонные полярные сияния.

**Практика-1 ч** Занимательные опыты по магнетизму.

#### **Раздел 13ю Работа и мощность. Энергия.(11ч)**

**ТЕОРИЯ:** Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 3 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Решение нестандартных задач.

**ПРАКТИКА:**

5. Мертвое море
6. Лабораторная работа «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 3 этаж».
7. Лабораторная работа «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 3 этаж»
8. Лабораторная работа «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок»
9. Лабораторная работа «Измерение кинетической энергии тела»

### ***ТЕМА 13. ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ(4 ч)***

**Теория-3ч.** Наноматериалы. Инструменты и методы нанобиологии. Физические и химические свойства нанобъектов. Наномедицина, нанoeлектроника. Нанотехнологии вокруг нас.

Примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств. Несмачиваемые и всегда чистые ветровые стёкла, диски колёс и т.п. Созданные на основе наночастиц оксида титана и серебра поверхности, обладающие бактерицидными свойствами. Нанокompозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства. Нанотехнологии в энергетике и экологии. Нанотехнологии в криминалистике и косметике. Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом. Перспективы мировой нанoeкономики. Средства современной связи. Системы астронавигации (GPS и Глонасс). Физика и военная техника.

Физика в задачах военно-исторических событий Роль физики в победе советского народа в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг. Развитие военной техники. 7 Мая - День радио. Новости физики и космоса.

**Практика-1 ч** Экскурсия на местную АТС.

**ТЕМА 14. ФИЗИКА И ВРЕМЕНА ГОДА: ФИЗИКА ЛЕТОМ (5ч)**

**Теория-2ч.**Какой месяц лета самый жаркий? Жаркое лето и пчелы. Как и когда правильно срезать цветы? На качелях "дух захватывает". Опыты на даче. Экскурсия «Физика у водоема». Закат Солнца. Удивительное в солнечных закатах. Красный цвет заходящего Солнца и голубой цвет дневного неба. Рефракция света в атмосфере. Небольшой исторический экскурс. Сплюснутость заходящего солнечного диска. Зеленый луч.

Объяснение появления слепой полосы. Кажущееся увеличение размеров заходящего Солнца. Физические софизмы и парадоксы. Физические кроссворды и ребусы.

**Практика-5 ч** Изготовление самодельных картин «Физика в веселых картинках». Урок-представление «Физические фокусы». Защита электронной презентации «Мои шаги в мирнауки».

**Календарный учебный график**

№	Тема занятия	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>Введение (2 часа).</b>	
	Физический эксперимент и электронные презентации по физике.	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Физика и времена года: Физика осенью (8 часов).</b>	
	Экскурсия на осеннюю природу. Создание презентации «Физика Осенью»	<b>2</b>
	Аэродинамика. Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей.	<b>2</b>
	Исследование "Проблемы питьевой воды на Земле и в Моршанском районе" выдвижение гипотез об экономии питьевой воды в школе и дома.	<b>2</b>
	Загадочное вещество – вода. Решение проблемы очистки воды в домашних и походных условиях, влияние воды на здоровье человека, создание проектов по данной теме.	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Физика и физические методы изучения природы(9 часов)</b>	
	Определение геометрических размеров тел Лабораторная работа № 1. «Измерение длины, объема и температуры тела»	<b>3</b>
	Лабораторная работа № 2 «Измерение объёма жидкости и твёрдого тела».	<b>2</b>
	Изготовление измерительного цилиндра	<b>2</b>
	Измерение толщины листа бумаги. Лабораторная работа № 3 «Определение геометрических размеров тел»	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Взаимодействие тел (18 часов)</b>	
	Механическое движение. Использование в технике принципов движения живых существ.	<b>2</b>

	Явление инерции. «Неподвижная башня». Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека».	2
	Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела».	2
	Сила. Вес. Невесомость. Решение задач. Явление тяготения. Сила тяжести.	2
	Решение задач. Почему звезды не падают?	2
	Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение «Мир без трения».	2
	Подготовка электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». Защита электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел».	2
	Механическая работа и мощность. Практическая работа «Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту». Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100 м».	2
	Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при приседании». Практическая работа «Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице».	2
<b>5</b>	<b>Физика и времена года: Физика зимой. (6 часа).</b>	
	Физика - наука о природе. Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой»	2
	Составление энциклопедии «Физика и зима». Снег, лед, и метель.	2
	Физика у новогодней елки	2
<b>6</b>	<b>Астрофизика (8 часов).</b>	
	Строение солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники планет и Луна. Малые тела, орбиты и периодичность комет.	2
	Звездное небо. Созвездия. Наблюдение за звездным небом. Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны	2
	Космические путешествия на Марс. Тайны Марса. Великие астрономы	2
	Сатурн. Спутники и кольца Сатурна. Астероиды. Кометы. «Звездопады»	2
<b>7</b>	<b>Давление твердых тел, жидкостей и газов (6 часов)</b>	
	Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости.	2
	Роль атмосферного давления в природе. Атмосферное давление и погода. Занимательные опыты «Перевернутый стакан» «Фонтан в колбе» «Яйцо в бутылке»	2
	Практическая работа «Измерение атмосферного давления в школе и на улице». Атмосферное давление и медицина. Кровяное давление. Практическая работа «Определение давления крови у человека».	2
<b>8</b>	<b>Тепловые явления (5 часа)</b>	
	Температура. Термометр. Примеры различных температур в природе. Познавательная прогулка. Измерение температуры воздуха в помещении и на улице, температуры почвы, на глубине и поверхности. Испарение. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице.	3

