

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Кингисеппский колледж технологии и сервиса»
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»
Протокол № 1 от «27» августа 2025 года

Утверждена приказом
ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от 29.08.2025 №70-о

Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Физика»
Пропедевтика
7-9 класс
384 часа

Автор-составитель: Семёнова Светлана Викторовна
педагог дополнительного образования

г. Кингисепп
2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Физика» (далее – программа) разработана для изучения в 7-9 классах и предназначена для освоения мотивированными учащимися/воспитанниками, которые стремятся повысить свой школьный уровень освоения предмета, интересуются наукой и техникой.

Данная программа соответствует углубленному уровню базовой сложности. К освоению данной программы допускаются любые лица без предъявления требований к образовательным достижениям.

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества в системе дополнительного образования учащихся.

Программа разработана на основе закона «Об образовании в Российской Федерации» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также систематизации знаний, полученных во время обучения в общеобразовательной школе, восполнения пробелов.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Цель программы – обеспечить:

- формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важном ресурсе научно-технического прогресса;
- систематизацию знаний по физике, полученных во время обучения в общеобразовательной школе;
- восполнение дефицитов, полученных при изучении предмета;
- профориентацию и ознакомление с современными профессиями;
- ознакомление обучающихся с физическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов;
- расширение имеющихся у учащихся знаний о современных профессиях с целью подготовки к продолжению обучения.

Указанная цель обуславливает **задачи** программы:

- обеспечить усвоение базовых физических понятий;
- восполнить пробелы в освоении базовых «школьных» тем;
- сформировать навык использования математического аппарата и основных естественнонаучных законов для решения задач по физике;
- показать привлекательность профессий, получаемых на базе физико-математического образования;
- сформировать навыки осмысленного чтения, потребность в постоянном саморазвитии;
- сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации;
- заложить основы творческого мышления в предметной области

«Физика» и навыки самостоятельного проведения лабораторного эксперимента (проектной деятельности);

Объем, содержание и планируемые результаты программы определены исходя из особенностей учащихся и организованы по принципу дифференциации по годам обучения. Вместе с тем при определении объема и содержания программы учитывалась сложность конкретного блока по отношению к другим блокам темы, возможность приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей. При необходимости педагог может менять порядок тем/блоков.

Отличительной особенностью программы является её практикоориентированность и возможность начать обучение с любого этапа

Срок реализации программы – 3 года.

Общий объём программы составляет 384 часа.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу в 7-9 классах, по 4 часа в неделю.

Формы и режим занятий

Рекомендуемое количество учащихся в группе до 15 человек.

Занятия проводятся в форме теоретических и практических фронтальных занятий.

Практические занятия проходят в форме лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

Лабораторный практикум по каждой теме состоит из нескольких лабораторных работ. По некоторым темам в зависимости от материально-технического обеспечения лаборатории лабораторные работы, входящие в каждый лабораторный практикум, педагог выбирает самостоятельно, исходя из предложенных в рабочей программе.

В результате обучения по данной программе учащийся будет:

-знать основные законы и формулы из различных разделов физики в объёме данной программы (базовые физические понятия);

-владеть навыками работы с измерительными приборами; навыками самостоятельной работы с источниками информации; навыками осмысленного чтения;

-уметь решать физические задачи базового уровня.

Результаты освоения программы определяются с использованием пятибалльной шкалы .

Контроль освоения программы: *текущий, промежуточный и итоговый.*

Текущий контроль – контроль в процессе обучения. По форме: устные и письменные ответы, самостоятельные работы по блокам, проверка домашнего задания, лабораторный практикум, устный зачёт, экспериментальный зачёт и т.п.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных работ по темам.

Итоговый контроль – контроль в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения. Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

7 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе	
			теоретические часы	практические часы
Тема 1	Физические величины. Измерение физических величин	8	2	4
Блок 1	Физическая величина. Техника безопасности при работе в физической лаборатории	1	1	
Блок 2	Измерительные приборы	1	1	
Блок 3	Лабораторный практикум: "Измерение физических величин"	4		4
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	2		
Тема 2	Механическое движение	28	12	14
Блок 1	Механическое движение, основные понятия. Скорость	10	4	6
Блок 2	Графики	8	4	4
Блок 3	Относительность движения	8	4	4
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	2		
Тема 3	Масса, плотность	12	4	6
Блок 1	Понятие массы. Плотность вещества	5	2	4
Блок 2	Средняя плотность	2	2	
Блок 3	Лабораторный практикум: "Масса. Плотность"	3		2
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	2		
Тема 4	Силы в природе. Условие равновесия тел	20	6	12
Блок 1	Взаимодействие тел. Сила	4	2	2
Блок 2	Сила тяжести	4	2	2
Блок 3	Силы упругости	4	2	2

Блок 4	Лабораторный практикум: "Силы в природе. Условие равновесия тел"	6		6
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	2		
Тема 5	Давление твердых тел, жидкостей и газов	28	10	16
Блок 1	Давление. Закон Паскаля	8	4	4
Блок 2	Гидравлический пресс	4	2	2
Блок 3	Сила Архимеда. Условия плавания тел	8	4	4
Блок 4	Лабораторный практикум: "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	6		6
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	2		
Тема 6	Работа и мощность. Энергия	30	11	17
Блок 1	Механическая работа. Мощность	8	4	4
Блок 2	Условие равновесия. Простые механизмы	6	3	3
Блок 3	Механическая энергия	8	4	4
Блок 4	Лабораторный практикум: «Работа и мощность. Энергия»	6		6
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	2		
Итоговая контрольная работа за 7 класс		2		
Всего		128	45	69

8 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе	
			теоретические часы	практические часы
Тема 1	Тепловые явления	48	18	28
Блок 1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Техника безопасности при работе в физической лаборатории	4	4	
Блок 2	Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса	10	4	6
Блок 3	Агрегатные состояния вещества	14	6	8
Блок 4	Тепловые машины. КПД двигателя	10	4	6
Блок 5	Лабораторный практикум: "Тепловые явления"	8		8
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	2		
Тема 2	Электрические явления. Постоянный ток	52	22	28
Блок 1	Электростатика	6	4	2
Блок 2	Сила тока. Закон Ома	8	4	4
Блок 3	Электрические цепи. Измерительные приборы в электрических цепях.	22	10	12
Блок 4	Закон Джоуля - Ленца	8	4	4
Блок 5	Лабораторный практикум: "Электричество"	6		6
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	2		
Тема 3	Магнитные явления	26	16	8
Блок 1	Магнитное поле	8	8	

