

Муниципальное казенное образовательное учреждение  
Орловская основная общеобразовательная школа  
Центр образования естественнонаучной и технологической направленности  
«Точка роста»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МКОУ  
«Орловская ООШ»  
Е.Р. Шмыкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«PRO - физика»

Возраст обучающихся: 13-15 лет  
Срок реализации программы – 1 год  
Автор-составитель:  
Салтыков Александр Вячеславович  
педагог дополнительного образования

Орловское, 2022 г.

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРО - физика» естественно-научной направленности.

## **Актуальность программы**

В 7 классе начинается изучение нового предмета – физика. Во внеурочной работе складываются благоприятные условия для привлечения разнообразных форм занимательной физики. Занимательные задания способствуют развитию исследовательского подхода к делу, развивают интерес и любовь к физике, создают у детей радостное настроение. Психологические исследования показали, что усвоение знаний основывается на непосредственных ощущениях, восприятиях и представлениях человека, получаемых при его контакте с предметами и явлениями, поэтому необходимо создать условия для непосредственного участия школьников в постановке и проведении экспериментов.

**Актуальность** Создание условий для повышения мотивации к обучению. Стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся.

**Научность** Объединение дополнительного образования – развивает умение логически мыслить, видеть количественную сторону предметов и природных явлений, делать выводы, обобщать.

**Системность** Курс объединения состоит от наблюдаемых явлений в природе к опытам проводимых в лабораторных условиях.

**Практическая направленность** Содержание занятий объединения направлено на освоение некоторой физической терминологии также на углубление знания по программе физики.

**Отличительные особенности программы** заключается в том, что она способствует совершенствованию умения пользоваться современным инструментарием и практически применять результаты решения проблемы, а также ознакомиться методами работы на начальном этапе исследовательской деятельности.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

**Отличительные особенности** данной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что разработанная программа обеспечивает условия для развития познавательных и творческих способностей учащихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

**Программа рассчитана** на разновозрастную группу учащихся 8-9-х классов. Экспериментальная часть программы может быть реализована без специальных технических средств путём самостоятельного конструирования учащимися оборудования из доступных материалов. Интересной составной частью программы является моделирование физических процессов. Курс не исключает и «меловые» задачи повышенной сложности, необходимые для успешной реализации проекта.

## **Адресат программы**

Программа ориентирована на возрастные возможности детей 13-15 лет.

## **Сроки реализации программы**

Объем программы – 36 часа.

Сроки реализации – 1 год (36 недель).

Режим занятий – 1 раза в неделю продолжительностью 1 час.

## **Форма организации образовательного процесса**

Процесс обучения по программе – это работа с двумя группами подростков в школе, в кабинете физики. В начале года и во втором полугодии с учащимися проводится вводный и

повторный инструктаж по правилам поведения в кабинете физики. Так проводятся текущие инструктажи при проведении экспериментов. Занятия будут проходить в форме бесед, наблюдений за происходящими явлениями, постановки эксперимента, решения экспериментальных задач, конструирования приборов, демонстрационных опытов, презентаций, будет включать в себе проектную деятельность.

**Организация учебной деятельности** может быть различна. Например, над некоторыми задачами учащимся будет удобней работать индивидуально или в парах, а публичная презентация результатов (конференция) может быть заменена отчетом группы непосредственно перед педагогом. Одной из наиболее рациональных форм организации исследовательской деятельности является работа учащихся в парах или тройках, используя ролево-игровую методику, когда учащиеся могут дополнять друг друга, исполняя ту или иную роль: теоретик, практик, физик, биолог, и т.д. В этом случае качество работы, уровень подготовки и результативность резко повышаются, так как учащиеся неоднократно обсуждают свою тему, советуются, спорят, взаимно проверяют выученный материал, используют ошибки и недочеты. 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 представляют необходимые сведения об изучаемом явлении, вместе с учениками формирует задачу, дает информационные ссылки, которые могут понадобиться ученикам в процессе работы над ней.