	Вечер «Физика за чашкой чая». Занимательные опыты и вопросы. «Кипение воды в бумажной коробке». Изготовление самодельных приборов. Оформление метеоуголка в кабинете физики.	2
<b>9</b>	<b>Физика и времена года: Физика весной (3 часа).</b>	
	Физические явления весной. Туман. Туман глазами внимательного наблюдателя.	3
<b>10</b>	<b>Физика и электричество (7 часов).</b>	
	Электрические явления. Электризация тел. Способы соединения потребителей электрической энергии. Проводники и непроводники электричества. Электрическая цепь и ее составные части.	2
	Проект-исследование «Экономия электроэнергии». Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере.	3
	«Сто тысяч почему?» Развлекательная игра.	2
<b>11</b>	<b>Световые явления (6 часа).</b>	
	Источники света. Распространение света. Роль света в жизни человека	2
	Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком. Создание проектов по темам: «Свет в жизни животных и человека» «Перспективы использования световой энергии». Радуга.	2
	Глаз – живой оптический прибор. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Оптические иллюзии. Фотоаппарат. Проектор. Спектроскоп.	2
<b>12</b>	<b>Физика космоса (3 часа).</b>	
	Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса. Проекты исследования космоса. Подготовка празднования дня космонавтики.	2
	Создание электронной презентации «Космос. История космонавтики».	1
<b>13</b>	<b>Магнетизм (2 часа)</b>	
	Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие магнитов. Занимательные опыты по магнетизму.	1
	Магнитобиология. Полярные сияния. Магнитные бури.	1
<b>14</b>	<b>Работа и мощность. Энергия.(11 часов)</b>	
	Лабораторная работа «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 3 этаж»	2
	Лабораторная работа «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 3 этаж»	2
	Я использую рычаг, блок, наклонную плоскость	3
	Лабораторная работа «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок»	2
	Превращение энергии Лабораторная работа «Измерение кинетической энергии тела»	2
<b>15</b>	<b>Достижения современной физики (4 часа)</b>	
	Наноматериалы. Нанотехнологии вокруг нас.	2
	Системы астронавигации (GPS и Глонасс). Средства современной связи. Экскурсия на местную АТС	1

	Физика и военная техника. Новости физики и космоса	1
<b>16</b>	<b>Физика и времена года: Физика летом (5 часов).</b>	
	Какой месяц лета самый жаркий? Жаркое лето и пчелы. Как и когда правильно срезать цветы? На качелях "дух захватывает". Опыты на даче.	1
	Экскурсия «Физика у водоема». Закат Солнца. Удивительное в солнечных закатах. Красный цвет заходящего Солнца и голубой цвет дневного неба. Рефракция света в атмосфере.	2
	Изготовление самодельных картин «Физика в веселых картинках». Урок-представление «Физические фокусы».	1
	Защита электронной презентации «Мои шаги в мире науки».	1
<b>17</b>	<b>Итоговое занятие(5)</b>	
	Презентация кластера «Физика вокруг нас»	5
	Итого	<b>108</b>

**Материально – техническое обеспечение:**

**Цифровые образовательные ресурсы и оборудование:** Цифровая лаборатория «Точка Роста» на базе МКОУ «Муважинская СОШ».

Помещение группы, карандаши, ручки, тетради в клетку, линейки, транспортиры, наглядные пособия кабинета физики, оборудование по каждому модулю программы.

**Информационное обеспечение:** презентации, фото изображения, как наглядное пособие, видео для изучения разделов программы.

**Кадровое обеспечение.** Педагог дополнительного образования с соответствующей квалификацией, обладающий знаниями предметов естественно-научного цикла.

**2.3. Формы аттестации/контроля**

На первом занятии проводится **вводная диагностика** в форме тестирования с целью выявления первоначальных знаний обучающихся об окружающем мире, готовности детей обучаться по программе.

На 14 занятия для обучающихся проводится **промежуточная диагностика** в форме демонстрации практической работы на выбор обучающегося. В конце года обучения проводится **итоговая аттестация** в форме участия в школьной научно-практической конференции. Результаты обучающихся фиксируются в протоколах ОУ.

**2.4. Оценочные материалы**

В ходе реализации программы педагог заполняет информационную карту определения уровня освоения образовательных результатов, в которой в трёхбалльной системе отмечает баллы обучающихся по всем планируемым результатам.

3 балла – высокий уровень освоения программы;

2 балла – средний уровень;

1 балл – низкий уровень.

Контрольно-измерительные материалы и критерии оценивания размещены в приложении к программе.

*Способы оценки уровня достижения обучающихся*

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

## 2.5. Методические материалы

Для выполнения задач программы сочетаются такие формы проведения занятий, как игры, беседы, практические работы, связанные с проведением опытов и экспериментов, лабораторных работ. На занятиях используются следующие методы работы:

- Словесные – вербальные (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж). Эти методы используются при знакомстве обучающихся с новой темой.
- Демонстрационные или наглядные методы.
- Практические методы (практические, лабораторные работы).
- Проблемный метод.
- Методы мотивации и стимулирования (дискуссии, методы эмоционального стимулирования, творческие задания, поощрения).
- Методы контроля и коррекции.

## 2.6. Рабочая программа воспитания

Цель: создание условий для саморазвития и самореализации личности учащихся, их успешной социализации в обществе.

Задачи:

- сохранять и развивать чувство гордости за свою страну, республику, село, школу, семью;
- воспитывать любовь к Родине, ее истории, культуре и традициям;
- формировать чувство уважения к другим народам, их традициям;
- формировать у учащихся осознание нравственной культуры миропонимания;
- формировать у учащихся умение работать в коллективе, сотрудничать с другими детьми;
- развивать творческие способности учащихся;
- формировать интеллектуальную культуру обучающихся, развивать их кругозор и любознательность;
- формировать у обучающихся культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья.

Планируемые результаты:

- чувство сопричастности к жизни детского коллектива, осознание себя членом коллектива;
- уважительное отношение к истории страны, осознание себя ее гражданином;
- позитивное отношение к жизни;
- желание участвовать в коллективной творческой деятельности.

Оценка достижения планируемых результатов воспитания проводится педагогическим работником на основе педагогического наблюдения.

### Календарный план воспитательной работы

Направления воспитательной работы	Мероприятие	Сроки проведения
Гражданско-патриотическое	Викторина «Символы России. Герб страны», посвященная Дню Государственного герба	Ноябрь

	Российской Федерации	
	Интерактивная игра «Космический бум», посвященная Дню космонавтики	12 апреля
	Неделя профориентации.	Март
Интеллектуальное воспитание	Тематические активности «Неделя российской науки», посвященные Дню российской науки (08.02).	8 февраля
	Школьная НПК	Март
Культура здорового и безопасного образа жизни и комплексная профилактическая работа	Беседа «Инструктаж по технике безопасности».	Сентябрь
	День Здоровья	7 апреля

### 2.7. Список литературы

1. Воображение и творчество в детском возрасте / Л.С. Выготский. – Москва: «Просвещение», 1991. – 234 с.
2. Физика без формул / А.А. Леонович. – Москва: Издательство АСТ, 2018. – 223с.

### Дополнительная литература:

1. Занимательная физика / Перельман Я.И.; – Москва: Издательство АСТ, 2014 г. – 320 с.: ил
2. Простые опыты. Забавная физика для детей / Ф.В. Рабиза; – Москва: Издательство «Детская литература», 2002 г.
3. Физика в занимательных опытах и моделях / Дженис Ванклив; – Москва: Издательство АСТ, 2010 г.