Блок 2	Электродвигатели. Электромагнитная индукция	14	8	6
Блок 3	Лабораторный практикум: "Магнетизм"	2		2
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	2		
Итоговая контрольная работа за 8 класс		2		
Всего		128	56	64

9 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе	
			теоретические часы	практические часы
Тема 1	Механические явления	56	20	34
Блок 1	Кинематика. Техника безопасности при работе в физической лаборатории	14	6	8
Блок 2	Динамика	14	6	8
Блок 3	Статика, условия равновесия	6	2	4
Блок 4	Законы сохранения в механике	12	6	6
Блок 5	Лабораторный практикум: «Механика»	8		8
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	2		
Тема 2	Колебания и волны	50	24	24
Блок 1	Механические колебания и волны	18	10	8
Блок 2	Световые явления	16	8	8
Блок 3	Электромагнитные колебания и волны	8	6	2
Блок 4	Лабораторный практикум «Колебания и волны»	6		6
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	2		
Тема 3	Квантовые явления	20	8	10
Блок 1	Строение атома и атомного ядра	16	8	8
Блок 2	Лабораторный практикум «Квантовые явления»	2		2
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	2		
Итоговый экзамен за 9 класс		2		
Всего		128	52	68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

ТЕМА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Блок 1. Физическая величина

Техника безопасности при работе в физической лаборатории. Понятие физической величины. Эталоны физических величин. Размерность. Единицы измерения. Перевод величин из одних единиц в другие.

Блок 2. Измерительные приборы

Цена деления. Определение цены деления прибора. Прямые и косвенные измерения. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешности.

Блок 3. Лабораторный практикум: "Измерение физических величин"

Лабораторная работа. Ознакомление с измерительными приборами и определение предела и цены деления измерительного прибора.

Лабораторная работа. Измерение линейных размеров и объема физического тела.

Лабораторная работа. Измерение расстояний.

Лабораторная работа. Оценка погрешностей измерений.

Контрольная работа по теме 1.

ТЕМА 2. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Блок 1. Механическое движение, основные понятия. Скорость

Механическое движение. Поступательное движение. Равномерное движение. Векторное и координатное описание положения тела в пространстве. Понятие о радиус-векторе. Равномерное и неравномерное движение. Перемещение. Траектория. Пройденный путь. Скорость: средняя, среднепутевая, мгновенная.

Блок 2. Графики

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Работа с графиками.

Блок 3. Относительность движения

Относительность движения. Система отсчета. Выбор системы координат в соответствии с поставленной задачей. Закон сложения скоростей.

Контрольная работа по теме 2

ТЕМА 3. МАССА, ПЛОТНОСТЬ

Блок 1. Понятие массы. Плотность вещества

Взаимодействие тел. Инерция. Инертность. Масса. Единицы измерения массы. Объем тел. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Расчет плотности тела.

Блок 2. Средняя плотность

Вывод формулы для средней плотности. Плотность смесей и сплавов. Решение задач

Блок 3. Лабораторный практикум: "Масса. Плотность"

Лабораторная работа. Измерение массы тела на рычажных весах.

Лабораторная работа. Измерение объема тела.

Лабораторная работа. Определение плотности твердого тела.

Контрольная работа по теме 2.

ТЕМА 4. СИЛЫ В ПРИРОДЕ. УСЛОВИЕ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛ

Блок 1. Взаимодействие тел. Сила

Понятие «Сила». Виды сил. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Силы в природе. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Блок 2. Сила тяжести

Явление тяготения. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела. Силы реакции. Вес. Сила реакции опоры. Сила натяжения нити.

Блок 3. Силы упругости

Виды деформаций. Сила упругости. Закон Гука. Пружина, системы пружин.

Блок 4. Лабораторный практикум: "Силы в природе. Условие равновесия тел"

Лабораторная работа. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины.

Лабораторная работа. Измерение жёсткости пружины.

Лабораторная работа. Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения и веса тела.

Лабораторная работа. Определение коэффициента трения.

Контрольная работа по теме 4.

ТЕМА 5. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

Блок 1. Давление. Закон Паскаля

Давление. Единица измерения. Приборы для измерения давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Вес воздуха. Воздушная оболочка. Давление газа. Измерение атмосферного давления. Атмосферное давление на различных высотах. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды.

Лабораторные работы:

Блок 2. Гидравлический пресс

Поршневой жидкостный насос. Определение, устройство и работа гидравлического пресса. Область применения гидравлического пресса. Расчет давления, создаваемого прессом.

Блок 3. Сила Архимеда. Условия плавания тел

Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Блок 4. Лабораторный практикум: "Давление твердых тел, жидкостей и газов"

Лабораторная работа. Методы измерения давления.

Лабораторная работа. Определение давления человека.

Лабораторная работа. Определение выталкивающей силы.

Лабораторная работа. Изучение условия плавания тел.

Контрольная работа по теме 5.

ТЕМА 6. РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ

Блок 1. Механическая работа. Мощность

Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Мощность при равномерном движении. КПД.

Блок 2. Условие равновесия тел. Простые механизмы

Простые механизмы: Рычаг. Блоки. Наклонная плоскость. КПД механизмов. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Правило моментов. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Равновесие тел с закреплённой осью вращения.

Блок 3. Механическая энергия

Понятие «Энергия». Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия тела, на которое действует сила тяжести. Потенциальная энергия пружины.

Блок 4. Лабораторный практикум: "Работа и мощность. Энергия"

Лабораторная работа. Исследование свойств простых механизмов.

Лабораторная работа. Проверка правила рычага.

Лабораторная работа. Определение КПД наклонной плоскости.

Лабораторная работа. Измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного и подвижного блока.

Контрольная работа по теме 6.

ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН ЗА 7 КЛАСС.

8 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

ТЕМА 1. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Блок 1. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества

Техника безопасности при работе в физической лаборатории. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Опыты, подтверждающие основные положения МКТ. Масса и размер атомов и молекул. Модели твердого, жидкого и газообразного вещества. Объяснение свойств твердого, жидкого и газообразного состояний вещества на основе положений МКТ. Кристаллические и аморфные тела. Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение.