**Форма проведения занятий:**

- Беседа;
- Практикум;
- Вечера физики;
- Экскурсии;
- Проектная работа;
- Школьная, районная, республиканская олимпиада

**Формы подведения итогов реализации Программы**

**Способы оценивания уровня достижений учащихся**

- Тестовые задания
- Интерактивные игры и конкурсы
- Зачетные занятия

**Формы подведения итогов**

- Результаты олимпиад
- Профессиональное самоопределение

**Целью данной программы является** формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

**Задачи:**

**1. Образовательные:** способствовать самореализации воспитанников в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

**2. Воспитательные:** воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

**3. Развивающие:** развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

**4. Уровень освоения программы базовый.**

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие Что изучает физика.	1	1		Беседа	
2.	Первоначальные сведения о строении вещества	4	2	2	Лекция, творческая работа	Кроссворды, ребусы
3	Взаимодействие тел	6	1	5	Лекция, работа с измерительными приборами, опыты	Лабораторная работа
4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	7	1	6	Лекция, решение задач, опыты-фокусы	Лабораторная работа, олимпиада
5	Атмосферное давление	4	1	3	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
6	Архимедова сила	6	1	5	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
7	День космонавтики	2	1	1	Лекция, брейн-ринг	Брейн-ринг
8	Работа. Мощность. Простые механизмы	3	1	2	Лекция, работа с сайтами, решение задач	Практическая работа
9	Творческий отчёт учащихся	2	0	2	Семинарское занятие	Защита проектов
10	Итоговое занятие	1	0	1	Семинарское занятие	Подведение итогов
	Итого	36	9	27		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Содержание программы первого года обучения

#### 1. Вводное занятие. Что изучает физика (1 часа)

Знакомство с предметом физика. Мотивационная беседа на тему: «Что изучает физика».

1. Выборы старосты объединения, проведение инструктажа по технике безопасности, знакомство с планом работы объединения.
2. Исторические сведения о жизни и деятельности учёных – физиков. Интересные факты из их жизни

#### 2. Первоначальные сведения о строении вещества (4 часа)

Постановка, осуществление и объяснения опытов по строению вещества. Физические задачи в литературных произведениях. Творческая работа по составлению кроссвордов, ребусов. Итог изучения темы «Первоначальные сведения о строении вещества».

1. Опыт: Бутылку вместимостью 0,5л возьмите за горлышко, облить холодной водой и опустить горлышком вниз в стакан с водой. Обхватите бутылку ладонями и наблюдайте, что произойдёт. Почему?
2. В маленькую дощечку вбить два гвоздя равной диаметру пятирублёвой монеты, нагреть монету и попытаться продвинуть ее между гвоздями. Что наблюдаете? Почему?
3. Решение физических задач из литературных источников. («Драма на охоте» А.П.Чехова О броуновском движении, и другие)
4. Составление кроссвордов, ребусов по теме. Игра-викторина.

#### 3. Взаимодействие тел (6 часов)

Инерция. Выполнение экспериментальных задач из книги Л.А.Горева Занимательные опыты по физике. Подготовка интересных опытов по инерции, использовать материал с сайта nsportal.ru, материал газеты Физика (Первое сентября). Решение экспериментальных задач на движение.

Моделирование ракеты. Составление задач по рисункам на тему движение. Опыты по механике.

1. Выполнение экспериментальных задач из книги Л.А.Горева Занимательные опыты по физике
2. Подготовка интересных опытов по инерции, использовать материал с сайта nsportal.ru, материал газеты Физика (Первое сентября).
3. Пример одной из задач: Взрослому и ребёнку нужно перейти через ручей: одному с левого берега на правый, второму – в противоположном направлении. На обоих берегах имеется доска, но каждая из них несколько короче расстояния между берегами. Каким образом взрослый и ребёнок смогут перебраться с одного берега на другой?
4. Из приготовленных заранее материалов выполнить модель ракеты по группам
5. Подобрать рисунки для составления задач
6. Опыты по механике

#### **4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов (7 часов)**

Практические задачи на определение давления твёрдых тел. Изготовление прибора Геронов фонтан. Подбор задач на давление. Уметь самостоятельно составлять задачи. Решение задач по ОБЖ, связанных с давлением. Изучение гидравлической машины и её изготовление. Проект. Защита мини-проектов. Опыты – фокусы.

1. Определение давление, которое оказывает каждый ученик, стоя на двух ногах и на одной ноге.
2. Приготовить заранее бутылку резиновая пробка со стеклянной трубкой
3. Подбор задач на давление. Уметь самостоятельно составлять задачи
4. Задачи типа: Как спасти утопающего в проруби, чтобы самому не оказаться в проруби, и другие
5. Учащимся предлагается выполнить мини-проект по теме давление жидкостей и газов.
6. Выход. Предложить выполненные мини-проекты показать на уроках физики, опубликовать в школьной физической газете
7. Огонь-художник, фокус с шариком, слоёный пирог из воды и масла и т.д. Перед учащимися стоит проблема разгадать фокус.