### Интернет-ресурсы:

1. Всё для детей. Занимательная физика [http://allforchildren.ru/sci/zf\\_index.php](http://allforchildren.ru/sci/zf_index.php)
2. Занимательные опыты дома <http://www.diagram.com.ua/tests/fizika/>
3. Занимательные опыты по физике <https://school-science.ru/2/11/29770>
4. Классная физика <http://class-fizika.ru/opit.html>
5. Простая наука <https://simplescience.ru/>, [https://vk.com/prostaya\\_nauka](https://vk.com/prostaya_nauka)

## Приложение

Информационная карта определения уровня освоения образовательных результатов по ДООП «Занимательная физика» естественно-научной направленности

№	Ф.И.	Обучающиеся интересуются предметами естественно-научного цикла:	Обучающиеся получили навыки исследовательской работы, научились наблюдать, измерять, экспериментировать	У обучающихся сформированы творческие и коммуникативные способности.	Обучающиеся научились пользоваться приборами при проведении экспериментов	Научились применять теоретические знания на практике, проводить опыты и экспериментировать, защищать
---	------	---	---	--	---	--

		физикой.	, проводить мониторинг и т.д.	.	исследовательские работы.
1					
2					
3					

### **Критерии оценивания:**

3 балла – высокий уровень,

2 балла – средний уровень,

1 балл – низкий уровень

### **Оценочные материалы.**

Контроль проводится в форме мониторинга в начале учебного года и в конце учебного года. По итогам мониторинга заполняется диагностическая карта сформированности умения выполнять экспериментальные работы.

### **Личностные результаты:**

*Обучающиеся интересуются предметами естественно-научного цикла: биологией, физикой, химией, анатомией.*

3 балла – обучающийся с интересом участвует в работе объединения, принимает активное участие в конкурсах естественно-научной направленности, интересуется вопросами, касающимися биологии, физики;

2 балла – обучающийся участвует в работе объединения, но не всегда проявляет активность в конкурсах естественно-научной направленности;

1 балл – обучающийся неактивен на занятиях, не проявляет интереса к конкурсам естественно-научной направленности.

### **Метапредметные результаты:**

*Обучающиеся получают навыки работы с методами, необходимыми для исследований: наблюдать, измерять, экспериментировать, проводить мониторинг и т.д.*

3 балла - обучающийся с интересом участвует в исследованиях, проявляет инициативу в процессе проведения опытов;

2 балла - обучающийся участвует в исследованиях, но не всегда проявляет инициативу в процессе проведения опытов;

1 балл - не проявляет интерес к исследованиям и опытам.

*У обучающихся формируются творческие и коммуникативные способности.*

3 балла - обучающийся проявляет творчество и изобретательность в процессе выполнения практических работ, умеет грамотно защищать выполненную работу, легко находит общий язык в группе;

2 балла - обучающийся проявляет творчество при проведении практических работ, но затрудняется при защите выполненных работ, испытывает затруднения при общении;

1 балл – обучающийся с трудом выполняет практические работы, нуждается в помощи педагога при защите практических заданий, испытывает затруднения при общении.

### **Предметные результаты:**

*Обучающиеся научатся пользоваться приборами при проведении экспериментов.*

3 балла - обучающийся приобрел навыки пользования приборами и инструментами для проведения опытов, может легко использовать их на практике;

2 балла - обучающийся приобрел навыки пользования приборами и инструментами, но испытывает незначительные затруднения при их использовании;

1 балл – обучающийся затрудняется самостоятельно пользоваться приборами и инструментами при проведении опытов и экспериментов.

*Научатся применять теоретические знания на практике, проводить опыты и эксперименты.*

3 балла – обучающийся освоил теоретический материал программы, смог успешно ответить на вопросы викторины на итоговой аттестации, уверенно проводит опыты и эксперименты, пользуясь теоретическими знаниями.

2 балла - обучающийся освоил теоретический материал программы, допустил незначительные ошибки, отвечая на вопросы викторины, может проводить опыты и эксперименты, пользуясь теоретическими знаниями.

1 балл – обучающийся слабо освоил теоретический материал, затрудняется применять полученные знания при проведении опытов и экспериментов.

### **Форма аттестации**

С целью проверки уровня усвоения образовательной программы учащимися, проводится промежуточная аттестация с оценкой «зачет» или «незачет».

Формой подведения итогов усвоения программы может быть контрольное занятие, опрос, тестирование, защита творческих работ, коллективный анализ работ, самоанализ. Также используются такие формы подведения итогов усвоения программы как участие в конкурсах.

Виды мониторинга:

-вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

-текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

-итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- представление проекта и его защита.

### **Оценочные материалы**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

### **Анкета для расчёта индивидуального индекса качества урока**

Выберите подходящие вам утверждения и подсчитайте сумму баллов

№	Утверждение	0 баллов	1 балл
1	На уроке я работал	не активно	активно
2	Своей работой на уроке я	не доволен	доволен
3	За урок я	я устал	не устал

4	Моё настроение	стало хуже	стало лучше
5	Материал урока мне был	не понятен	понятен
6		бесполезен	полезен
7		скучен	интересен
8		труден	не труден
9	Связь урока с другими науками	не заметна	заметна

### Критерии оценки лабораторных работ или опыта - исследования

	Критерии
1.	Аккуратность оформления (описание) работы
2.	Наличие рисунка (схемы) установки с обозначением измеряемых величин
3.	Наличие правильных измерений (оформление измерений в таблице, в виде графика)
4.	Наличие правильных вычислений или анализ наблюдения
5.	Наличие развернутого вывода, отражающего сущность изучаемого явления с указанием конкретных результатов

### Критерии оценки защиты проекта

	Критерии
1.	Материал доступен и научен, идеи раскрыты. Качественное изложение содержания: четкая, грамотная речь, пересказ текста (допускается зачитывание цитат); наиболее важные понятия, законы и формулы диктуются для записи.
2.	Наглядное представление материала (с использованием схем, чертежей, рисунков, использование презентации)
3.	Использование практических мини-исследований (показ опыта)
4.	Качественные ответы на вопросы слушателей по теме
5.	Четко сформулированы выводы

### Пример отчета по лабораторной работе или опыта – исследованию

**Тема:** « \_\_\_\_\_ »

(Отвечает на вопрос: "По какому поводу делали?")

**Цель:** \_\_\_\_\_

(Отвечает на вопрос: "Для чего делали?" Важно помнить, что именно **цель работы нацеливает на выводы**, которые вы должны сделать в конце данной работы. Цель должна соответствовать выводам, а выводы - поставленной цели.)