Блок 2. Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса

Внутренняя энергия. Температура. Тепловое расширение тел. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Нагревание и охлаждение. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Блок 3. Агрегатные состояния вещества

Фазовые переходы. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Постоянство температуры при плавлении и кипении. Влажность.

Блок 4. Тепловые машины. КПД двигателя

Работа газа и пара при расширении. Принципы работы тепловых двигателей. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Блок 5. Лабораторный практикум: "Тепловые явления"

Лабораторная работа. Измерение температуры различными приборами. Определение температуры и давления атмосферного воздуха.

Лабораторная работа. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды.

Лабораторная работа. Определение удельной теплоемкости твердого тела.

Лабораторная работа. Определение тепловых потерь при смешении воды разной температуры.

Лабораторная работа. Измерение влажности воздуха.

Лабораторная работа. Определение удельной теплоты плавления льда.
Лабораторная работа. Измерение температуры кристаллизации вещества.
Лабораторная работа. Исследование свойств переохлажденной жидкости.
Контрольная работа по теме 1.

ТЕМА 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Блок 1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и диэлектрики. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

Блок 2. Сила тока. Закон Ома

Постоянный электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Действия электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. ВАХ. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Примеры на расчет сопротивления проводников, силы тока и напряжения. Реостаты.

Блок 3. Электрические цепи. Измерительные приборы в электрических цепях

Электрическая цепь и ее составные части. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет токов и напряжения в электрических цепях. Независимый контур. Правила Кирхгофа. Измерительные приборы в электрических цепях: амперметр, вольтметр. Решение задач.

Блок 4. Закон Джоуля-Ленца

Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. КПД. Счетчик электрической энергии. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

Блок 5. Лабораторный практикум: "Электричество"

Лабораторная работа. Исследование способов электризации. Изучение взаимодействия заряженных тел.

Лабораторная работа. Изучение зависимости силы тока от напряжения.

Лабораторная работа. Измерение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра.

Лабораторная работа. Определение удельного сопротивления проводника.

Лабораторная работа. Измерение работы и мощности тока в электрической лампе.

Лабораторная работа. Изучение параллельного и последовательного соединений проводников.

Контрольная работа по теме 2.

ТЕМА 3. МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Блок 1. Магнитное поле

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов в технике.

Блок 2. Электродвигатели

Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Блок 3. Лабораторный практикум: «Магнетизм»

Лабораторная работа. Изучение полей постоянных магнитов.

Лабораторная работа. Изучение явления электромагнитной индукции.

Контрольная работа по теме 3.

Итоговая контрольная работа за 8 класс.

9 КЛАСС

[128 часов, 4 часа в неделю]

ТЕМА 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Блок 1. Кинематика

Техника безопасности при работе в физической лаборатории. Механическое движение. Способы описания механического движения. Система координат. Понятие о радиус-векторе. Материальная точка, система отсчета, относительность механического движения. Уравнения движения тела в общем случае. Частные случаи. Равномерное движение. Работа с графиками. Проблема нахождения мгновенной скорости Траектория, путь, перемещение. Скорость. Средняя скорость. Ускорение среднее и мгновенное. Равноускоренное движение. Зависимость скорости от времени. Графики. Проблема вычисления пути при неравномерном движении. Суммирование бесконечно малых величин. Графическая интерпретация. Свободное падение. Горизонтальный бросок. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Поступательное и вращательное движение. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Блок 2. Динамика

Инерциальные системы отсчета, первый закон Ньютона. Классический закон сложения скоростей. Сила. Измерение сил. Второй закон Ньютона. Инертная масса. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Сила сопротивления движению (жидкое трение). Движение с сопротивлением вязкой среды. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Движения спутников. Гравитационное взаимодействие. Космические скорости.

Блок 3. Статика, условия равновесия

Абсолютно твердое тело. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Статика при действии непараллельных сил, условие отсутствия вращения тела. Метод виртуальных перемещений.

Блок 4. Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Упругие и неупругие столкновения. Запись второго закона Ньютона через импульс. Реактивное движение. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

Блок 5. Лабораторный практикум «Механика»

Лабораторная работа. Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.

Лабораторная работа. Изучение кинематики поступательного движения с помощью машины Атвуда.

Лабораторная работа. Изучение динамики поступательного движения с помощью машины Атвуда.

Лабораторная работа. Определение коэффициента трения покоя.

Лабораторная работа. Определение коэффициента трения-скольжения.

Лабораторная работа. Исследование закона сохранения импульса и энергии.

Лабораторная работа. Скатывание тела с наклонной плоскости.

Лабораторная работа. Упругое и неупругое соударения шаров.

Контрольная работа по теме 1.

ТЕМА 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Блок 1. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Свободные колебания. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Математический и пружинный маятник. Превращение энергии при механических колебаниях. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость ее распространения. Механические волны в твердом теле. Сейсмические волны. Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс. Инфразвук и ультразвук.

Блок 2. Световые явления

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах. Линзы. Оптическая сила линзы. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Зрение. Близорукость и дальнозоркость.

Блок 3. Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света. Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Виды спектров. Спектральный анализ. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света. Физический смысл показателя преломления. Интерференция и дифракция света.

Блок 4. Лабораторный практикум «Колебания и волны»

Лабораторная работа. Определение жесткости пружины.

Лабораторная работа. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Лабораторная работа. Определение ускорения свободного падения.

Лабораторная работа. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух-стекло»

Лабораторная работа. Изучение свойств изображения в собирающей линзе. Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы.

Лабораторная работа. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Контрольная работа по теме 2

ТЕМА 3. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Блок 1. Строение атома и атомного ядра

Радиоактивность. Модели атомов. Альфа, бета и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и

поглощение света атомом. Кванты. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Радиоактивные превращения. Изотопы. Период полураспада атомных ядер. Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

Блок 2. Лабораторный практикум «Квантовые явления»

Лабораторная работа. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

Лабораторная работа. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

Контрольная работа по теме 3

Итоговая контрольная работа за 9 класс

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу. Количество участников в группе до 15 человек.

Занятия проводятся в 7-9 классах по 4 часа в неделю.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Занятия проводятся в форме теоретических и практических фронтальных занятий.