#### **5. Атмосферное давление (4 часа)**

Занимательные опыты по атмосферному давлению. Практическая работа. Определить высоту здания школы.

1. Для проведения опытов заранее готовятся материалы. Как достать из блюдца с водой монету, не замочив руки и т.д.
2. Как с помощью одного прибора (какого?) определить высоту здания.
3. Изучаем строение атмосферы и выполняем презентацию по теме Групповая работа

#### **6. Архимедова сила (6 часов)**

Час истории. Великий Архимед. Легенда об Архимеде. Гидростатический парадокс. Опыт Паскаля. Занимательные опыты по плаванию тел.

1. Просмотр презентации. Викторина
2. Воспроизвести опыт Паскаля
3. Почему блюдце, опущенное на воду ребром тонет, а дном - плавает на поверхности, и другие
4. Я –конструктор, изготовление бумажного кораблика
5. Как сделать воздушного змея? Навыки практической работы .

#### **7. День космонавтики (2 часов)**

Воздухоплавание. Брейн-ринг, посвящённый Дню космонавтики.

1. Изучение теории космонавтики.
2. Празднование Дня космонавтики – развитие гордости за нашу страну

#### **8. Работа. Мощность. Простые механизмы (3 часа)**

Решение олимпиадных задач по теме «Работа. Мощность». Рычаги, условие равновесия рычага. Простые механизмы в нашей жизни. «Золотое правило механики».

1. Задачи из книги В.И Лукашика Физическая олимпиада
2. Экскурс в историю, просмотр видеофильма

3. В природе, технике. Групповая работа

4. Решение задач.

### **9.Творческий отчет учащихся (2 часа)**

Семинарское занятие. Представление творческих работ, защита проектов.

### **10.Итоговое занятие (1 часа)**

Проведение анкетирования. Сделать выводы, подвести итоги работы. Достигнуты ли цели, что надо изменить или добавить в работу объединения.

### **Планируемые результаты**

Освоив данную программу, обучающиеся научатся пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц, научатся применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач. Важным является также формирование умений применять знания по физике при изучении других предметов естественно-математического цикла.

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

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

2. Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

3. Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

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

5. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
2. Знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
3. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
4. Применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды; влияния технических устройств на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.
5. Осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
6. Овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
7. Формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
8. Развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
9. Развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
10. Формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.
11. Коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

***В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:***

- увеличение занятости детей в свободное время;
- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте.

**Рабочая программа воспитания**

Объединение «ПРО - физика» имеет естественнонаучную направленность. Занятия направлены на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества. Дифференциация обучения физике, позволяет с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой – удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету. Дети выбирают то, что отвечает их потребностям, удовлетворяет интересы. И в этом смысл дополнительного образования: оно помогает раннему самоопределению.

Воспитательная **цель:** формирование системы ценностей, направленной на максимальную личную эффективность в коллективной деятельности.

Воспитательные задачи:

- формировать общечеловеческие ценности;
- учить делать выбор с опорой на ценностную шкалу, включающую в себя такие основополагающие общечеловеческие ценности, как ответственность, свобода, выбор, гражданственность, патриотизм;
- формировать основы научного мировоззрения; – воспитывать уважение к окружающим: педагогу, участникам творческого объединения, сверстникам;
- воспитывать умение отстаивать свою позицию, принимать и уважать точку зрения другого человека.

**- результат воспитательной работы:**

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

**- календарный план воспитательной работы (работа с коллективом учащихся, работа с родителями (законными представителями));**

№ п/п	Мероприятия	Задачи	Сроки проведения	Примечание
1	Участие в проведении Дня открытых дверей	Привлечение внимания учащихся и их родителей (законных представителей) к деятельности объединений «Точки роста» при МКОУ «Орловская ООШ»	В течении года	
2	Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям	Конец сентября – начало октября	
3	Участие в мероприятиях, посвященных Дню космонавтики	Воспитание у обучающихся патриотического чувства к Родине; воспитывать уважительное отношение к защитникам нашей Родины.	апрель	

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: с 1 сентября 2022 года по 31 мая 2023 года			
Учебный год	Недели обучения	Номер недели	Количество часов
Сентябрь	05.09.-10.09.2022	1	1
	12.09.-17.09.2022	2	1