**Оборудование:**

(Отвечает на вопрос: "Что необходимо для выполнения работы?", а также "Чем научились пользоваться за время выполнения работы?")

**Ход работы:**

(Отвечает на вопрос: "Что делали?" По существу, это краткий конспект ваших действий с объектами и оборудованием. Ход работы задаётся в методических указаниях в разделе "Методика выполнения работы". "Методика" - это то, что должны сделать. "Ход работы" - это то, что сделали в реальности. Конечно, обычно они совпадают!)

**Результаты:**

(Отвечают на вопрос: "Что наблюдали?" Или: "Что регистрировали?" Надо привести конкретные описания своих наблюдений или конкретные результаты проведённых измерений, выраженные в соответствующих цифрах. Либо сделать зарисовки препаратов или рисунков.)

Варианты представления результатов:

1. Описание явления.
2. Таблица.

3. Рисунок. Необходимо подписать название рисунка и сделать обозначения его важнейших деталей.

**Выводы:**

(Отвечают на вопрос: "Что поняли?" Отвечая на этот вопрос следует исходить из цели лабораторной работы. Этой работой вы что-то должны были доказать, вот и напишите, что же именно вы доказали.)

**Рефлексия обучающегося (в конце лабораторной работы)**

- ✓ я понял(а), что...
- ✓ было интересно...
- ✓ было трудно... \_
- ✓ теперь я могу... \_
- ✓ я почувствовал(а), что...
- ✓ я приобрел(а)... \_
- ✓ я научился(-лась)...
- ✓ у меня получилось ...
- ✓ меня удивило... \_
- ✓ теперь я хочу...

**Анкета для обучающихся «Удовлетворенность качеством образования»**

1. На занятиях у тебя обычно хорошее настроение:

- 1) да;
- 2) бывает по-разному;
- 3) нет.

2. Интересно ли тебе на занятиях?

- 1) да;
- 2) бывает по-разному;
- 3) нет.

3. С удовольствием ли ты посещаешь занятия?

- 1) да;
- 2) не всегда;
- 3) нет.

4. Нравится ли тебе твое расписание занятий?

- 1) да;
- 2) не всегда;
- 3) нет.

5. Справедливо ли педагог оценивает твою работу на занятиях?

- 1) да;
- 2) не всегда;
- 3) нет.

6. С желанием ли ты участвуешь в мероприятиях, организованных в кружке?

- 1) да;
- 2) иногда;
- 3) нет

**Тест**

**Входная диагностика**

**Вариант 1**

1. Какое из слов ниже обозначает физическое явление?

- А. Металл.                      Б. Вода.                      В. Секунда.                      Г. Испарение.

2. Какое из слов ниже обозначает физическое тело?

А. Работа.                      Б. Час.                      В. Кипение.                      Г. Парта

3. Какая единица длины принята как основная в международной системе единиц (СИ)

А. Сантиметр.                      Б. Метр.                      В. Километр.                      Д. Миллиметр

4. Одинаковы ли молекулы одного и того же вещества

А. Различаются размером.                      Б. Одинаковы.                      В. Отличаются.                      Д.

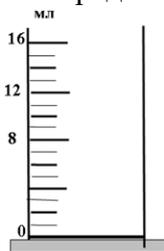
Иногда одинаковы, а иногда различаются

5.  $0,7 \text{ км} =$                       м

6.  $3 \text{ мин} =$                       с

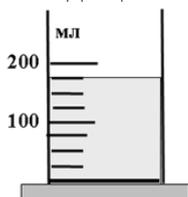
7.  $10^3 =$

8. Определить цену деления мензурки изображенной на рисунке.



А) 4мл/дел                      В) 3мл/дел                      С) 2мл/дел                      Д) 1мл/дел

9. Какие из нижеприведенных выражений соответствует объёму жидкости находящейся в мензурке?



А. 175 мл.                      Б. 150 мл.                      В. 180 мл.                      Г. 190 мл.

10. Как называется планета, на которой ты живёшь?

- Венера;

- Земля;

- Нептун

- Марс

### Вариант 2

1. Какое из слов ниже обозначает физическое явление?

А. Нагревание.                      Б. Лед.                      В. Метр.                      Г. Работа.

2. Какое из слов ниже обозначает физическое тело?

А. Сила.                      Б. Час.                      В. Кипение.                      Г. Стол

3. Какая единица времени принята как основная в международной системе единиц (СИ)

А. Час.                      Б. Метр.                      В. Секунда.                      Д. Минута

4. Одинаковы ли молекулы различных веществ?

А. Различаются размером.                      Б. Одинаковы.                      В. Отличаются.

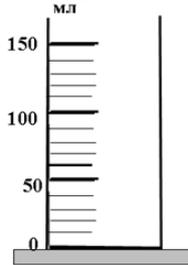
Д. Иногда одинаковы, а иногда различаются

5.  $50 \text{ см} = \text{м}$

6.  $1 \text{ ч} = \text{с}$

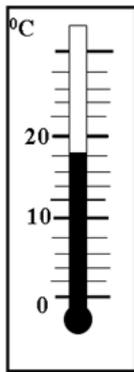
7.  $10^3 =$

8: Определить цену деления мензурки изображенной на рисунке.



- A) 50мл/дел B) 40мл/дел C) 10мл/дел D) 5мл/дел

9: Какие из нижеприведенных выражений соответствуют показаниям термометра?



- A)  $16^\circ\text{C}$  B)  $2,5^\circ\text{C}$  C)  $18^\circ\text{C}$  D)  $19^\circ\text{C}$

10. Какой из газов в воздухе самый важный?

- азот;
- кислород;
- углекислый газ.

#### Оценка результатов:

**высокий уровень освоения** – правильно ответили на 10 – 8 вопросов

**средний уровень освоения** - правильно ответили на 7 – 5 вопросов

**низкий уровень освоения** - меньше 5 вопросов

#### Анкета для родителей в начале учебного года.

Изучение удовлетворенности родителей деятельностью образовательного учреждения.

**1. Что, на Ваш взгляд, поспособствовало выбору Вами и Вашим ребенком объединения «Чудеса физики»?**

- A. Рекомендации друзей и знакомых;
- B. Желание ребенка;
- B. Реклама дополнительного образования;
- Г. Близость от дома;
- Д. Качество услуг и гарантируемый результат;
- Е. Другое \_\_\_\_\_

**2. Реклама из каких источников привлекла Ваше внимание в большей степени?**

- A. Реклама в школе

- Б. Интернет
- В. Советы знакомых
- Г. Другое \_\_\_\_\_

**3. Знакомы ли Вы с программой, по которой будет заниматься Ваш ребенок в объединении?**

- А. Да;
- Б. Нет;
- Г. В какой-то степени
- Д. Затрудняюсь ответить.

