

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Кильмезская средняя общеобразовательная школа
Центр образования естественнонаучной и технологической направленности
«Точка роста»

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «29» 08 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ
Кильмезской СОШ
О.Н. Берестова
«29» 08 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Про-физика»

Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации программы – 1 год
Автор-составитель:
Салтыков Александр Вячеславович
педагог дополнительного образования

Кильмезь, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Про-физика» (далее Программа) относится к естественнонаучной направленности.

Актуальность программы

Содержание Программы является естественнонаучная и интеллектуально-познавательная деятельность. Она включает в себя такие элементы, как наблюдение, измерение, выдвижение гипотез, построение объясняющих моделей, экспериментирование, математическую обработку данных, анализ информационных источников, а также предполагает использование коммуникативных умений.

В настоящее время в работе со школьниками на первое место выходит самостоятельная деятельность учащихся, применение ими исследовательских методов, развитие навыков структурирования этапов выполнения задания, проектная деятельность, повышение интереса к экспериментированию. Эти же подходы могут быть нацелены и на обучение решению олимпиадных задач.

Педагогическая целесообразность 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

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

Программа рассматривает учебный физический эксперимент, физические исследования, как теоретические, так и в виде практических заданий, которые играют огромную роль в освоении учащимися научного метода познания. В условиях современной школы недостаточно просто давать знания и показывать опыты, необходимо вовлекать в процесс самих учащихся, тем самым, обучая их навыкам исследовательской деятельности, которая позволяет привлечь учащихся к работе с первоисточниками, проведению экспериментов и трактовке его результатов. В ходе реализации Программы учащиеся знакомятся с научным методом познания, который история науки связывает с именем Г. Галилея. Это метод включает в себя следующие этапы: чувственный опыт и постановку проблемы; выдвижение гипотезы – аксиомы; математическое развитие гипотезы, логический вывод из нее следствий; экспериментальную проверку гипотезы и ее следствий.

Получая представление о методе познания и методах исследования явлений, учащиеся знакомятся, во-первых, с происхождением научных знаний и их отличиями от обычной информации, во-вторых, – с необходимой последовательностью познавательных действий, ведущих от незнания к знанию. Это позволяет учителю организовывать их самостоятельную познавательную деятельность в форме самостоятельных экспериментальных и теоретических исследований, которые органически вписываются в логику процесса познания, являются его этапами, ведут ученика к знанию.

Направление воспитательной работы - интеллектуальное воспитание, самоопределение и профессиональная ориентация, формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся 15-17 лет. Данному возрасту характерно необходимость самореализации и самоопределения. Объединение предназначено для учащихся, заинтересованных в углубленном изучении физики, через экспериментальную деятельность с использованием информационных технологий. Занятия объединения дополнительного образования способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд. 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 качественные задачи. Решение качественных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Объем, сроки реализации и режим занятий

Объем программы – 216 часов

Сроки реализации – 2 года.

Режим занятий – 2 раза в неделю продолжительностью 1 и 2 часа.

Цель: формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности для осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

- способствовать самореализации учащихся 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;

- 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.

- 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.

Форма организации образовательного процесса и виды занятий

Процесс обучения по программе – это работа с группами подростков в школе - форма занятий – беседа, практикум, экскурсия, игра, проектная работа, исследовательская деятельность.

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.

Уровень освоения программы

1 год обучения - стартовый.
2 год обучения - базовый.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (1 год обучения)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие: инструктаж по ТБ	1	1		Лекция	
2.	Рассказы о физиках.	2	2		Лекция	
3	Электрические явления.	9	1	8	лекция, работа с измерительными	Эксперимент
4	Решение олимпиадных задач по физике	9	1	8	Решение задач	Олимпиада
5	Механика. Лабораторный практикум.	4	1	3	Лекция, опыты	Практикум
6	Исследование явления электромагнитной индукции.	5	1	4	Лекция, опыты	Наблюдение
7	Решение экспериментальных и качественных задач	6	1	5	Решение задач	Практикум
8	Электродинамика. Лабораторный практикум.	6	1	5	Лекция, опыты	Практикум
9	Тестовые задания по физике.	6	1	5	Лекция, работа с сайтами	Практическая работа
10	Промежуточный контроль	3		3	Семинарское занятие	Практикум
11	Оптика. Тематические опыты по оптике.	5	1	4	Лекция, опыты	Тематические опыты
12	Создание электронной презентации к уроку физики	4	1	3	Лекция, работа с сайтами	Практическая работа
13	Динамика. Лабораторный практикум.	3	1	2	Лекция, опыты	Практикум
14	Звуковые волны. Лабораторный практикум по теме «Колебания и волны»	6	1	5	Лекция, опыты	Практикум
15	Подготовка и проведение недели физики в рамках предметного месячника в школе	12	2	10	Лекция, практикум	
16	Средства современной связи.	3	1	2	Лекция, практикум	
17	Строение солнечной системы.	3	1	2	лекция	Практикум
18	Тепловые явления. Лабораторный практикум.	6	1	5	Лекция, практикум	
19	Проектная работа. Оформление проекта	8	1	7	Лекция, подготовка проекта	
20	Защита проекта. Выставка работ.	4		4		Защита проекта
21	Итоговый контроль	3		3		Круглый стол по подведению итогов
	Общее количество	108	19	89		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
(1 год обучения)

- Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка.
Теория: Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка
Практика: Планирование работы объединения ДО, выборы старосты.
2. Рассказы о физиках. Нобелевские лауреаты по физике. Жизнь и научная работа.
Теория: Рассказы о физиках. Нобелевские лауреаты по физике. Жизнь и научная работа.
3. *Теория:* Электрические явления. Законы Ома. Параллельное и последовательное соединения проводников. Электроизмерительные приборы: устройство и принцип действия.
Практика: Сборка электрических цепей, работа с измерительными приборами. Исследование электрических цепей.
4. *Теория:* Решение олимпиадных задач по физике. Всероссийская олимпиада по физике. Соросовская олимпиада по физике. Экспериментальный тур олимпиады по физике.
Практика: Решение задач
5. *Теория:* Интересные явления в природе.
Практика: Занимательные опыты.
6. *Теория:* Исследование явления электромагнитной индукции. Из истории открытия явления электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
Практика: Опыты.
7. *Теория:* Решение экспериментальных и качественных задач
Практика: Решение задач
8. *Теория:* Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях.
Практика: Магические фокусы
9. *Теория:* Тестовые задания по физике. Составление тестов по физике. Работа с конструктором сайтов.
Практика: Создание электронных тестов в помощь кабинету физики.
10. Промежуточный контроль.
Практика: Практикум, семинарское занятие
11. *Теория:* Оптика. Занимательные опыты по физике. Оптические явления. Прямолинейное распространение света. Скорость света в вакууме. Законы отражения и преломления.
Практика: Занимательные опыты.
12. *Теория:* Создание электронной презентации к уроку физики
Практика: Практическая работа по теме
13. *Теория:* Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение
Практика: Практикум по решению задач
14. *Теория:* Звуковые волны. Скорость и длина волны. Громкость и высота звука. Распространение звука в разных средах. Эхо.
Практика: Занимательные опыты со звуком.
15. *Теория:* Подготовка и проведение недели физики. Разработка плана недели физики. Подготовка мероприятий.
Практика: Техническое оснащение массовых мероприятий в рамках недели физики. Анализ проведения недели физики.
16. *Теория:* Средства современной связи. Развитие средств связи.
Практика: Опыты.
17. *Теория:* Строение солнечной системы. Карта звездного неба. Способы определения небесных координат. Вид звездного неба.
Практика: Наблюдение за звездным небом .
18. *Практика:* Изготовление самодельных приборов и ремонт существующего оборудования кабинета физики.
19. *Практика:* Проектная работа. Изготовление действующей модели.
21. *Практика:* Защита проекта. Выставка работ.

22. Практика: Итоговый контроль - Круглый стол по подведению итогов работы объединения в течение учебного года

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании первого года обучения учащиеся должны:

знать:

- Технику безопасности при проведении физического эксперимента;
- Основы простейшего эксперимента;
- Основные методы исследовательской работы;

уметь:

- Самостоятельно проводить собственное наблюдение за физическими процессами, сопровождая его фиксированием полученной информации;
- Самостоятельно составить план наблюдения при физическом эксперименте;
- Самостоятельно анализировать результаты наблюдения за физическими явлениями;
- Работать с литературой.

приобретут:

- Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
- Навыки решения разных типов задач;
- Навыки постановки эксперимента;
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (2 год обучения)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Введение: инструктажи по ТБ	1	1	-	Лекция	
2.	Цели и задачи научно-исследовательской деятельности учащихся	1	1		Лекция	
3	Физический эксперимент как часть научного познания природы, его роль в развитии науки.	3	1	2	Лекция, исследование	Эксперимент
4	Проверочный эксперимент	4	1	3		Эксперимент
5	Наблюдение физических явлений. Методика наблюдений	6	1	5	Лекция, практикум	
6	Гипотеза. Роль и место научных гипотез в создании научной теории.	3	1	2	Лекция, практикум	
7	Построение моделей в процессе познания.	2	2		Лекция	
8	Фундаментальные физические эксперименты.	6	1	5	Лекция, практикум	Эксперимент
9	Физический практикум.	10		10		Опыты
10	Занимательные опыты по физике.	9		9	Лекция, опыты	Опыты
11	Предпроектная и проектная деятельность учащихся.	6	1	5	Лекция, практикум	Проект
12	Исследования по теме "Все о воде".	6	1	5	Лекция, исследование	
13	Защита и обсуждении результатов исследования	3		3		Защита
14	Физика: путь поисков и открытий	1	1		Лекция	

15	Исследования по теме “Физика вокруг нас”	7	1	6	Лекция, исследование	
16	Защита и обсуждение результатов исследования	3		3		Защита
17	Исследования по теме “Физика и техника”	6	1	5	Лекция, исследование	
18	Защита и обсуждение результатов исследования	3		3		Защита
19	Защита проектных работ	4		4		Защита
20	Изобретатель: профессия или призвание?	3	1	2	Лекция	
21	Методы технического творчества	6	2	4	Лекция, практикум	Опыты
22	Закономерности технологических систем и применение физических эффектов.	2	2		Лекция	
23	Законы физики и законы технологии	4	1	3	Лекция, практикум	
24	Сделай и исследуй сам.	3		3		Лабораторная работа
25	Защита проектных работ	3		3		Защита
26	Итоговый контроль	3		3		Практикум
	Итого	108	19	89		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (2 год обучения)

1. Теория: Введение. Техника безопасности на занятиях объединения. Организационные вопросы.