Практические занятия проходят в форме лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

Лабораторный практикум по каждой теме состоит из нескольких лабораторных работ. По некоторым темам в зависимости от материально-технического обеспечения лаборатории лабораторные работы, входящие в каждый лабораторный практикум, педагог выбирает самостоятельно, исходя из предложенных в рабочей программе.

Количество часов на одну лабораторную работу в 7-9 классах 1-2 часа.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Инструкция по проведению занятий в учебных лабораториях

Перед выполнением лабораторных работ все учащиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа техники безопасности.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. Задания для выполнения лабораторных работ раздаются на отдельных листочках (условие можно вклеить в тетрадь, но в любом случае требуется краткая запись данных задачи при оформлении работы). В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Организация учебного процесса в лаборатории

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты измерений, расчеты, графики и фиксируются все существенные моменты, связанные с проведением измерений. Лабораторный журнал ведется отдельно и сдается на проверку. Обучающийся имеет возможность, получая проверенный журнал, несколько раз за отведенное время попытаться исправить указанные ошибки.

К работе в лаборатории допускаются учащиеся, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется измерить, как устроена и работает установка.

Проведение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основ их работы. В лабораторном журнале, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

Измерения должны проводиться аккуратно и с соблюдением правил техники безопасности. После проведения измерений экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. По окончании всех измерений производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используются при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в лабораторный журнал. Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. Все записи в журнале делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

Защита лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ

Учебные пособия

1. Астахов, А.В. Курс физики. Том 1. Механика. Кинетическая теория материи: учеб. пособие для школьников /А. В. Астахов.–М.: Физматлит, 1977.–382 с.
2. Бутиков, Е.И.Физика для поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов / Е.И.Бутиков,А.Л. Быков, А.С. Кондратьев.– М.: Наука, 1982. – 608 с.
3. А.В.Грачев, В.А.Погожев, А.В.Селиверстов .Физика. 7 класс: учеб. пособие для школьников. М.: Просвещение, 2023. –287 с.
4. А.В.Грачев, В.А.Погожев, А.В.Селиверстов .Физика. 8 класс: учеб. пособие для школьников.М.: Просвещение, 2023. –320 с.
5. А.В.Грачев, В.А.Погожев, А.В.Селиверстов .Физика. 9 класс: учеб. пособие для школьников. М.: Просвещение, 2023. –364 с.
6. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов/ Д.В. Сивухин.– М.: Наука, 1979.– 520 с.
7. Широков, Ю.М. Курс физики, том 2. Электромагнитное поле: учеб. пособие для вузов/ Ю.М. Широков, А.В. Астахов. –М.: Наука, 1980. – 360 с.
8. Широков, Ю.М. Курс физики в 3-х томах. Том 3. Квантовая физика: учеб. пособие для вузов / Ю.М. Широков, А.В. Астахов. – М.: Наука, 1983.– 240 с.
9. Яворский, Б.М. Основы физики. Том 1: учеб. пособие для вузов/ Б.М.Яворский,А.А. Пинский.– М.: Наука, 2003. – 453 с.
10. Яворский, Б.М., Пинский, А.А. Основы физики. Том 2: учеб. пособие для вузов/ Б.М.Яворский, А.А. Пинский. –М.: Наука, 2003.

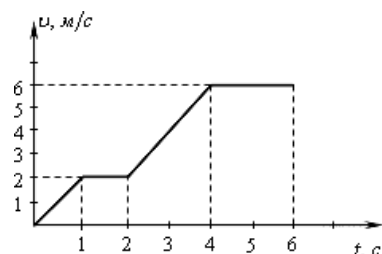
Сборники задач

1. Бутиков, Е.И.Физика в примерах и задачах: учеб. пособие для школьников и абитуриентов /Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев.–СПб.: Издательство ЛГУ, 1989.– 463с.
2. Гельфгат, И.М.1001 задача по физике с решениями: учеб. пособие для школьников/ Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. –Харьков-Москва: Наука, 1996. – 596с.
3. Гольдфарб, Н.И. Сборник задач по физике: учеб. пособие для школьников/Н.И. Гольдфарб.– М.: Высшая школа, 1982.– 351 с.
4. Задачи по физике: учеб. пособие для школьников/ Савченко О.Я. [и др.]// под ред. Савченко О.Я. – Новосибирск: НГУ, 1999. –370 с.
5. Меледин,Г.Ф. Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями: учеб. пособие для школьников / Г.Ф. Меледин. –М.: Наука. Гл. ред. Физматлит, 1990.– 272с.
6. Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике. 8 класс: учеб. пособие для школьников/ Замятин М.Ю [и др.]// под редакцией Замятина М.Ю. – М.: Шанс, 2018. – 358 с.

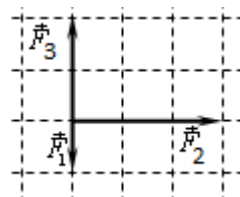
5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень примерных задач для проведения контрольных работ 7 класс

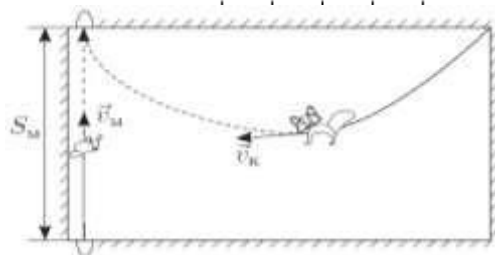
1. За сутки молодой бамбук может вырасти на 86,4 см. На сколько он вырастет за секунду?
2. Сколько потребуется железнодорожных цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м^3 ?
3. По графику зависимости скорости тела от времени (см. рис.), определите путь, пройденный телом от 0 с до 2 с. (ответ в метрах)



4. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют горизонтальные силы (на рис. вид сверху) найти модуль равнодействующей этих сил? (одна клетка-1Н)



5. В комнате сидит котенок. Мышь выскакивает из одной норки в стене и бежит по прямой со скоростью v_m к другой норке, расстояние до которой $S_m = 3,2$ м. Маленький котенок заметил мышь в тот момент, когда она выскочила из норки, и пустился за ней в погоню. В каждый момент времени он бежал в направлении на мышь (рис) с постоянной скоростью v_k в полтора раза большей скорости мыши.

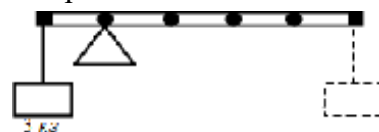


Котенок и мышь одновременно достигли норки. На сколько метров путь S_k , пройденный котенком, больше, чем путь мыши?