**4. Что может привлечь Вас в педагоге выбранного Вами объединения дополнительного образования?**

- А. Профессионализм
- Б. Интеллигентность
- В. Высокий рейтинг среди других педагогов
- Г. Что-то еще \_\_\_\_\_

#### **Анкета для родителей в конце учебного года.**

**Цель:** узнать, выявить уровень заинтересованности и родителей деятельностью объединения «Чудеса физики»

**1. Удовлетворены ли Вы деятельностью объединения?**

- 1. Да.
- 2. Нет.
- 3. Отчасти.
- 4. Затрудняюсь ответить.

**2. Удовлетворены ли Вы качеством предоставляемых дополнительных образовательных услуг Вашему ребенку?**

- 1. Да.
- 2. Нет.
- 3. Отчасти.
- 4. Затрудняюсь ответить.

**3. Интересен ли Вашему ребенку посещать занятия объединения?**

- 1. Да.
- 2. Нет.
- 3. Отчасти.
- 4. Затрудняюсь ответить.

**4. Посещая объединение, Вы считаете, что:**

**Укажите нужные варианты**

- А. Знания и умения, которые здесь получает Ваш ребенок, имеют значение для его будущей профессии;
- Б. Занятия дополнительным образованием по-настоящему готовят Вашего ребенка к самостоятельной жизни;
- В. Ваш ребенок получает возможность поднять свой авторитет среди друзей;
- Г. В объединении всегда хорошие отношения между взрослыми и ребятами;
- Д. Ваш ребенок постоянно узнает много нового;
- Е. Занятия в коллективе дают Вашему ребенку возможность лучше понять самого себя;
- Ж. В посещаемом Вашим ребенком коллективе созданы все условия для развития его(ее) способностей;
- З. К педагогу Вашего ребенка можно обратиться за советом и помощью в трудной жизненной ситуации;
- И. Ваш ребенок проводит время с пользой;
- К. Другое \_\_\_\_\_

**5. Выберите из списка то, что, по Вашему мнению, стало результатом занятий Вашего ребенка в объединении?**

- А. Ребенок приобрел актуальные знания, умения, практические навыки – тому, чему не учат в школе, но очень важно для жизни
- Б. Ребенку удалось проявить и развить свой талант, способности.
- В. Ребенок сориентировался в мире профессий, освоил значимые для профессиональной деятельности навыки.
- Г. Ребенок смог улучшить свои знания по школьной программе, стал лучше учиться в школе.

**6. Удовлетворены ли Вы режимом работы объединения (дни, время, продолжительность занятий)?**

- А. Да;
- Б. Нет;
- В. Затрудняюсь ответить.

**7. Какую форму взаимодействия Вы используете при общении с педагогом?**

- А. Консультации по телефону, в социальных сетях и при встрече.
- Б. Родительское собрание.
- В. Совместная деятельность с ребенком и педагогом (участие в мероприятиях).

**8. Что Вы ожидаете от занятий Вашего ребенка в объединении?**

**Практические работы (опыты) проводимые на занятиях.**

Цели:

- Заинтересовать обучающихся предметами естественно-научного цикла: биологией, физикой.
- Научить наблюдать, измерять, экспериментировать, проводить мониторинг и т.д.
- Сформировать у обучающихся творческие и коммуникативные способности.
- Научить пользоваться приборами при проведении экспериментов.
- Научатся применять теоретические знания на практике, проводить опыты и эксперименты.

**Задания по теме измерение величин.**

1. По Интернету найдите прибор для измерения артериального давления — тонометр механический. Определите цену деления шкалы. В каких единицах измеряют артериальное давление?
2. На сайте <http://mer.kakras.ru> найдите старинные меры объема, используемые в Древней Руси.
3. Выразите свой вес в пудах, а рост в аршинах.
4. Запишите 2—3 пословицы, поговорки или образных выражения, в которых упоминаются старинные меры длины, массы, объема и т. п.

**Определение цены деления измерительного прибора**

**Цель работы:** Определить цену деления измерительного цилиндра (мензурки), научиться пользоваться им и определять с его помощью объем жидкости.

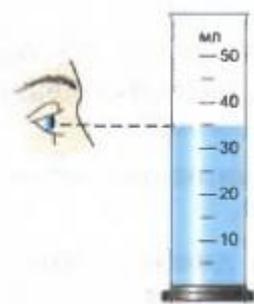
**Приборы и материалы:** Измерительный цилиндр (мензурка), стакан с водой, и материалы небольшая колба и другие сосуды.

Указания к работе

1. Рассмотрите измерительный цилиндр, обратите внимание на его деления. Ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какой объем жидкости вмещает измерительный цилиндр, если жидкость налита:  
а) до верхнего штриха; б) до первого снизу штриха, обозначенного цифрой, отличной от нуля?

- 2) Какой объём жидкости помещается: а) между 2-м и 3-м штрихами, обозначенными цифрами; б) между соседними (самыми близкими) штрихами мензурки?
2. Как называется последняя вычисленная вами величина? Как определяют цену деления шкалы измерительного прибора?
- Запомните:** прежде чем проводить измерения физической величины с помощью измерительного прибора, определите цену деления его шкалы.
3. Рассмотрите рисунок и определите цену деления изображённой на нём мензурки.
4. Налейте в измерительный цилиндр воды, определите и запишите, чему равен объём налитой воды.



**Примечание.** Обратите внимание на правильное положение глаза при отсчёте объёма жидкости. Вода у стенок сосуда немного приподнимается, в средней же части сосуда поверхность жидкости почти плоская. Глаз следует направить на деление, совпадающее с плоской частью поверхности.

5. Налейте полный стакан воды, потом осторожно перелейте воду в измерительный цилиндр. Определите и запишите с учётом погрешности, чему равен объём налитой воды. Вместимость стакана будет такой же.
6. Таким же образом определите вместимость колбы, аптечных склянок и других сосудов, которые находятся на вашем столе.
7. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	Название сосуда	Объём жидкости $V_{ж}$ , см <sup>3</sup>	Вместимость сосуда $V_{с}$ , см <sup>3</sup>
1	Стакан		
2	Колба		
3	Пузырёк		

Вопросы:

1. Как мы получаем знания о явлениях природы?
2. Чем отличаются наблюдения от опытов?
3. Достаточно ли одних опытов, для того чтобы получить научные знания?