Практика: -

2. Теория: Цели и задачи научно – исследовательской деятельности учащихся. Представить программу всего курса, показать перспективы деятельности учащихся.

Практика: Познакомить с требованиями к оформлению научно – исследовательской работы.

3. Теория: Физический эксперимент как часть научного познания природы, его роль в развитии науки.

Практика: Опыты “Проверка правил моментов на рычаге”.

4. Теория: Проверочный эксперимент. Его роль и место в процессе познания. Необходимость физического эксперимента в науке. Мир физических явлений, представленных природой или вызванных физическим экспериментом. (На примере закона Ома).

Практика: Физический эксперимент

5. Теория: Наблюдение физических явлений.

Практика: Выполнение самостоятельных наблюдений в группах.

Опыты “Проверка правил моментов на рычаге”.

Оборудование: микролаборатория “Механика”.

Наблюдение и составление анализа физических явлений. Связь данного явления с ранее изученными. Введение физических величин, характеризующих явление.

Пример наблюдений – явление отражения света. Составить план проведения наблюдений (что наблюдать, от чего зависит и какая величина, как зависит и др.)

Оборудование: микролаборатория “Оптика”

Составить план наблюдения, провести описание результатов наблюдений.

Пример наблюдений – явление электромагнитной индукции.

Оборудование: микролаборатория “Электродинамика”.

Дома: повторить, что известно о магнитном и электрическом полях, об электрических зарядах, строении вещества.

- 6.** *Теория:* Гипотеза, роль и место гипотезы в процессе познания.
Практика: Опыты по электродинамике. Оборудование: микролаборатории “Электродинамика”.
- 7.** *Теория:* Построение моделей в процессе познания.
Практика: Построение моделей в процессе познания. Модель идеального газа. Модель строения Солнечной системы. Модель строения атома и др.
Оборудование: используются видеофильмы или компьютерные модели.
Таблица “Агрегатные состояния вещества”, “Строение атома”, Плакат “Строение Солнечной системы” Семинар.
- 8.** *Теория:* Фундаментальные физические эксперименты
Практика: Практикум «Из истории физики» Оборудование: используются портреты ученых, сведения из учебников физики, “Хрестоматия по физики”, “Из истории физики и жизни ее творцов”. Оборудование: Мультимедийный проектор, системный блок, экран.
- 9.** *Теория:* Физика практикум. Лабораторная работа “Исследование зависимости средней скорости движения тела по наклонной плоскости от угла ее наклона”.
Практика: Измерение промежутков времени метрономом, электронными часами/
Практикум “Определение средней квадратичной скорости молекул”. Лабораторная работа “Наблюдение процесса роста кристаллов из раствора”. Лабораторный эксперимент с творческим заданием. Опыты “Определение удельного сопротивления материала школьного реостат (без разматывания)”. Оборудование: микролаборатория “Механика”, микролаборатория “Электродинамика”, микролаборатория “Термодинамика”.
- 10.** *Теория:* Занимательные опыты по физике. Конкурс экспериментов.
Практика: Демонстрации опытов учителем, учащиеся объясняют полученный результат.
Предпроектная и проектная деятельность учащихся. Отработка последовательных этапов содержания проекта.
Оборудование: мультимедийный проектор, системный блок, экран.
В ходе занятия учащиеся демонстрируют заранее подготовленные занимательные физические опыты. Оборудование к конкурсу определяется его участниками.
- 11.** *Теория:* Предпроектная и проектная деятельность учащихся.
Практика: Практикум по составлению проектов, исследований. Оборудование: мультимедийный проектор, системный блок, экран. Обработка последовательных этапов содержания проекта. Семинарские занятия. Оборудование: для подготовки занятий используется книга “Обучение для будущего”.
- 12.** *Теория:* Исследования по теме “Все о воде”.
Практика: Введение в тему “Все о воде”. Исследование.
- 13.** *Теория:* Защита и обсуждение результатов исследования.
Практика: Научно–практическая конференция.
- 14.** *Теория:* Физика: Путь поисков и открытий.
Практика: Подготовка материалов к конференции
- 15.** *Теория:* Исследования по теме “Физика вокруг нас”.
Практика: Научно-исследовательская деятельность. Введение в тему «Физика вокруг нас».
- 16.** *Теория:* Защита и обсуждение результатов исследования.
Практика: Школьная научно–практическая конференция.
- 17.** *Теория:* Исследования по теме “Физика и техника”.
Практика: подготовка материалов по теме «Физика и техника”.
- 18.** *Теория:* Защита и обсуждение результатов исследования.
Практика: Школьная научно–практическая конференция.
- 19.** *Теория:* Изобретатель: профессия или призвание?
Практика: подготовка материалов по теме
- 20.** *Теория:* Методы технического творчества.
Практика: Практикум
- 21.** *Теория:* Закономерности технологических систем и применение физических эффектов.
Практика: Опыты
- 22.** *Теория:* Законы физики и законы технологии.