	19.09.-24.09.2022	3	1
	25.09.-30.09.2022	4	1
Октябрь	03.10.-08.10.2022	5	1
	10.10.-15.10.2022	6	1
	17.10.-22.10.2022	7	1
	24.10.-29.10.2022	8	1
Ноябрь	01.11.-05.11.2022	9	1
	07.11.-12.11.2022	10	1
	14.11.-19.11.2022	11	1
	21.11.-26.11.2022	12	1
Декабрь	01.12.-03.12.2022	13	1
	05.12.-10.12.2022	14	1
	12.12.-17.12.2022	15	1
	19.12.-24.12.2022	16	1
Январь	11.01.-14.01.2023	17	1
	16.01.-21.01.2023	18	1
	23.01.-28.01.2023	19	1
Февраль	01.02.-04.02.2023	20	1
	06.02.-11.02.2023	21	1
	13.02.-18.02.2023	22	1
	20.02.-25.02.2023	23	1
Март	27.02.-04.03.2023	24	1
	06.03.-11.03.2023	25	1
	13.03.-18.03.2023	26	1
	20.03.-25.03.2023	27	1
	27.03.-31.03.2023	28	1
Апрель	03.04.-08.04.2023	29	1
	10.04.-15.04.2023	30	1
	17.04.-22.04.2023	31	1
	24.04.-29.04.2023	32	1
Май	01.05.-06.05.2023	33	1
	08.05.-13.05.2023	34	1
	15.05.-20.05.2023	35	1
	22.05.-27.05.2023	36	1
Итого:		36	36

### **Условия реализации программы**

В процессе работы используется материально-техническая база кабинета физики и класса информационных технологий. В ходе проведения занятий используется материал школьной медиатеки.

Необходимое оборудование:

- Лабораторное оборудование,
- компьютер (ноутбук),
- мультимедийный проектор,
- флеш-накопители и диски,
- доступ в Интернет.

### **Методическое обеспечение**

Работа учащихся по программе включает разные виды деятельности. Помимо теоретических уроков очень много практических занятий, экспериментов, поэтому следует особое внимание уделять соблюдению учащимися правил техники безопасности. Вести учет всех проведенных инструктажей с соответствующей записью в журнале.

При решении задач обратить внимание на отыскание наиболее рациональных способов решения. Выбор способа решения – право учащегося. Оформление решения задач в соответствии с общепринятыми нормами. Выбор единиц измерения в соответствии с условием задачи, если в условии не оговаривается отдельно – то в СИ. Умение хорошо изложить решение надо поощрять, но умение хорошо и быстро догадываться, должно цениться выше.

План является ориентиром для учителя. Используя методическую литературу и собственный опыт, учитель конкретизирует содержание каждого занятия.

### **Контрольно-измерительные материалы**

#### **Лабораторные, практические и исследовательские работы**

1. Взаимодействие тел
2. Давление твердых тел, жидкостей и газов
3. Атмосферное давление
4. Архимедова сила

День космонавтики

5. Знакомство с цифровой лабораторией
6. Работа. Мощность. Простые механизмы
7. Творческий отчет учащихся

### **Экспериментальные задания**

#### **1 типа**

Цель задания: проверка умения проводить косвенные измерения физических величин:

Предлагаемые работы:

1. плотности вещества,
2. силы Архимеда,
3. коэффициента трения скольжения,
4. жесткости пружины,
5. периода и частоты колебаний математического маятника,
6. момента силы, действующего на рычаг,
7. работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока,
8. работы силы трения,
9. оптической силы собирающей линзы,
10. электрического сопротивления резистора,
11. работы электрического тока,
12. мощности электрического тока.

#### **2 типа**

Цель задания: проверка умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных.

Предлагаемые работы:

1. зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины,
2. зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити,
3. зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника,
4. зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления,
5. свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

### 3 типа

Цель задания: проверка умения проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий.

Предлагаемые работы:

1. Закона последовательного соединения резисторов для электрического напряжения
2. Закона параллельного соединения резисторов для силы электрического тока

### 1.Определение плотности вещества

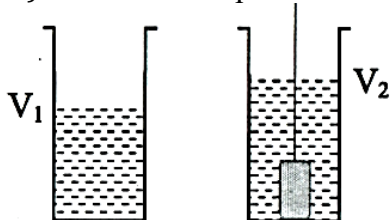
Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2) 
$$\rho = \frac{m}{V}$$

- 3)  $m = 170 \text{ г}; V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3$

- 4) 
$$\rho = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

### 2.Определение выталкивающей силы

Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

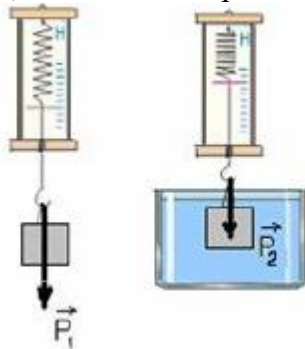
В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;

- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $F_A = P_1 - P_2$ ;  
 3)  $P_1 = 1,7 \text{ Н}$ ;  $P_2 = 1,5 \text{ Н}$ ;  
 4)  $F_A = 0,2 \text{ Н}$ .