6. Вагон поезда, движущегося со скоростью 36 км/ч, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к движению вагона. Одно отверстие в стенках вагона смещено относительно другого на 3 см. Ширина вагона – 2,7 м. Какова скорость движения пули?
7. Автомобиль все время ехал по прямой. Несколько часов он двигался с постоянной скоростью 40 км/час, затем 1 час простоял в пробке, после чего еще два часа продолжал движение со скоростью 60 км/час и прибыл в пункт назначения. Найти среднюю скорость автомобиля за все время путешествия.

8. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не измениться?
9. Камень массой 100 г брошен вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска?

10. К левому концу стержня подвешен груз массой 3 кг. Стержень расположили на опоре, отстоящей от его левого конца на 0,2 длины стержня. Чему равна масса груза, который надо подвесить к правому концу стержня, чтобы он находился в равновесии?



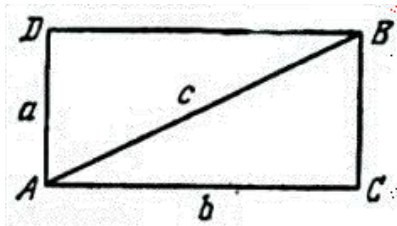
11. Определите вес дубового бруса размерами 1 м х 40 см х 25 см. Плотность дуба 400 кг/м^3 .

12. Парашютист массой 85 кг равномерно спускается с раскрытым парашютом. Чему равна сила сопротивления воздуха при равномерном движении парашютиста?
13. Гусеничный трактор весом 60000 Н имеет опорную площадь обеих гусениц 3 м². Определите давление трактора на грунт.
14. При входе в метро барометр показывает 101,3 кПа. Определите, на какой глубине находится платформа станции метро, если барометр на этой платформе показывает давление, равное 101 674 Па.
15. Чему равно давление воды на глубине 2 м? Плотность воды 1000 кг/м³.
16. Сколько воды вытесняет плавающий деревянный брус длиной 3 м, шириной 30 см и высотой 20 см? (Плотность дерева 600 кг/м³)
17. Было установлено, что при полном погружении куска меди в керосин вес его уменьшается на 160 Н. Каков объем этого куска меди?
18. Какую силу надо приложить, чтобы удержать под водой бетонную плиту, масса которой 720 кг?
19. Радиозонд объемом 10 м³ наполнен водородом. Какого веса радиоаппаратуру он может поднять в воздухе, если оболочка его весит 6 Н?
20. Подъемный кран поднимает за 20 с вертикально вверх на высоту 10 м груз массой 500 кг. Какую механическую мощность он развивает в течение этого подъема?
21. С помощью простого механизма совершена полезная работа 40 Дж. Каков полный КПД его, если полная работа составила 80 Дж?
22. Определите работу, которую надо совершить, чтобы поднять груз размером 2х4х3 м на высоту 12 м. Плотность груза 1500 кг/м³.

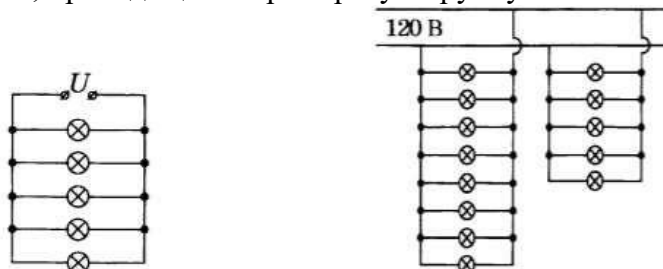
8 класс

1. Для нагревания 3 литров воды от 18° С до 100° С в воду впускают стоградусный пар. Определите массу пара. (Удельная теплота парообразования воды 2,3*10⁶ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг*°С, плотность воды 1000 кг/м³).
2. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 1 кг, чтобы нагреть ее от 10° до 20° С? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг*°С?
3. В калориметр, содержащий воду массой $m_b = 200$ г при температуре $t_b = 50^\circ \text{C}$, кладут кусок льда при температуре $t_l = -5^\circ \text{C}$, в середину которого вмерзла свинцовая дробинка, общей массой $m = 110$ г. Когда растаяла $n = 1/10$ часть льда, оставшийся кусок утонул. Найдите конечную температуру системы. Теплоемкостью калориметра можно пренебречь.
4. Когда на улице термометр показывает $T_1 = -10^\circ \text{C}$, а температура батареи отопления $T_o = 55^\circ \text{C}$, в комнате устанавливается температура $T_{к1} = 25^\circ \text{C}$. Какая температура $T_{к2}$ будет в комнате при том же уровне отопления, если наступит похолодание до $T_2 = -30^\circ \text{C}$?
5. В 1885 году знаменитая немецкая компания АЕГ запатентовала изобретение Йохана Вайланта – электрический водонагреватель, который представлял собой бак с подключенным к электросети ТЭНом для нагрева воды. Для поддержания постоянной температуры воды в проточном режиме пользуются двумя одинаковыми нагревателями. В обычном режиме используют один из них, а если подключают параллельно второй нагреватель, то расход холодной воды приходится увеличивать в 3 раза. Как нужно изменить расход холодной воды, если нагреватели включены в сеть последовательно? Каким должен быть расход холодной воды, если включена одна спираль мощностью $P = 100$ Вт? Температура холодной воды $t_1 = 10^\circ \text{C}$, температура воды в баке $t_2 = 27^\circ \text{C}$. Вода быстро перемешивается.
6. Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления 327 С до 27 С свинцовой пластины размером 2х5х10 см? (Удельная теплота кристаллизации свинца 0,25*10⁵ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 140 Дж/кг*°С, плотность свинца 11300 кг/м³).