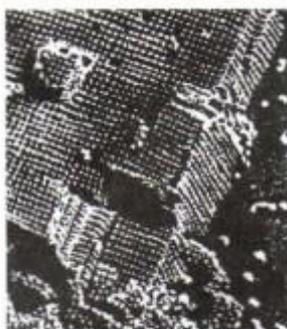
### Измерение размеров малых тел

**Цель работы:** Научиться выполнять измерения способом рядов.

**Приборы и материалы:** Линейка, дробь (или горох), иголка.

Указания к работе

1. Положите вплотную к линейке несколько (20—25 штук) дробинок (или горошин) в ряд. Измерьте длину ряда и вычислите диаметр одной дробинки.



2. Определите таким же способом размер крупинки пшена (или зёрнышка мака). Чтобы удобнее было укладывать и пересчитывать крупинки, воспользуйтесь иголкой. Способ, которым вы определили размер тела, называют *способом рядов*.
3. Определите способом рядов диаметр молекулы по фотографии, (увеличение равно 70 000).  
Данные всех опытов и полученные результаты занесите в таблицу.

№ опыта	Число частиц в ряду	Длина ряда $l$ , мм	Размер одной частицы $d$ , мм	
1 (горох)				
2 (пшено)				
3 (молекула)			на фотографии	истинный размер

Вопросы:

1. Что значит измерить какую-либо величину?
2. Каковы единицы длины, времени, массы в СИ?
3. Как определяется цена деления шкалы измерительного прибора?

### Измерение массы тела на рычажных весах

**Цель работы:** Научиться пользоваться рычажными весами и с их помощью определять массу тел.

**Приборы и материалы:** Весы с разновесами, несколько небольших тел разной массы.

Указания к работе

1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу нескольких твёрдых тел с точностью до 0,1 г.
2. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	Масса тела $m$ , г
1	
2	
3	

### Правила взвешивания

1. Перед взвешиванием необходимо убедиться, что весы уравновешены. При необходимости для установления равновесия на более лёгкую чашку нужно положить полоски бумаги, картона и т. п.
2. Взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гири — на правую.
3. Во избежание порчи весов взвешиваемое тело и гири нужно опускать на чашки осторожно, не роняя их даже с небольшой высоты.
4. Нельзя взвешивать тела более тяжёлые, чем указанная на весах предельная нагрузка.
5. На чашки весов нельзя класть мокрые, грязные, горячие тела, насыпать без использования подкладки порошки, наливать жидкости.
6. Мелкие гири нужно брать только пинцетом.



Положив взвешиваемое тело на левую чашку, на правую кладут гирю, имеющую массу, немного большую, чем масса взвешиваемого тела (подбирают на глаз с последующей проверкой). При несоблюдении этого правила нередко случается, что мелких гирь не хватает и приходится взвешивание начинать сначала.

Если гиря перетянет чашку, то её ставят обратно в футляр, если же не перетянет — оставляют на чашке. Затем то же проделывают со следующей гирей меньшей массы ит. д., пока не будет достигнуто равновесие.

Уравновесив тело, подсчитывают общую массу гирь, лежащих на чашке весов. Затем переносят гири с чашки весов в футляр.

Проверяют, все ли гири положены в футляр, находится ли каждая из них на предназначенном для неё месте.

Вопросы:

1. Как определить массу тела по взаимодействию его с другим телом известной массы?
2. Каково условие равновесия учебных весов?

3. Как можно определить массу тела при помощи весов?
4. Какие единицы массы также используют на практике?

### Измерение объёма тела

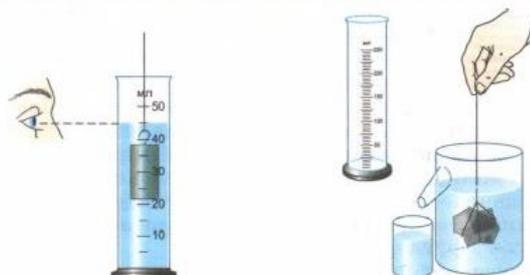
**Цель работы:** Научиться определять объём тела с помощью измерительного цилиндра.

**Приборы и материалы:** Измерительный цилиндр (мензурка), тела неправильной формы небольшого объёма (гайки, фарфоровые ролики, кусочки металла и др.), нитки.

Указания к работе

- 1 Определите цену деления мензурки.
2. Налейте в мензурку столько воды, чтобы тело можно было полностью погрузить в воду, и измерьте её объём.
3. Опустите тело, объём которого надо измерить, в воду, удерживая его за нитку (см.рис.), и снова измерьте объём жидкости.
4. Проведите опыты, описанные в пунктах 2 и 3, с некоторыми другими имеющимися у вас телами.
5. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	Название тела	Начальный объём жидкости в мензурке $V_1, \text{см}^3$	Объём жидкости и тела $V_2, \text{см}^3$	Объём тела $V, \text{см}^3$ $V = V_2 - V_1$



### Дополнительное задание

Если тело неправильной формы не входит в мензурку, то его объём можно определить с помощью отливного сосуда (см.рис.). Перед измерением сосуд наполняют водой до отверстия отливной трубки. При погружении в него тела часть воды, равная объёму тела, выливается. Измерив мензуркой её объём, определяют объём погружённого в жидкость тела.

### Выяснение условий плавания тела в жидкости

**Цель работы:** На опыте выяснить условия, при которых тело плавает и при которых тонет.

**Приборы и материалы:** Весы с разновесами, измерительный цилиндр (мензурка), пробирка-поплавок с пробкой, проволочный крючок, сухой песок, фильтровальная бумага или сухая тряпка.

Указания к работе

2. Насыпьте в пробирку столько песка, чтобы она, закрытая пробкой, плавала в мензурке с водой в вертикальном положении и часть её находилась над поверхностью воды.
3. Определите выталкивающую силу, действующую на пробирку. Она равна весу воды, вытесненной пробиркой. Для нахождения этого веса определите сначала объём вытесненной воды. Для этого отметьте уровни воды в мензурке до и после погружения пробирки в воду. Зная объём вытесненной воды и плотность, вычислите её вес.
4. Выньте пробирку из воды, протрите её фильтровальной бумагой или тряпкой. Определите на весах массу пробирки с точностью до 1 г и рассчитайте силу тяжести, действующую на неё, она равна весу пробирки с песком в воздухе.