### 3. Определение коэффициента трения скольжения

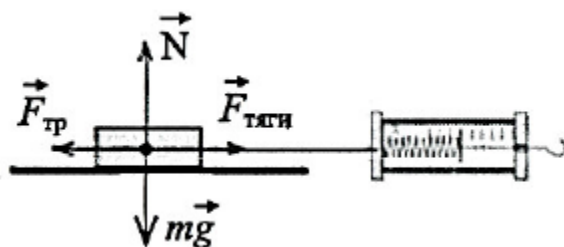
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- сделайте рисунок экспериментальной установки;
- запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- укажите результаты измерений веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки;
- запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $F_{тяги} = F_{тр}$  (при равномерном движении);  
 $F_{тр} = \mu N$ ;  $N = P = mg$ , отсюда  $F_{тр} = \mu P$ ,  

$$\mu = \frac{F_{тяги}}{P}$$
  
 3)  $F_{тяги} = 0,4 \text{ Н}$ ;  $P = 2,0 \text{ Н}$   
 4)  $\mu = 0,2$ .

### 4. Определение жёсткости пружины

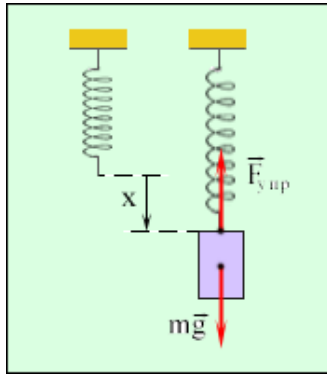
Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- Сделайте рисунок экспериментальной установки;
- запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- запишите числовое значение жёсткости пружины.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) F_{\text{упр}} = mg = P; F_{\text{упр}} = kx, \text{ отсюда}$$

$$k = \frac{P}{x}$$

$$3) x = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}; P = 2 \text{ Н}$$

$$4) k = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

### 5. Определение периода и частоты колебаний математического маятника

Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для определения периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) Приведите формулу для расчета периода и частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для длин нити маятника равной 0,5 м;
- 4) вычислите период и частоту колебания;

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) T = \frac{t}{N}; \nu = \frac{1}{T}$$

$$3) N = 30; t = 42 \text{ с}$$

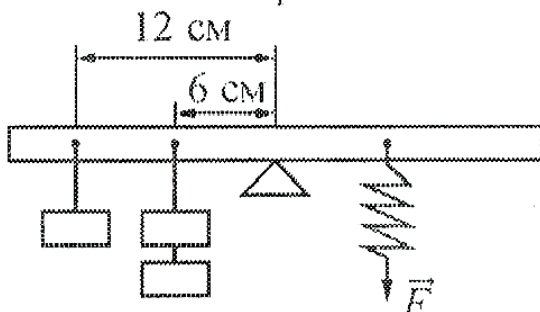
$$4) T = 1,4 \text{ с}; \nu = 0,7 \text{ Гц}$$

### 1. Определение момента силы, действующего на рычаг

Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.



Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки

2)  $M = Fl$

3)  $F=2\text{Н}; l=0,12\text{м}$

4)  $M=2\text{Н}\cdot 0,12\text{м} = 0,24\text{Н}\cdot\text{м}$

## 2. Определение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока

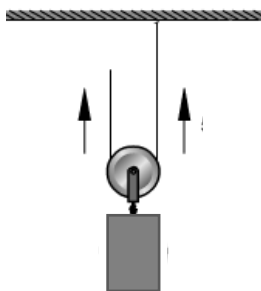
Используя штатив с муфтой, блок подвижный (неподвижный), нить, 3 груза, динамометр школьный, линейку, определите работу силы упругости при подъеме трех грузов на высоту 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) приведите формулу для расчета работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений высоты и силы упругости;
- 4) Вычислите работу силы упругости при подъеме трех грузов на указанную высоту