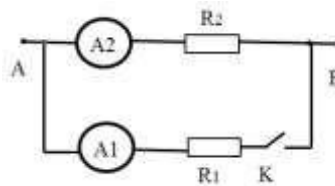
7. Для сгорания в топке одного килограмма древесного угля требуется 30 кг воздуха. Воздух поступает в топку при температуре 20°C и уходит в дымоход при температуре 400°C . Какая часть энергии топлива уносится воздухом в трубу? (Теплоемкость воздуха принять равной $1000 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ при постоянном давлении.)
8. Два проводника сопротивлением $R_1 = 100 \text{ Ом}$ и $R_2 = 100 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Чему равно их общее сопротивление?
9. Сила тока в стальном проводнике длиной 140 см и площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$ равна 250 мА. Каково напряжение на концах этого проводника? Удельное сопротивление стали $0,15 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$.
10. Из одинаковых по сечению S и удельному сопротивлению ρ проволок спаян прямоугольник $ADBC$ с диагональю AB , сделанной из проволоки такого же сечения и материала (рис.). Найти сопротивление между точками A и B и сопротивление между точками C и D , если $AD = BC = a$, $AC = BD = b$.



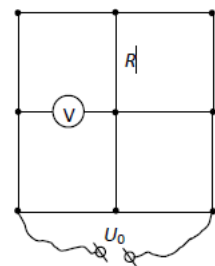
11. На рисунке изображен участок цепи с двумя группами параллельно соединенных электроламп. В левой группе 8 лампочек сопротивлением по 400 Ом каждая, в правой группе 5 лампочек сопротивлением по 200 Ом каждая. Напряжение на каждой лампочке 120 В . Какова сила тока, проходящего через правую группу?



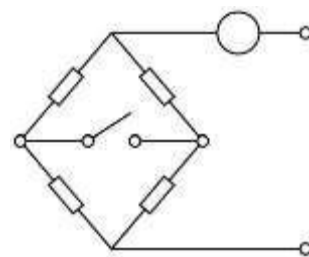
12. Ученица Маша проводила опыты с электрической цепью, схема которой изображена на рисунке. Когда Маша подключила выводы A и B цепи к батарейке и замкнула ключ K , она заметила, что амперметр A_1 показывает значение силы тока $I_1 = 1 \text{ мА}$, а амперметр A_2 – значение $I_2 = 3 \text{ мА}$. Какими будут показания амперметров, когда Маша разомкнет ключ? Приборы считайте идеальными.



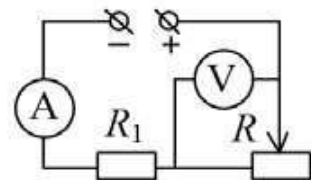
13. Электрическая цепь представляет собой проволочную сетку, состоящую из звеньев, имеющих одинаковые сопротивления R . Одно звено заменено на вольтметр, сопротивление которого тоже равно R . К сетке подключен источник напряжения $U_0 = 10 \text{ В}$ так, как показано на рисунке. Найдите показание вольтметра.



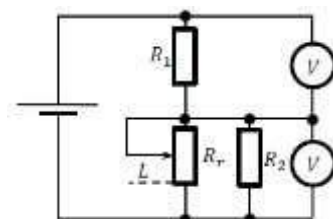
14. Во сколько раз изменятся показания идеального амперметра при замыкании ключа, если на входные клеммы участка цепи подаётся постоянное напряжение? Сопротивления одинаковы и равны R .



15. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, ползунок реостата R перемещают вправо. Как при этом изменяются показания идеальных амперметра и вольтметра? Напряжение источника $U = \text{const}$. Стрелкой \uparrow обозначается увеличение показаний прибора, а стрелкой \downarrow – уменьшение показаний.



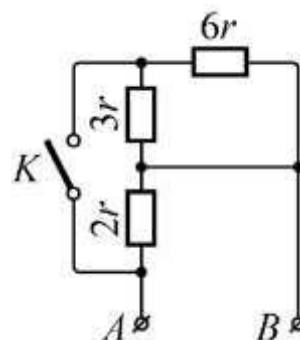
16. В цепи, схема которой показана на рисунке, соединены идеальная батарея, два резистора с сопротивлениями $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 20$ Ом и реостат. Длина реостата $L_0 = 10$ см, а его максимальное сопротивление $R_r = 80$ Ом. Сопротивление любого участка реостата прямо пропорционально его длине.



1) Чему равно общее сопротивление цепи, если ползунок реостата находится в нижнем положении, показанном пунктирной линией (см. рисунок)? Ответ выразите в Ом и округлите до целого числа.

2) На какое расстояние L нужно сместить ползунок реостата из нижнего положения для того, чтобы показания идеальных вольтметров были одинаковыми? Ответ выразите в мм и округлите до целого числа.

17. Определите общее сопротивление AB R электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, при замкнутом и разомкнутом ключе K . Считайте сопротивление r известным.



18. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 1 Ом в течение 30 секунд при силе тока 4 А?

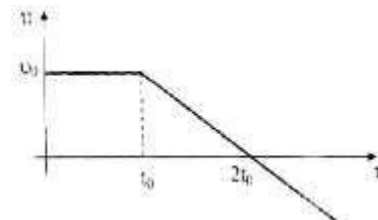
19. Работа, совершенная током за 600 секунд, составляет 15000 Дж. Чему равна мощность тока?

20. Напряжение в железном проводнике длиной 100 см и сечением 1 мм^2 равно 0,3 В. Удельное сопротивление железа $0,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$. Вычислите силу тока в стальном проводнике.

9 класс

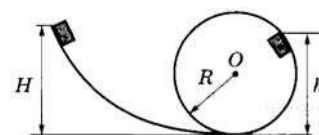
1. Мотоциклист проехал четверть пути по горизонтальному участку шоссе со скоростью $V_1 = 80$ км/ч. Следующие три четверти пути он ехал в гору, двигаясь с постоянным по модулю ускорением, причем конечная скорость оказалась равной $V_2 = 40$ км/ч. Каково среднее значение $\langle V \rangle$ показаний спидометра мотоцикла? Ответ представить в км/ч.

2. Колонна автомобилей движется по шоссе со скоростью 90 км/ч. Длина l каждого автомобиля равна 10 м. На ребристом участке шоссе автомобили движутся со скоростью 15 км/ч. Каким должен быть минимальный интервал Δx между автомобилями, чтобы они не сталкивались при въезде на ребристый участок шоссе? Ответ представьте в единицах СИ.
3. Автомобиль за время t набрал скорость V и сразу стал тормозить. Найти пройденный до остановки путь, если при торможении ускорение вдвое больше, чем при разгоне?
4. Брошенное тело пролетело мимо точки А вверх, а через время t_1 мимо нее вниз. Насколько выше точки А находится точка В, если время полета мимо нее и вниз рано t_2 . Ускорение свободного падения g .
5. Частица начинает движение из начала координат. График зависимости скорости от времени приведен на рисунке. Найдите время, через которое частица вернется в начало координат.