Практика: опыты, практикум

23. *Теория:* Сделай и исследуй сам.

Практика: Практикум

24. *Теория:* Защита и обсуждение результатов проектных работ.

Практика: Конференция.

25. *Практика:* Итоговый контроль.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании второго года обучения учащиеся должны:

- знать: Технику безопасности при проведении физического эксперимента;
- Основы простейшего эксперимента;
- Основные методы исследовательской работы;

уметь:

- Самостоятельно проводить собственное наблюдение за физическими процессами, сопровождая его фиксированием полученной информации;
- Самостоятельно составить план наблюдения при физическом эксперименте;
- Самостоятельно анализировать результаты наблюдения за физическими явлениями;
- Работать с литературой.

приобретут:

- Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
- Навыки решения разных типов задач;
- Навыки постановки эксперимента;
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
- Профессиональное самоопределение.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Объединение «Pro-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: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники.

Воспитательные задачи:

- воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры. – учить делать выбор с опорой на ценностную шкалу, включающую в себя такие основополагающие общечеловеческие ценности, как ответственность, свобода, выбор;
- формировать основы научного мировоззрения;
- воспитывать уважение к окружающим: педагогу, участникам объединения ДО, 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	Урок науки и технологий	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности. Воспитание чувства патриотизма к своей стране, гордости и уважения к людям, посвятившим свою жизнь развитию наук и технологий	сентябрь.	
2	Участие в проведении Дня открытых дверей	Привлечение внимания учащихся и их родителей (законных представителей) к деятельности объединений Центра «Точки роста» при МБОУ Кильмезской СОШ	По графику	
3	Участие во Всероссийской олимпиаде школьников (школьный, муниципальный и региональный этапы)	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности.	Сентябрь - январь	
4	Участие во Всероссийском уроке «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения #ВместеЯрче	Воспитание чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки, физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами; воспитание культуры электропотребления, формирование положительного отношения к проблеме экономии энергозатрат и экологии	11.10	
5	Участие в Декаде математики, информатики, физики (по особому плану)	Воспитание чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки, физически грамотное	Ноябрь	

		поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами		
6	Оформление тематических информационных интерактивных стендов «Наука и жизнь» – «Физика и жизнь», «Лауреаты Нобелевской премии по физике, химии, медицине»	Воспитание чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки	Ноябрь Декабрь	
7	Интеллектуальная игра «МИФ»	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности.	22.11	
8	Научный квест ко Дню российской науки	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности.	08.02	
9	Участие в мероприятиях, посвященных Дню космонавтики	Воспитание чувства патриотизма к своей стране, гордости и уважения к людям, посвятившим свою жизнь покорению космоса.	Апрель	
10	Индивидуальные и групповые встречи с родителями.	Установление контакта, общей благоприятной атмосферы общения с родителями обучающихся; Формирование активной педагогической позиции родителей, повышение их воспитательного потенциала; Предупреждение наиболее распространенных ошибок родителей в воспитании детей	В течение учебного года	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1 год обучения: с 2 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года			
Учебный год	Недели обучения	Количество недель	Количество часов
Сентябрь	02.09.-07.09.2024	1	3
Сентябрь	09.09.-14.09.2024	2	3
Сентябрь	16.09.-21.09.2024	3	3
Сентябрь	23.09.-28.09.2024	4	3
Сентябрь-Октябрь	30.09.-05.10.2024	5	3
Октябрь	07.10.-12.10.2024	6	3
Октябрь	14.10.-19.10.2024	7	3
Октябрь	21.10.-26.10.2024	8	3
Октябрь-ноябрь	28.10.-02.11.2024	9	3
Ноябрь	04.11.-09.11.2024	10	3
Ноябрь	11.11.-16.11.2024	11	3
Ноябрь	18.11.-23.12.2024	12	3
Ноябрь	25.11.-30.11.2024	13	3
Декабрь	02.12.-07.12.2024	14	3
Декабрь	09.12.-14.09.2024	15	3
Декабрь	16.12.-21.12.2024	16	3
Декабрь	23.12.-28.12.2024	17	3
Январь	09.01.-11.01.2025	18	3
Январь	13.01.-18.01.2025	19	3
Январь	20.01.-25.01.2025	20	3
Январь-февраль	27.01.-01.02.2025	21	3
Февраль	03.02.-08.02.2025	22	3
Февраль	10.02.-15.02.2025	23	3
Февраль	17.02.-22.02.2025	24	3
Февраль-март	25.02.-01.03.2025	25	3
Март	03.02.-07.03.2025	26	3
Март	10.03.-15.03.2025	27	3
Март	17.03.-22.03.2025	28	3
Март	24.03.-29.03.2025	29	3
Март - Апрель	31.03.-05.04.2025	30	3
Апрель	07.04.-12.04.2025	31	3
Апрель	14.04.-19.04.2025	32	3
Апрель	21.04.-26.04.2025	33	3
Апрель-май	28.04.-03.05.2025	34	3