5. Насыпьте в пробирку ещё немного песка. Вновь определите выталкивающую силу и силу тяжести. Прodelайте это несколько раз, пока пробирка, закрытая пробкой, не утонет.
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу. Отметьте, когда пробирка плавает и когда тонет или всплывает.

№ опыта	Выталкивающая сила, действующая на пробирку, $F$ , Н $F = g\rho_{ж}V$	Вес пробирки с песком $P$ , Н $P = gm$	Поведение пробирки в воде (плавает пробирка или тонет)
1			
2			
3			

7. Сделайте вывод об условии плавания тела в жидкости.

Вопросы:

1. При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет; плавает? всплывает?
2. Как показать на опыте, что вес жидкости, вытесненной плавающим телом, равен весу тела в воздухе?
3. Чему равна выталкивающая сила, которая действует на тело, плавающее на поверхности жидкости?
4. Как зависит глубина погружения в жидкость плавающего тела от его плотности?
5. Почему водные животные не нуждаются в прочных скелетах?
6. Какую роль играет плавательный пузырь у рыб?
7. Как регулируют глубину погружения киты?

### Выяснение условия равновесия рычага

**Цель работы:** Проверить на опыте, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии. Проверить на опыте правило моментов.

**Приборы и материалы:** Рычаг на штативе, набор грузов, измерительная линейка, динамометр.

Указания к работе

2. Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально.
3. Подвесьте два груза на левой части рычага на расстоянии, равном примерно 12 см от оси вращения. Опытным путём установите, на каком расстоянии вправо от оси вращения надо подвесить: а) один груз; б) два груза; в) три груза, чтобы рычаг пришёл в равновесие.
4. Считая, что каждый груз весит 1 Н, запишите данные и измеренные величины в таблицу.

№ опыта	Сила $F_1$ на левой части рычага, Н	Плечо $l_1$ , см	Сила $F_2$ на правой части рычага, Н	Плечо $l_2$ , см	Отношение сил и плеч	
					$\frac{F_1}{F_2}$	$\frac{l_2}{l_1}$
1						
2						
3						

5. Вычислите отношение сил и отношение плеч для каждого из опытов и полученные результаты запишите в последний столбик таблицы.
6. Проверьте, подтверждают ли результаты опытов условие равновесия рычага под действием приложенных к нему сил и правило моментов сил.

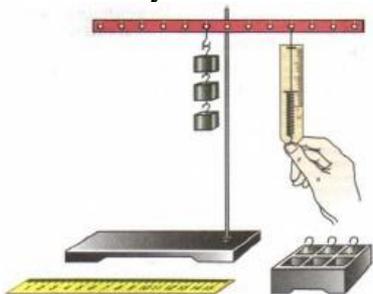
**Дополнительное задание**

Подвесьте три груза справа от оси вращения рычага на расстоянии 5 см.

С помощью динамометра определите, какую силу нужно приложить на расстоянии 15 см от оси вращения правее грузов, чтобы удерживать рычаг в равновесии (см. рис.).

Как направлены в этом случае силы, действующие на рычаг? Запишите длину плеч этих

сил. Вычислите отношение сил  $\frac{F_1}{F_2}$  и плеч  $\frac{l_2}{l_1}$  для этого случая и сделайте соответствующий вывод.



Вопросы:

1. Что представляет собой рычаг?
2. Что называют плечом силы?
3. Как найти плечо силы?
4. Какое действие оказывают на рычаг силы?
5. В чём состоит правило равновесия рычага?
6. Кто установил правило равновесия рычага?
7. Что называется моментом силы? Как выражается момент силы через модуль силы и её плечо?
8. В чём состоит правило моментов?
9. Что принимают за единицу момента силы? Как называется эта единица?

### Тест по первому разделу

1. В один столбик выпишите понятия, которые обозначают физическое тело, а в другой — вещество.

Лёд, ледяная сосулька, древесина, древесный уголь, графит, грифель, мыло, мыльный пузырь.

2. Каким прибором измеряют время?

- А. шагомер
- Б. секундомер
- В. вольтметр
- Г. термометр

3. Основной единицей длины в СИ является...

- А. мм
- Б. м
- В. км
- Г. кг

4. Измерить физическую величину — это значит...

- А. записать её числовое значение
- Б. найти погрешность измерений
- В. найти ей кратную единицу измерения
- Г. сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу

### Раздел 2 Физика и физические методы изучения природы.

Все вещества состоят из мельчайших частиц: атомов, молекул, ионов.

Частицы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении.

Молекулы одного вещества при соприкосновении могут проникать в межмолекулярные промежутки другого вещества, т. е. происходит диффузия.

Между молекулами вещества существует взаимодействие — взаимное притяжение и отталкивание.

В природе вещество может находиться в одном из трёх агрегатных состояний: твёрдом, жидком, газообразном.

### Тест: Раздел 2 Физика и физические методы изучения природы.

1. Мельчайшей частицей вещества, сохраняющей его свойства, является
  - А. атом
  - Б. молекула
  - В. броуновская частица
  - Г. кислород
2. Броуновское движение — это...
  - А. хаотическое движение очень мелких твёрдых частиц, находящихся в жидкости
  - Б. хаотическое проникновение частиц друг в друга
  - В. упорядоченное движение твёрдых частиц, находящихся в жидкости
  - Г. упорядоченное движение молекул жидкости
3. Диффузия может проходить...
  - А. только в газах
  - Б. только в жидкостях и газах
  - В. только в жидкостях
  - Г. в жидкостях, газах и твёрдых телах
4. Не имеют собственной формы и постоянного объёма...
  - А. жидкости
  - Б. газы
  - В. твёрдые тела
  - Г. жидкости и газы
5. Между молекулами существует...
  - А. только взаимное притяжение
  - Б. только взаимное отталкивание
  - В. взаимное притяжение и отталкивание
  - Г. не существует взаимодействия
6. Диффузия протекает быстрее
  - А. в твёрдых телах
  - Б. в жидкостях
  - В. газах
  - Г. во всех телах одинаково

### Раздел 3 Взаимодействие тел

- Наиболее часто в окружающем мире происходят изменения, связанные с изменением положения тел относительно друг друга. Эти изменения в физике носят название *механическое движение*.
- Для каждой физической величины существуют свои *единицы измерения*.
- Физическое явление*, при котором скорость тела сохраняется, когда на него не действуют другие тела, называют *инерцией*.
- Для всех тел характерно *свойство* по-разному менять свою скорость — *инертность*.
- Изменение скорости тела зависит от его массы, поэтому масса *характеризует инертность тела*.
- Масса тела зависит от размеров и вещества, из которого состоит тело.
- В результате действия силы тела могут *изменять свою скорость или деформироваться, т. е. изменять форму и размеры*.
- Сила тяжести* — это сила, с которой Земля притягивает к себе тело.
- Сила тяжести прямо пропорциональна массе тела:  $F_{\text{тяж}} = mg$ .
- Сила тяжести приложена к *самому телу*.