Образец возможного решения для подвижного блока

- 1) Схема экспериментальной установки



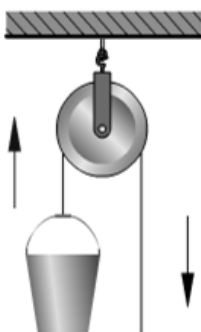
2)  $A = F_{\text{упр}} \cdot h;$

3)  $F_{\text{упр}} = 2 \text{ Н}$  (при равномерном перемещении);  
 $h = 0,2 \text{ м};$

4)  $A = 2 \text{ Н} \cdot 0,2 \text{ м} = 0,4 \text{ Дж}$

Образец возможного решения для неподвижного блока

- 1) Схема экспериментальной установки



2)  $A = F_{\text{упр}} \cdot h;$

3)  $F_{\text{упр}} = 3,2 \text{ Н}$  (при равномерном перемещении);  
 $h = 0,2 \text{ м};$

4)  $A = 3,2 \text{ Н} \cdot 0,2 \text{ м} = 0,64 \text{ Дж}$

## 3. Определение работы силы трения

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения работы силы трения при перемещении в горизонтальном направлении каретки с грузом на длину рейки.

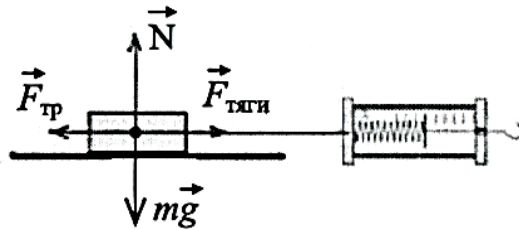
В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;

- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения;
- 3) укажите результаты измерений силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки, длины рейки;
- 4) запишите числовое значение работы силы трения.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $A = F_{\text{тр}} \cdot s$ ;  $F_{\text{тр}} = F_{\text{тяги}}$  (при равномерном движении);

- 3)  $F_{\text{тяги}} = 0,4 \text{ Н}$ ;  $l = 0,5 \text{ м}$ ;

- 4)  $A = 0,4 \text{ Н} \cdot 0,5 \text{ м} = 2 \text{ Дж}$ .

#### 4. Определение оптической силы собирающей линзы

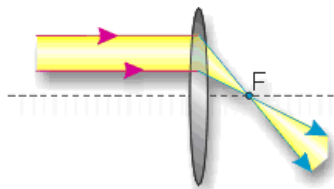
Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $D = \frac{1}{F}$

- 3) получить на экране изображение удаленного окна; измерить расстояние от экрана до линзы, оно примерно равно фокусному  $F = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$

- 4)  $D = \frac{1}{0,06 \text{ м}} \approx 17 \text{ дптр}$

#### 5. Определение электрического сопротивления резистора

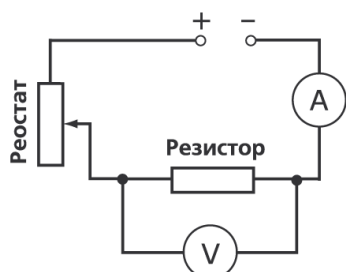
Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $R = \frac{U}{I}$

- 3)  $I = 0,2 \text{ А}$ ;  $U = 2,4 \text{ В}$

$$4) R = \frac{2,4B}{0,2A} = 12\Omega$$

### 6. Определение мощности тока

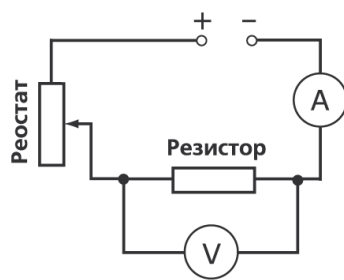
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) P = UI$$

$$3) I = 0,5 \text{ A}; U = 3,0 \text{ В}$$

$$4) P = 3,0\text{В} \cdot 0,5\text{А} = 1,5 \text{ Вт}$$

### 7. Определение работы тока

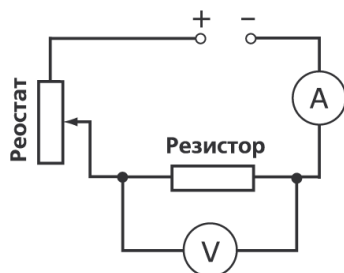
Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) A = UIt$$

$$3) I = 0,3 \text{ A}; U = 3,6 \text{ В}; t = 10 \text{ мин.} = 600 \text{ с}$$

$$4) A = 3,6\text{В} \cdot 0,3\text{А} \cdot 600\text{с} = 648 \text{ Дж}$$

### 13. Определение зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника



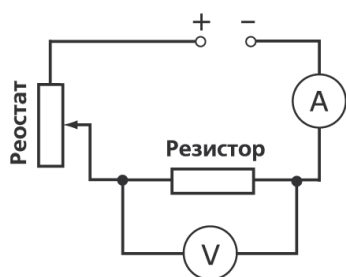
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения напряжения при силе тока при разных положениях ползунка реостата;
- 3) Сделайте вывод о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



№ опыта	I, А	U, В
1	0,2	2,4
2	0,3	3,6
3	0,4	4,8

- 3) Вывод: при увеличении напряжения между концами проводника сила тока в проводнике также увеличивается.