Май	05.05.-10.05.2025	35	3
Май	19.05.-24.05.2025	36	3
Итого:		36	108

2 год обучения: с 2 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года			
Учебный год	Недели обучения	Количество недель	Количество часов
Сентябрь	02.09.-07.09.2024	1	3
Сентябрь	09.09.-14.09.2024	2	3
Сентябрь	16.09.-21.09.2024	3	3
Сентябрь	23.09.-28.09.2024	4	3
Сентябрь-Октябрь	30.09-05.10.2024	5	3
Октябрь	07.10.-12.10.2024	6	3
Октябрь	14.10.-19.10.2024	7	3
Октябрь	21.10.-26.10.2024	8	3
Октябрь-ноябрь	28.10.-02.11.2024	9	3
Ноябрь	04.11.-09.11.2024	10	3
Ноябрь	11.11.-16.11.2024	11	3
Ноябрь	18.11.-23.12.2024	12	3
Ноябрь	25.11.-30.11.2024	13	3
Декабрь	02.12.-07.12.2024	14	3
Декабрь	09.12.-14.09.2024	15	3
Декабрь	16.12.-21.12.2024	16	3
Декабрь	23.12.-28.12.2024	17	3
Январь	09.01.-11.01.2025	18	3
Январь	13.01.-18.01.2025	19	3
Январь	20.01.-25.01.2025	20	3
Январь-февраль	27.01.-01.02.2025	21	3
Февраль	03.02.-08.02.2025	22	3
Февраль	10.02.-15.02.2025	23	3
Февраль	17.02.-22.02.2025	24	3
Февраль-март	25.02.-01.03.2025	25	3
Март	03.02.-07.03.2025	26	3
Март	10.03.-15.03.2025	27	3
Март	17.03.-22.03.2025	28	3
Март	24.03.-29.03.2025	29	3

Март - Апрель	31.03.-05.04.2025	30	3
Апрель	07.04.-12.04.2025	31	3
Апрель	14.04.-19.04.2025	32	3
Апрель	21.04.-26.04.2025	33	3
Апрель-май	28.04.-03.05.2025	34	3
Май	05.05.-10.05.2025	35	3
Май	19.05.-24.05.2025	36	3
Итого:		36	108

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В процессе реализации Программы используется материально-техническая база кабинета физики и класса информационных технологий МБОУ Кильмеская СОШ. В ходе проведения занятий используется:

- материал школьной медиатеки;
- лабораторное оборудование;
- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор;
- флеш-накопители;
- сеть Интернет.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Способы оценивания уровня достижений учащихся.

- Входная диагностика – сентябрь, с целью выявления первоначальных знаний и умений
- Промежуточный контроль – январь,

Формы подведения итогов.

- Практикум
- Семинар
- Круглый стол
- Защита проектов
- Наблюдения
- Эксперимент
- Практические работы

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочный материал представлен в Приложении к программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Освоение дополнительной общеобразовательной программы происходит через сочетание

нескольких форм проведения занятий. Это соревнования и игры (турниры, деловая игра). Это занятия, основанные на формах, и методах работы, известных в общественной практике (исследование, изобретательство, мозговая атака). Проходят занятия в форме, напоминающие публичные формы общения (брифинг, регламентированная дискуссия, устный журнал, диспут), занятия, основанные на имитации деятельности при проведении общественно-культурных мероприятий (заочная экскурсия, путешествие в прошлое), а также трансформация традиционных способов организации урока (урок-консультация, урок-практикум). Кроме того, учащимся предоставляется возможность самостоятельно применить физические знания на практике (модели-самоделки).

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.

В основу разработки программы объединения заложены следующие

технологии: лично-ориентированная технология и системно-деятельностный подход. Современный процесс обучения должен осуществляться по следующей схеме:

деятельности на занятии ДО; выбор ими источников информации; освоение и присвоение новых знаний в процессе самостоятельной деятельности с этими источниками; самоанализ школьниками результатов работы. Помимо развития творческих способностей, немаловажной задачей является создание полноценных условий для сохранения здоровья детей, формирование интереса к занятиям, с использованием здоровьесберегающих технологий. Необходимо внедрить эти технологии в ежедневный образовательный процесс для улучшения здоровья психики ребенка и комфортного состояния в образовательном процессе. Наличие на занятиях дополнительного образования информационно-коммуникационных технологий делают процесс обучения более интересным, отвечающим

реалиям сегодняшнего дня. Использование информационных технологий позволяет повысить уровень мотивации учащихся и эффективность занятий, формирует культуру познавательной деятельности. Метод интеграции на занятиях способствует формированию целостной картины мира у детей, пониманию связей между явлениями в природе, обществе и мире. В программе сочетаются индивидуальные занятия. В практической части программы индивидуальные занятия позволяют наиболее полно выявить склонности и предпочтения учащегося, его способности и познавательные возможности, но наряду с индивидуальной работой с детьми необходима и полезна работа в группах и в микрогруппах, где ребята учатся друг у друга, мотивируют к деятельности, создают здоровый элемент соревновательности. В таких условиях ребята могут реализовать в полной мере свои возможности, задатки, способности, использовать весь комплекс знаний, умений, навыков, полученных на других предметах естественно-научного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журнал «Физика в школе»
2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
3. К.Н.Павленко «Тестовые задания по физике» (7 класс, 8 класс, 9 класс, 10 класс, 11 класс), М, «Школьная пресса», 2021
4. Г.Н.Никифоров «Готовимся к ЕГЭ по физике. Экспериментальные задания», М, «Школьная пресса», 2019
5. Я.И Перельман «Занимательная физика», Чебоксары, 2020
6. Я.И Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 2020
7. И.С.Шутов «Физика. Решение практических задач», Минск, Современное слово, 2019
8. И.Я Ланина «Развитие интереса к физике», М, Просвещение, 2018
9. М.Алексеева «Физика юным», М. Просвещение, 2020