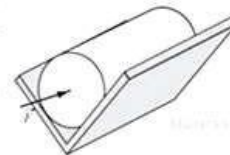
6. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время t тело прошло путь S , причем его скорость увеличилась в n раз. Найти ускорение тела.
7. Кот Леопольд бежал по прямой дороге из пункта А. Вначале он в течение промежутка времени $\tau = 1$ с бежал с ускорением $a = 1$ м/с² (без начальной скорости). После этого он начал тормозить так, что его ускорение стало равным по величине $2a$, и спустя некоторое время он вернулся назад в пункт А. Чему равна средняя путевая скорость кота Леопольда?
8. Камень брошен вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 5 м/с, на какую высоту поднимется камень, когда его скорость уменьшится до 3 м/с?
9. Поезд через 10 с после начала движения приобретает скорость 0,6 м/с. Через какое время от начала движения скорость поезда станет равна 3 м/с?
10. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением 0,6 м/с², пройдет путь 30 м?
11. Из крана капает капли воды, вторая капля начала движение через 0,2 с после первой. Какова скорость движения первой капли относительно второй через 0,6 с после начала движения первой капли и в какую сторону направлен вектор этой скорости? Сопротивлением воздуха пренебречь.
12. Камень, массой 3 кг, бросили с начальной скоростью V_0 под углом α к горизонту. Найти дальность полёта, максимальную высоту подъёма и продолжительность полёта камня.
13. По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают брусок массой 20 кг, прикладывая к нему силу, под углом 60° к вертикали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой брусок давит на поверхность?
14. Найдите скорость движения спутника Земли по круговой орбите, на высоте, равной радиусу Земли.
15. Известно, что один оборот вокруг своей оси Луна совершает примерно за 28 земных суток, а масса Луны составляет $1/81$ массы Земли. На орбиту какого радиуса надо вывести спутник Луны, чтобы он всё время «висел» над одной и той же точкой поверхности? Известно, что спутники Земли, «висящие» над одной и той же точкой поверхности, летают по орбите радиусом $R_3 = 42000$ км
16. В аттракционе человек массой 60 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости по круговой траектории радиусом 25 м. Какова сила давления человека на сидение тележки при скорости прохождения нижней точки 10 м/с? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

17. Небольшой брусок массой $m = 1$ кг начинает соскальзывать с высоты H по гладкой горке, переходящей в мёртвую петлю (см. рисунок). Определите высоту горки H , если на высоте $h = 2,5$ м от нижней точки петли брусок давит на её стенку с силой $F = 5$ Н, радиус окружности $R = 2$ м.



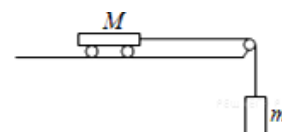
Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.

18. Из двух ровных досок сделан желоб, представляющий собой двугранный угол с раствором $2\alpha = 90^\circ$. Желоб закреплен так, что его ребро горизонтально, а доски симметричны относительно вертикали. В желобе на боковой поверхности лежит цилиндр массой $m = 1$ кг.



Коэффициент трения между досками и цилиндром равен $\mu = 0,2$. К торцу цилиндра приложена горизонтально направленная сила $F = 3$ Н. Найдите модуль ускорения цилиндра.

19. Вагонетка массой $M = 900$ г связана невесомой и нерастяжимой нитью с грузом массой m . Если вагонетку толкнуть влево, то она будет двигаться с ускорением 2 м/с², если толкнуть вправо, то её скорость будет постоянной.



Найти массу груза m .

20. Рыбак, массой 80 кг, двигаясь по лодке сделал 6 шагов. На сколько шагов переместится лодка относительно неподвижной воды, если масса лодки 240 кг.

21. Шар, массой m , двигаясь со скоростью V_0 сталкивается с другим неподвижным шаром, массой $2m$. Какова скорость обоих шаров после столкновения, если удар прямой, центральный, абсолютно упругий?

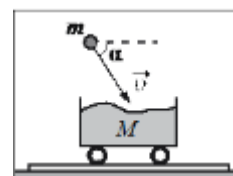
22. Склон холма имеет угол наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. В сторону вершины бросают камень под углом $\alpha > 30^\circ$ к горизонту, и начальной скоростью V_0 . Найти расстояние на которое улетит камень от места бросания.

23. Теннисный мяч бросают под углом α к горизонту с начальной скоростью V_0 в сторону идеально гладкой стены, расстояние до которой L . На каком расстоянии от места бросания упадёт мяч?

24. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна $v_0 = 20$ м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью $v_1 = 10$ м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок? Считать поверхность Земли плоской и горизонтальной.

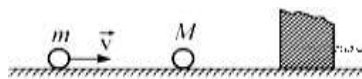
25. Снаряд массой $2m$ разрывается в полёте на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен v_1 , а модуль скорости второго осколка равен v_2 . Найдите ΔE .

26. Камень массой 6 кг падает со скоростью 8 м/с в тележку с песком общей массой 18 кг, покоящуюся на гладких горизонтальных рельсах (см. рисунок). Вектор скорости камня непосредственно перед падением составляет 60° с горизонтом. Определите кинетическую энергию тележки с камнем после падения в неё камня.

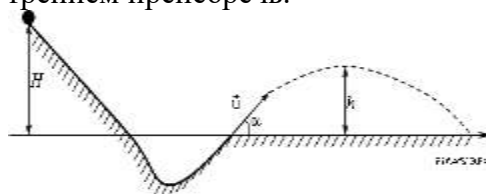


27. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты $h = 0,8$ м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

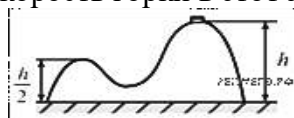
28. По гладкой горизонтальной плоскости скользит шарик массой $m = 1$ кг со скоростью $v = 5$ м/с. Он испытывает лобовое абсолютно упругое столкновение с другим шариком массой $M = 2$ кг, который до столкновения покоился (см. рис.). После этого второй шарик ударяется о массивный кусок пластилина, приклеенного к плоскости, и прилипает к нему. Какое количество теплоты выделилось в процессе прилипания второго шарика к куску пластилина?