#### 14. Определение зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины

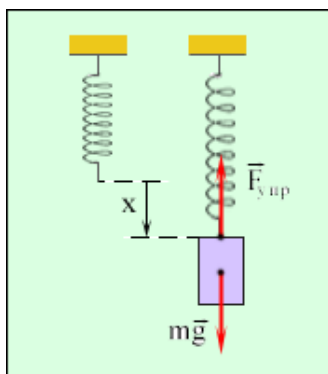
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из трех грузов. Установите зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите результаты измерения веса грузов, удлинения пружины;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



№ опыта	Вес груза, Н	Сила упругости, Н	Удлинение, м
1	1	1	0,025
2	2	2	0,050
3	3	3	0,075

2)

- 3) Вывод: Сила упругости прямо пропорциональна растяжению пружины

#### 15. Определение зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

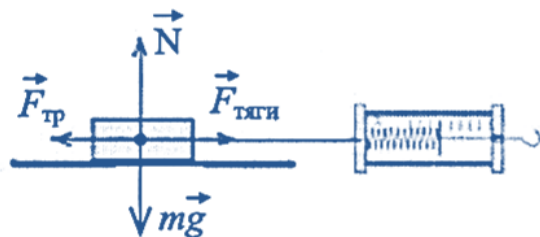
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента
- 2) укажите результаты измерения
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



2)  $F_{\text{тр}} = F_{\text{тяги}}$  при равномерном движении,  $F_{\text{нор.давл.}} = F_{\text{тяж}}$

№ опыта	Сила нормального давления, Н	Сила трения, Н
1	2	0,4
2	3	0,8
3	4	1,2

3) Вывод: сила трения скольжения прямо пропорциональна силе нормального давления.

## 16. Определение зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити

Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для всех трех случаев;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



2) - 3)

№	Длина нити $L, \text{ м}$	Число колебаний $n$	Время колебаний $t, \text{ с}$	Период колебаний $T = t/n, \text{ с}$
1	1	30	60	2
2	0,5	30	42	1,4
3	0,25	30	30	1

4) Вывод: При уменьшении длины нити период свободных колебаний уменьшается.

## 17. Определение свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы

Используя собирающую линзу, экран, линейку, рабочее поле, источник питания постоянного тока 4,5 В, соединительные провода, ключ, лампу на подставке соберите экспериментальную

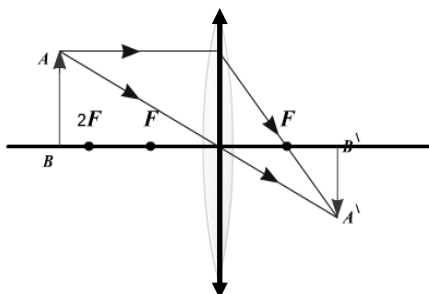
установку для определения свойств изображений, полученного с помощью собирающей линзы

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 3) сделайте вывод, как изменяются свойства изображений, полученных с помощью собирающей линзы при удалении предмета от линзы.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



d	Свойства изображения
$d < F$	Мнимое, увеличенное, прямое
$F < d < 2F$	Действительное, увеличенное, перевернутое
$d > 2F$	Действительное, уменьшенное, перевернутое

3) Вывод: При удалении предмета от линзы изображение предмета из мнимого переходит в действительное, а его размеры уменьшаются.

### 18. Проверка законов последовательного соединения резисторов для электрического напряжения

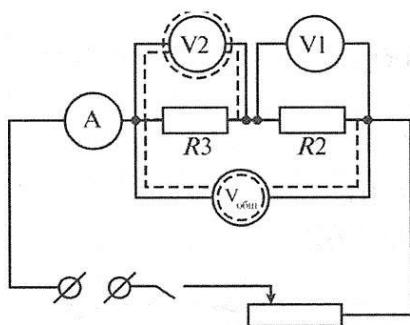
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора;
3. сравните напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



U, В	$U_1, В$	$U_2, В$	Вывод
3	2	1	$U = U_1 + U_2$

Вывод: Общее напряжение на двух последовательно соединенных резисторах равно сумме напряжений на каждом из резисторов.