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8 – История физики
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F – Электрические явления
3. https://pnu.edu.ru/ru/faculties/full_time/fkfn/physics/study/literature/experiments/ - 10 самых красивых экспериментов из истории физики
4. <https://simplescience.ru/collection/physics> - занимательные видео-опыты
5. https://www.labirint-um.ru/blog/zanimatelnye_zadachi/pouchitelnye_i_veselye_opyty_dlya_detej/ - поучительные и веселые опыты для детей.
6. <https://www.youtube.com/watch?v=BtqxmcdkT8A> – занимательная физика, опыты с водой

Контрольно-измерительные материалы Первый год обучения

Лабораторные, практические и исследовательские работы

1. «Электроизмерительные приборы: устройство и принцип действия. Сборка электрических цепей, работа с измерительными приборами. Исследование электрических цепей.»
2. «Интересные явления в природе. Занимательные опыты.»
3. «Исследование явления электромагнитной индукции. Из истории открытия явления электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции»
4. «Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях»
5. «Тестовые задания по физике. Составление тестов по физике. Работа с конструктором сайтов. Создание электронных тестов в помощь кабинету физики»
6. «Оптика. Занимательные опыты по физике. Оптические явления. Прямолинейное распространение света. Скорость света в вакууме. Законы отражения и преломления»
7. «Создание электронной презентации к уроку физики». Практическая работа
8. «Средства современной связи. Развитие средств связи»
9. «Строение солнечной системы. Карта звездного неба. Способы определения небесных координат. Вид звездного неба. Наблюдение за звездным небом». Экскурсия. Практикум
10. «Изготовление самодельных приборов и ремонт существующего оборудования кабинета физики»
11. Проектная работа «Изготовление действующей модели»

Второй год обучения

Лабораторные, практические и исследовательские работы

1. «Проверка правил моментов на рычаге».
2. «Проверочный эксперимент. Его роль и место в процессе познания. Необходимость физического эксперимента в науке. Мир физических явлений, представленных природой или вызванных физическим экспериментом. (На примере закона Ома)»
3. «Введение физических величин, характеризующих явление»
4. Пример наблюдений – явление отражения света. Составить план проведения наблюдений (что наблюдать, от чего зависит и какая величина, как зависит и др.)
Оборудование: микролаборатория “Оптика”
Составить план наблюдения, провести описание результатов наблюдений.
Пример наблюдений – явление электромагнитной индукции.
Оборудование: микролаборатория “Электродинамика”.
Дома: повторить, что известно о магнитном и электрическом полях, об электрических зарядах, строении вещества.
5. «Гипотеза, роль и место гипотезы в процессе познания»
Оборудование: микролаборатория “Электродинамика”.
6. “Исследование зависимости средней скорости движения тела по наклонной плоскости от угла ее наклона”.
Измерение промежутков времени метрономом, электронными часами/ Лабораторная работа “Определение средней квадратичной скорости молекул”. Лабораторная работа “Наблюдение процесса роста кристаллов из раствора”.
Лабораторный эксперимент с творческим заданием.
7. Лабораторная работа “Определение удельного сопротивления материала школьного реостат (без разматывания)”.

- Оборудование: микролаборатория “Механика”, микролаборатория “Электродинамика”, микролаборатория “Термодинамика”.
8. Занимательные опыты по физике. Конкурс экспериментов.
Демонстрации опытов учителем, учащиеся объясняют полученный результат.
Предпроектная и проектная деятельность учащихся. Отработка последовательных этапов содержания проекта.
Оборудование: мультимедийный проектор, системный блок, экран.
В ходе занятия учащиеся демонстрируют заранее подготовленные занимательные физические опыты. Оборудование к конкурсу определяется его участниками.
9. Предпроектная и проектная деятельность учащихся.
Оборудование: мультимедийный проектор, системный блок, экран. Обработка последовательных этапов содержания проекта.
10. Оборудование: для подготовки занятий используется книга “Обучение для будущего”.
Исследования по теме “Все о воде”. Введение в тему “Все о воде”.
11. Физика: Путь поисков и открытий. Исследования по теме “Физика вокруг нас”. Научно-исследовательская деятельность. Введение в тему «Физика вокруг нас».
12. Исследования по теме “Физика и техника”. Введение в тему «Физика и техника”.
13. «Методы технического творчества».
14. «Сделай и исследуй сам.»
15. Защита и обсуждение результатов проектных работ. “Физика в истории и жизни профессий”

Экспериментальные задания для первого года обучения

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.