- Сила трения* — это сила, которая возникает при соприкосновении поверхностей тел и препятствует их перемещению.
- Сила трения направлена вдоль соприкасающихся поверхностей тел.
- Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения.

### Тест по разделу Взаимодействие тел

1. Инерция — это:
  - А. свойство, присущее всем телам
  - Б. физическое явление, когда тело стремится сохранить свою скорость в отсутствие действия на него сил
  - В. физическое явление движения тела равномерно и прямолинейно
2. Инертность — это:
  - А. физическое явление
  - Б. свойство тел по-разному менять свою скорость при взаимодействии
  - В. явление взаимодействия тел
3. Если известны масса тела и его объём, можно ли определить плотность тела?
  - А. нет, необходимо знать вещество, из которого оно состоит
  - Б. нет, необходимо знать ещё скорость движения тела
  - В. да, данных достаточно для определения плотности вещества
  - Г. нет, необходимо знать, в каком состоянии находится вещество, из которого состоит тело: в жидком или газообразном
4. Человек, поднимающийся на эскалаторе метро, движется относительно:
  - А. людей, стоящих рядом с ним
  - Б. внутренней стены здания
  - В. ступеней эскалатора
5. Установите соответствия между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.

А. скорость тела	1) $t = \frac{s}{v}$
Б. путь	2) $v = \frac{s}{t}$
В. время	3) $s = vt$

6. Отдыхающий на водном велосипеде проплывёт расстояние 15 м за 30 с. Скорость движения водного велосипеда равна:
 

А. 0,5 м/с	В. 450 м/с
Б. 2 м/с	Г. 1,8 км/ч
7. Скорость пешехода 1,5 м/с. За 1 минуту он проходит путь:
 

А. 1,5 м	Б. 8 м
В. 80 м	Г. 0,25 м
8. Дельтапланерист летит со скоростью 15 м/с. Какое расстояние он пролетит за 60 с?
 

А. 900 м	В. 0,25 м
Б. 4 м	Г. 900 км/ч
9. Квадроцикл ухабистую дорогу в 25 км проезжает со скоростью 50 км/ч. Его время в пути:
 

А. 0,5 ч	В. 12,5 ч
Б. 2 ч	Г. 0,5 м

### Раздел 4: Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

- Физическая величина, которая определяется отношением силы, действующей перпендикулярно поверхности тела, к площади его поверхности, называется *давлением*.

$$P = \frac{F}{S}$$

- Согласно *закону Паскаля* давление, которое производит жидкость или газ, передаётся в любую точку без изменений во всех направлениях.
- Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа, называется *силой Архимеда*. По закону Архимеда на любое тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной телом:
- Сила Архимеда направлена противоположно силе тяжести.
- Если тело плавает в жидкости, то

$$F_A = F_{\text{тяж}}$$

Если тело всплывает, то

$$F_A > F_{\text{тяж}}$$

Если тело тонет, то

$$F_A < F_{\text{тяж}}$$

### Тест по разделу Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

1. Давление твёрдого тела рассчитывают по формуле:
  - А.  $P = gm$
  - Б.  $p = \frac{F}{S}$
  - В.  $\rho = \frac{m}{V}$
2. Давление тела на опору увеличится, если:
  - А. уменьшить площадь опоры
  - Б. увеличить площадь опоры
  - В. увеличить силу и площадь поверхности
3. При повышении температуры давление газа:
  - А. увеличится
  - Б. уменьшится
  - В. не изменится
4. Давление жидкости или газа на стенки сосуда передаётся в любую точку:
  - А. одинаково во всех направлениях
  - Б. только в направлении дна сосуда
  - В. на дно сосуда больше, на стенки меньше
5. С глубиной давление жидкости:
  - А. увеличивается
  - Б. уменьшается
  - В. остаётся неизменным
6. В один аквариум налили 2 л морской воды, в другой 4 л. Уровень воды относительно дна в первом аквариуме равен 10 см, во втором — 20 см. В каком аквариуме давление на дно больше?
  - А. в первом в 2 раза больше
  - Б. во втором в 2 раза больше
  - В. давление одинаково
7. Какие из перечисленных величин меняются, если молоко из пакета перелить в кувшин?
  - А. объём
  - Б. давление
  - В. сила тяжести
  - Г. вес
8. Атмосферное давление по мере увеличения высоты над уровнем Земли:
  - А. увеличивается
  - Б. уменьшается
  - В. остаётся неизменным
9. Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа, направлена:

- А. противоположно силе тяжести, приложенной к телу
- Б. в направлении силы тяжести, приложенной к телу
- В. в начале в направлении силы тяжести, по мере погружения — противоположно силе тяжести

10. Тело будет плавать, если:

- А.  $F_{\text{тяж}} = F_A$
- Б.  $F_{\text{тяж}} < F_A$
- В.  $F_{\text{тяж}} > F_A$

### Раздел 5: Работа и мощность. Энергия

*Механическая работа* совершается в том случае, когда тело движется под действием силы:

$$A = Fs.$$

*Мощность* характеризует способность различных тел совершать определённую работу за некоторый промежуток времени:

$$N = \frac{A}{t}.$$

*Рычаг* — это простой механизм, представляющий собой твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси.

Рычаг будет находиться в равновесии, если

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}.$$

### Тест по разделу Работа и мощность. Энергия

1. Механическая работа совершается:

- А. если на тело действует сила и оно движется
- Б. если сила тяжести равна весу тела
- В. всегда, когда тело движется

2. Механическую работу вычисляют по формуле:

- А.  $A = Fs$
- Б.  $P = gm$
- В.  $p = \frac{F}{S}$

3. Плечо силы — это:

- А. кратчайшее расстояние между точкой опоры и линией действия силы
- Б. расстояние до точки приложения силы
- В. расстояние от шей до руки

4. Условие равновесия рычага:

- А.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$
- Б.  $\frac{F_1}{l_1} = \frac{F_2}{l_2}$
- В.  $F = gm$

5. Рычаг-это

- А. палка, предназначенная для ходьбы
- Б. простой механизм, представляющий собой твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси
- В. формула для расчетов работы
- Г. механизм для перевозки грузов