### 19. Проверка законов параллельного соединения резисторов для силы тока

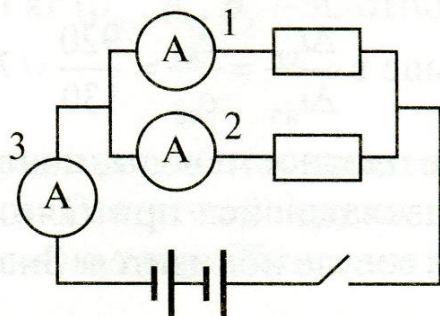
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте силу тока в каждой ветви цепи и на неразветвленном участке;
3. сравните силу тока на основном проводнике с суммой сил токов в параллельно соединенных проводниках,
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

#### Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



I, A	$I_1, A$	$I_2, A$	Вывод
0,6	0,4	0,2	$I = I_1 + I_2$

Вывод: Сила тока на основном проводнике равна сумме сил токов в параллельно соединенных проводниках.

#### Практикум

1. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

2. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите числовое значение выталкивающей силы.

3. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерений веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

8. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения работы силы трения при перемещении в горизонтальном направлении каретки с грузом на длину рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения;

- 3) укажите результаты измерений силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки, длины рейки;
- 4) запишите числовое значение работы силы трения.

15. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента
- 2) укажите результаты измерения
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

4. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) Сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

14. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из трех грузов. Установите зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите результаты измерения веса грузов, удлинения пружины;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины

5. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для определения периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) Приведите формулу для расчета периода и частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для длин нити маятника равной 0,5 м;
- 4) вычислите период и частоту колебания;

16. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для всех трех случаев;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

6. Определение момента силы, действующего на рычаг

Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом:

два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

7. Используя штатив с муфтой, блок подвижный (неподвижный), нить, 3 груза, динамометр школьный, линейку, определите работу силы упругости при подъеме трех грузов на высоту 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) приведите формулу для расчета работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений высоты и силы упругости;
- 4) вычислите работу силы упругости при подъеме трех грузов на указанную высоту

9. Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

17. Используя собирающую линзу, экран, линейку, рабочее поле, источник питания постоянного тока 4,5 В, соединительные провода, ключ, лампу на подставке соберите экспериментальную установку для определения свойств изображений, полученного с помощью собирающей линзы

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 3) сделайте вывод, как изменяются свойства изображений, полученных с помощью собирающей линзы при удалении предмета от линзы.

10. Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

11. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

12. Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А.

Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

13. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения напряжения при силе тока при разных положениях ползунка реостата;
- 3) Сделайте вывод о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника

18. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора;
3. сравните напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

19. Проверка законов параллельного соединения резисторов для силы тока

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте силу тока в каждой ветви цепи и на неразветвленном участке;
3. сравните силу тока на основном проводнике с суммой сил токов в параллельно соединенных проводниках,
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

### Список информационных ресурсов

1. Журнал «Физика в школе»

2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
3. К.Н.Павленко «Тестовые задания по физике» (7 класс), М, «Школьная пресса», 2004
4. Я.И Перельман «Занимательная физика», Чебоксары, 1994
5. Я.И Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 1999
6. И.С.Шутов «Физика. Решение практических задач», Минск, Современное слово, 1997
7. И.Я Ланина «Развитие интереса к физике», М, Просвещение, 1999
8. М.Алексеева «Физика юным», М. Просвещение, 1980 и другие.
9. Физика в занимательных опытах и моделях. Дженис Ванклив М.: АСТ: Астрель; Владимир: 2017.
10. Простые опыты. Забавная физика для детей. Ф.В.Рабица. «Детская литература » Москва 2017г.
11. Физика для малышей. Л.Л. Сикорук изд. Педагогика, 2018 г.
12. Сиротюк А.Л. Обучение детей с учётом психофизиологии. М., ТЦ Сфера, 2019
13. Приёмы и формы в учебной деятельности. Лизинский В.М. М.: Центр «Педагогический поиск», 2017г
14. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. Учебное руководство - М.: Наука, 1985.
15. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1966.
16. Дж.Уокер. Физический фейерверк. - М.: Мир, 1989.
17. Руководство по экспериментальной физике. Учебное пособие. - г.Сергиев Посад, 2002.
18. Артеменков Д.А., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Физика-7. Задачник для общеобразовательных учреждений.- М.: Просвещение, 2009.