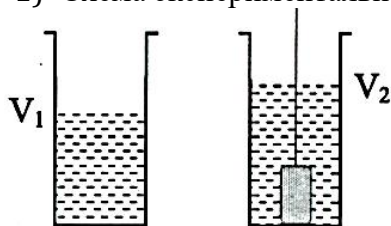
Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

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.

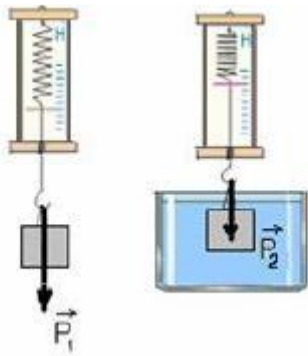
Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

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

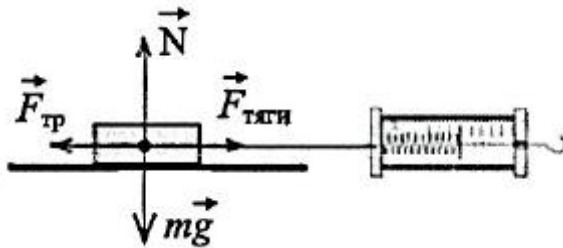
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 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.

Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



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

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

4. Определение жёсткости пружины

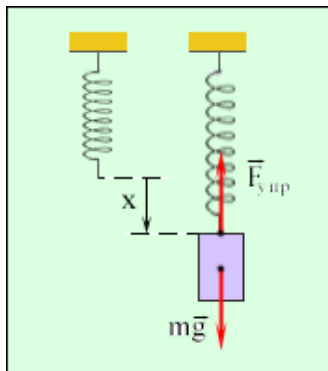
Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 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.

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

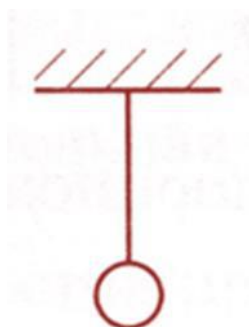
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для определения периода и частоты свободных колебаний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



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

$$3) N = 30; t = 42 \text{ с}$$

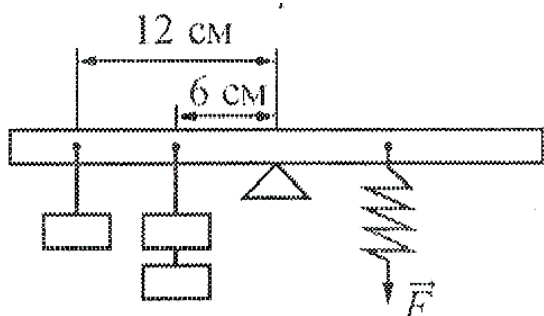
$$4) T = 1,4 \text{ с}; \nu = 0,7 \text{ Гц}$$

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

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

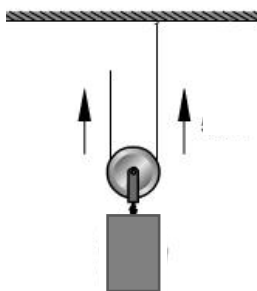
Используя штатив с муфтой, блок подвижный (неподвижный), нить, 3 груза, динамометр школьный, линейку, определите работу силы упругости при подъеме трех грузов на высоту 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) приведите формулу для расчета работу 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



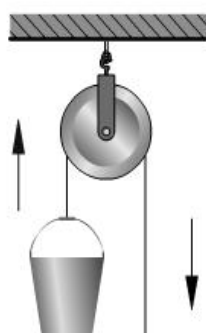
2) $A = F_{\text{упр}} \cdot h;$

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.

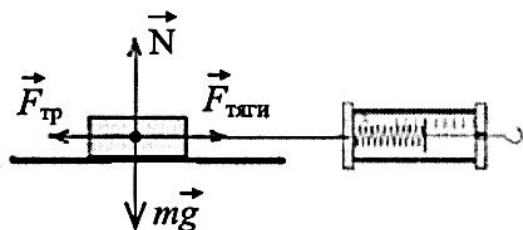
В бланке ответов:

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

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

4. Определение оптической силы собирающей линзы

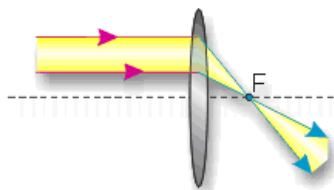
Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна.

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

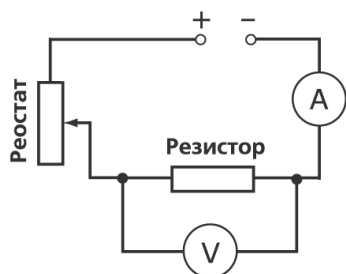
Определите электрическое сопротивление резистора R_1 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

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

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

6. Определение мощности тока

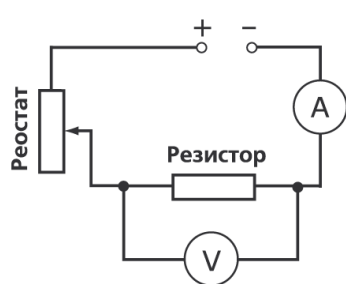
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R₂, соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

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



$$2) P = UI$$

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

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

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.