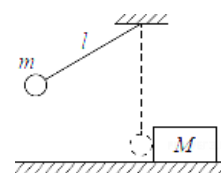
29. При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H . На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Какова максимально возможная высота полета h гонщика? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.



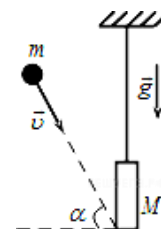
30. Горка с двумя вершинами, высоты которых h_1 и $h/2$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рис.). На правой вершине горки находится монета. От незначительного толчка монета и горка приходят в движение, причём монета движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. В некоторый момент времени монета оказалась на левой вершине горки, имея скорость V . Найдите скорость горки в этот момент.



31. Маленький шарик массой $m=0,3$ кг подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l=0,9$ м, которая разрывается при силе натяжения $T_0 = 6$ Н. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой $M= 1,5$ кг, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Какова скорость u бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.



32. Доска массой $0,8$ кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой $0,2$ кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске (см. рисунок). Чему равна высота подъема доски относительно положения равновесия после соударения? Ответ укажите в метрах с точностью до двух знаков после запятой

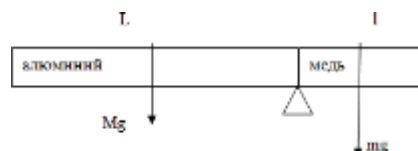


33. Стержень массой $m = 9$ кг и длиной $l = 1$ м лежит на двух опорах. Одна из них находится у левого края стержня, а другая - на расстоянии $a = 10$ см от правого края. С какой силой действует на стержень каждая из опор?



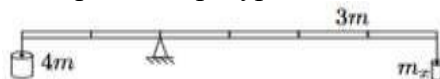
34. Стержень постоянного сечения, левая

часть которого изготовлена из алюминия ($\rho_{\text{ал}} = 2700 \text{ кг/м}^3$), а правая из меди ($\rho_{\text{мед}} = 8900 \text{ кг/м}^3$), уравновешен на опоре. Длина части из алюминия равна 50 см. Какова длина всего стержня?



35. На рычаге массой $3m$ висят две льдинки (см. рис.). Точка опоры делит рычаг в соотношении 1:2. К короткому плечу рычага подвешена льдинка массой $4m$

1. Какую массу должна иметь льдинка, подвешенная к длинному плечу, чтобы система находилась в равновесии? 2. Льдинки одновременно начали нагревать. Во сколько раз должны отличаться мощности подводимого к льдинкам тепла, чтобы равновесие сохранилось? Льдинки находятся при температуре плавления.



36. Неравноплечие весы находятся в равновесии. Если на левую их чашку положить груз, то он уравновешивается гирей массы 20 г. на правой чашке. Если этот же груз положить на правую чашку весов, то он уравновешивается гирей массы 45 г на левой чашке. Какова масса груза?

37. На земле лежит бревно, торцы бревна имеют разные диаметры. Объем бревна $= 0,2 \text{ м}^3$, средняя плотность 450 кг/м^3 . Чтобы поднять один край бревна необходима сила $F_1 = 350 \text{ Н}$. Найти силу F_2 , которую необходимо приложить, чтобы приподнять второй край.

38. Две одинаковые тонкие собирающие линзы сложили вплотную так, что их оптические оси совпали, и поместили на расстояние 12,5 см от предмета. Какова оптическая сила системы и одной линзы, если действительное изображение, даваемое системой линз, было в четыре раза больше предмета?

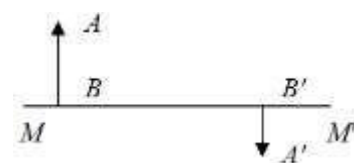
39. Две линзы, выпуклую и вогнутую, сложили вплотную так, что их оптические оси совпали. Фокусное расстояние выпуклой линзы 10 см. Когда такую систему поместили на расстоянии 40 см от предмета, то по другую от нее сторону на экране получилось четкое изображение предмета. Определить оптическую силу вогнутой линзы, если расстояние от предмета до экрана 1,6 м.

40. Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?

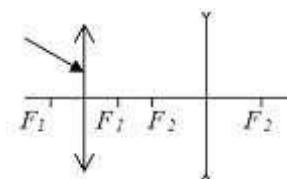
41. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы



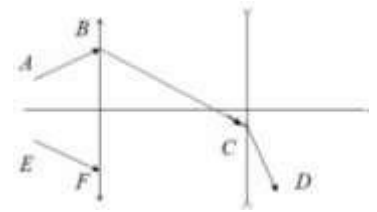
42. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



43. На рисунке показано расположение двух линз. F_1 - главный фокус собирающей линзы, F_2 - главный фокус рассеивающей линзы. Построить дальнейший ход луча AB



44. На рисунке показано расположение двух линз и ход луча AB после преломления в линзах. Построить дальнейший ход луча EF



6 ПРИЛОЖЕНИЕ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Материально-техническое обеспечение
(при условии работы учащихся в сменных в парах)

Наименование	Кол-во
Цилиндр мерный с носиком 100 мл (мензурка)	10
Цилиндр мерный с носиком 100 мл (мензурка)	10
электронные весы лабораторные 200г, точность 0,01г	10
Динамометр планшетный 5Н	10
Штатив лабораторный по физике	10
Набор пружин с различной жесткостью	10
Рычаг-линейка лабораторная	10
Трибометр лабораторный	10
Термометр лабораторный 100С	10
Калориметр с набором калориметрических тел	10
Набор лабораторный по оптике	10
Лабораторный набор "Электромагнит разборный с деталями"	10
Набор лабораторный "Электричество"	10
Амперметр лабораторный	10
Вольтметр лабораторный 6 В	10
Блок питания аккумуляторный 4,5 В (с батарейками)	10
Весы с разновесами лабораторные рычажные	10
Блок неподвижный	10
Блок подвижный 2шт	5
Набор "Кристаллизация"	10
Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (0-25С)	3
Палочка стеклянная	5
Палочка эбонитовая	5
Электроскопы (пара)	2
Султан электростатический (пара)	2
Магнит полосовой лабораторный 2шт.	5
Миллиамперметр лабораторный	10
Установка лабораторная «Машина Атвуда». ФМ-11	2
Набор шаров маятников (5 шт.)	10
Набор лабораторный "Механика"	10
Набор лабораторный "Тепловые явления"	10