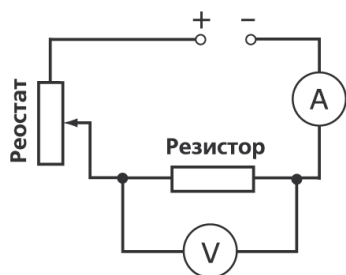
Определите работу электрического тока за 10 минут.

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



$$2) A = UIt$$

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

$$4) A = 3,6B \cdot 0,3A \cdot 600c = 648 \text{ Дж}$$

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

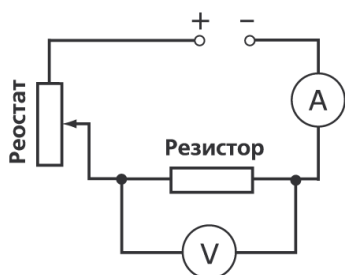
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R₂, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.

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

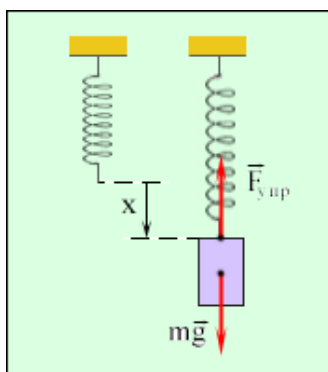
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из трех грузов. Установите зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один,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

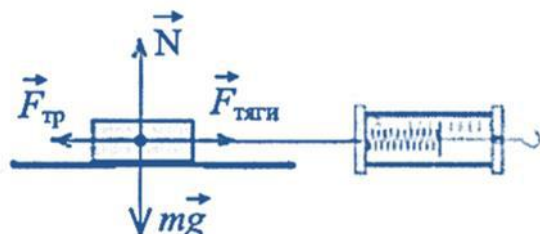
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

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

№ 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

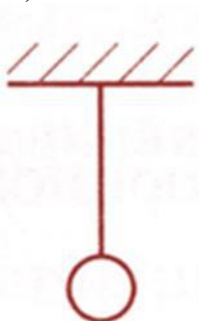
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний 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 $L, м$	Число колебаний n	Время колебаний $t, с$	Период колебаний $T = t/n, с$
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

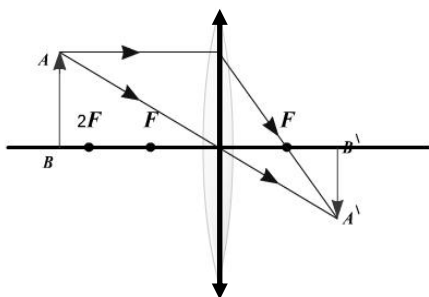
установку для определения свойств изображений, полученного с помощью собирающей линзы

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

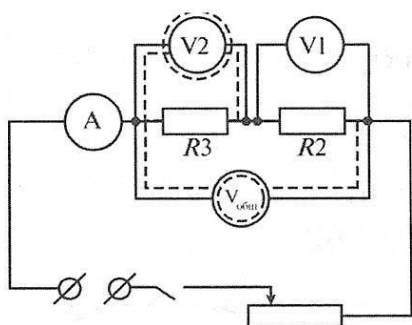
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов.

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

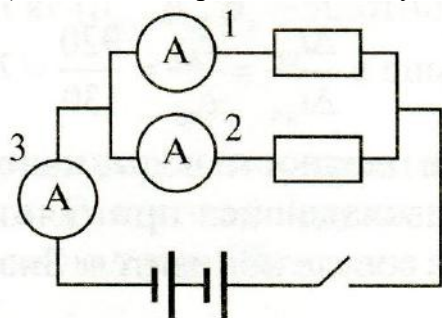
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 соберите экспериментальную установку для проверки правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

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 для первого года обучения

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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 6) запишите формулу для расчёта плотности;
- 7) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 8) 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 7) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 8) запишите численное значение выталкивающей силы.

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

В бланке ответов:

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

8. Используя каретку (брусочек) 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;

- 6) запишите формулу для расчёта работы силы трения;
- 7) укажите результаты измерений силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки, длины рейки;
- 8) 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:

- 4) нарисуйте схему эксперимента
- 5) укажите результаты измерения
- 6) 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:

- 5) Сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 7) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- 8) 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, подвесив 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) Приведите формулу для расчета периода и частоты колебаний;
- 7) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для длин нити маятника равной 0,5 м;
- 8) 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 7) вычислите период колебаний для всех трех случаев;
- 8) 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:

- 5) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 6) запишите формулу для расчета момента силы;
- 7) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 8) 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) приведите формулу для расчета работы силы упругости;
- 7) укажите результаты прямых измерений высоты и силы упругости;
- 8) 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:

- 5) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 6) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 7) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 8) 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:

- 4) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 5) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 6) 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:

- 5) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 6) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 7) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 8) 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:

- 5) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 6) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 7) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 8) 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:

- 5) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 6) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 7) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 8) 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:

- 4) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 5) укажите результаты измерения напряжения при силе тока при разных положениях ползунка реостата;
- 6) 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.