

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»
(ГАУ РЦОКОСО)

ПРИНЯТА
На заседании
экспертного совета
от «09» декабря 2024 г.
Протокол № 13



УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАУ РЦОКОСО
Н.А. Пескова
Приказ № 92 от «12» 12 2024 г.
4.1.17

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Виртуальная физика»

Направленность программы: естественнонаучная
Уровень программы: продвинутый
Адресат программы: обучающиеся 10-11 классов
Срок реализации программы: 2 месяца
Объем – 16 часов

Авторы-разработчики:
Билизек Наталья Владимировна,
руководитель проекта проектного офиса ФГБОУ ВО «СахГУ»;
Смирнова Марина Александровна,
доцент кафедры электроэнергетики и физики ИЕНиТБ ФГБОУ ВО «СахГУ»;
Метелев Андрей Геннадьевич,
старший преподаватель кафедры электроэнергетики и физики ИЕНиТБ ФГБОУ ВО
«СахГУ»;
Соловьев Иван Игоревич,
старший преподаватель ФГБОУ ВО «СахГУ»

г. Южно-Сахалинск
2024

Содержание

1.	Целевой раздел.....	3
1.1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Содержательный раздел.....	6
2.1.	Учебный план.....	6
2.2.	Содержание учебной программы.....	7
2.3.	Система оценки достижения планируемых результатов.....	9
2.4.	Календарный учебный график.....	10
3.	Организационный раздел.....	11
3.1.	Методическое обеспечение программы.....	11
3.2.	Материально-техническое обеспечение программы.....	11
3.3.	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов.....	11
3.4.	Кадровое обеспечение программы.....	12
	Приложения.....	13

1. Целевой раздел

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная физика» (далее – программа) разработана и реализуется в соответствии с законодательными и нормативно-правовыми актами:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями).
3. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Данная программа обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Модульное обучение по программе будет способствовать повышению качества знаний школьников **10-х и 11-х классов** по учебному предмету «Физика», что позволит обучающимся успешно сдать ЕГЭ, быть конкурентоспособными в конкурсном рейтинге выпускников и получить профессии, необходимые для экономики региона.

Актуальность программы

Программа построена таким образом, что рассматривает сложные вопросы по физике и позволяет систематизировать, расширить и углубить знания учащихся по основным разделам курса физики образовательных организаций среднего общего образования, а также ликвидировать возможные пробелы. Модули актуальны для школьников 10-х и 11-х классов.

Отличительная особенность

Обучающиеся, успешно освоившие дистанционный курс, приглашаются на практикоориентированный интенсив по направлениям в Сахалинский государственный университет с проживанием на базе УТЦ «Восток». Количество дней -7, объем программы – 34 часа.

Отличительной особенностью интенсива для обучающихся 11-х классов является практическая подготовка к ЕГЭ по наиболее сложным темам выпускников прошлых лет на основании статистическо-аналитического отчета о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2024 году в Сахалинской области.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень сложности программы – продвинутый.

Язык реализации программы: русский.

Адресат программы

Программа актуальна для школьников 10-х и 11-х классов.

Формы и методы обучения, тип и формы организации занятий

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Методы обучения, применяемые в ходе образовательного процесса:

- информационно-познавательные методы: информационно-рецептивный, репродуктивный, метод проблемного изложения и т.д.;
- методы стимулирования и мотивации: познавательные (опора на жизненный опыт, познавательный интерес, прогнозирование будущей деятельности и т.д.), волевые (предъявление системных учебных требований, информирование об обязательных результатах обучения, формирование ответственного отношения к обучению и т.д.), социальные (интерес к достижениям обучающегося, создание ситуации взаимопомощи и т.д.);
- творческие (креативные) методы: метод активного воображения, ассоциативный метод, метод учебного проектирования и т.д.;
- методы контроля и самоконтроля: анализ, опросы, тесты и т.д.

Типы занятий:

- **занятие информационно-познавательного типа** (при использовании информационно-познавательного метода) - лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, решение экспериментальных задач;
- **занятие коррекционно-контролирующего типа** (при использовании метода контроля и самоконтроля) - тест, опрос.

Формы организации деятельности:

индивидуальная;

возможна работа в группах.

Режим занятий

Режим организации занятий определяется календарным учебным графиком, и соответствует нормам, утвержденным санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 №28.

Занятия проходят с периодичностью 2 раза в неделю по 1 академическому часу согласно расписанию.

Объем программы: 16 часов.

Из них – видео-лекции «офлайн» - 8 часов, самостоятельная работа - 8 часов.

Занятия проводятся преподавателями СахГУ.

Срок реализации программы

Программа составлена и рассчитана на 2 месяца обучения.

Цель и задачи реализации программы

Цель – совершенствование и развитие интеллектуальных способностей обучающихся посредством занятий по расширенным разделам физики.

Задачи:

Обучающие:

- закрепить, систематизировать, расширить и углубить знания обучающихся, приобретенные на уроках физики;
- продолжить формирование умений решать теоретические и практические задачи;
- продолжить формирование навыков работы со справочными материалами;

Развивающие:

- способствовать самореализации и развитию талантов обучающихся;

- развивать способности применять полученные знания и умения в самостоятельной деятельности.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию высоконравственной, гармонично развитой и социально ответственной личности.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к учению и познанию.

Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;
- делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии.

2) базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы.

3) работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

- в ходе обратной связи, беседы задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

2) самоконтроль:

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности при решении учебной задачи;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Предметные результаты

- знать общие понятия, расширить и углубить знания в вопросах по предмету.

Уметь применять полученные знания на практике.

2. Содержательный раздел

2.1. Учебный план

Модуль для 10-х классов

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	-	2	Входное тестирование (тест)
2.	Вводное занятие	2	-	2	
3.	Раздел 1. Механика	6	3	3	Практическая работа
4.	Тема 1.1. Законы Ньютона. Силы в механике	2	1	1	
5.	Тема 1.2. Работа и энергия. Законы сохранения в механике	2	1	1	
6.	Тема 1.3. Статика твердого тела	2	1	1	
7.	Раздел 2. МКТ и термодинамика	4	2	2	Практическая работа
8.	Тема 2.1. Основы МКТ и уравнения состояния газа	2	1	1	
9.	Тема 2.2. Основы термодинамики	2	1	1	
10.	Раздел 3. Введение в электродинамику	2	1	1	Практическая работа
11.	Тема 3.1. Введение в электродинамику	2	1	3	
12.	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый контроль (тест)
13.	Всего часов:	16	6	10	

Модуль для 11-х классов

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
14.	Введение	2	-	2	Входное тестирование (тест)
15.	Вводное занятие	2	-	2	
16.	Раздел 1. Электродинамика	6	3	3	Практическая работа

17.	Тема 1.1. Электростатика	2	1	1	
18.	Тема 1.2. Законы постоянного тока	2	1	1	
19.	Тема 1.3. Магнитное поле	2	1	1	
20.	Раздел 2. Колебания и волны	6	3	3	Практическая работа
21.	Тема 2.1. Механические колебания	2	1	1	
22.	Тема 2.2. Электромагнитные колебания	2	1	1	
23.	Тема 2.3. Механические и электромагнитные волны	2	1	1	
24.	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый контроль (тест)
25.	Всего часов:	16	6	10	

2.2. Содержание программы

Модуль для 10-х классов

Вводное занятие

Ознакомление с инструкциями.

Практика

Входной контроль. Анализ познавательного интереса обучающихся к изучению физики. Форма. Тест.

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Законы Ньютона. Силы в механике

Теория

Первый закон Ньютона. ИСО. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Движение тела под действием нескольких сил.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 1.2. Работа и энергия. Законы сохранения в механике

Теория

Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Применение законов сохранения в задачах механики.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 1.3. Статика твердого тела.

Теория

Момент силы. Условия равновесия.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Раздел 2. МКТ и термодинамика

Тема 2.1. Основы МКТ и уравнения состояния газа

Теория

Опытные законы идеального газа. Графики изопроцессов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 2.2. Основы термодинамики

Теория

Внутренняя энергия. Работа газа. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики и условия работы тепловых машин.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Раздел 3. Введение в электродинамику

Тема 3.1. Введение в электродинамику

Теория

Электростатика. Электрические заряды и закон Кулона. Электростатическое поле. Энергия электростатического поля.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Итоговое занятие по освоению программы

Практика

Итоговый контроль.

Форма. Тест

Модуль для 11-х классов

Вводное занятие

Ознакомление с инструкциями.

Практика

Входной контроль. Анализ познавательного интереса обучающихся к изучению физики.

Форма. Тест.

Раздел 1. Электродинамика

Тема 1.1. Электростатика

Теория

Электрические заряды и закон Кулона. Электростатическое поле. Энергия электростатического поля.

Характеристики электростатического поля: напряженность, потенциал. Плоский конденсатор: устройство, характеристики, энергия.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 1.2. Законы постоянного тока

Теория

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 1.3. Магнитное поле

Теория

Магнитное поле. Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Раздел 2. Колебания и волны

Тема 2.1. Механические колебания

Теория

Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Амплитуда и фаза колебаний. Период и частота колебаний.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 2.2. Электромагнитные колебания

Теория

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Тема 2.3. Механические и электромагнитные колебания

Теория

Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Практика

Практическая работа по теме. Решение задач.

Итоговое занятие по освоению программы

Практика

Итоговый контроль.

Форма. Тест.

2.3. Система оценки достижения планируемых результатов

Программа рассчитана на 2 месяца обучения. С целью установления соответствия результатов освоения данной программы заявленным целям и планируемым результатам проводится входной и итоговый контроль, а также текущий контроль.

1. Входной контроль проводится на первом занятии.

Проводится в форме теста для выявления у обучающихся имеющихся знаний, умений и навыков по предмету (Приложение 1).

2. Текущий контроль по каждой теме программы проводится в форме устного анализа, обратной связи.

Цель: выявление усвоения изученного материала.

3. Итоговый контроль проводится в конце обучения, позволяет оценить результативность за учебный период.

Цель: определение уровня сформированности специальных умений и навыков, умений применять знания, полученные за период обучения (Приложение 1).

Механизм оценки получаемых результатов. Формы подведения итогов реализации программы.

Формой подведения итогов обучения является обязательное прохождение итогового контроля.

Основные методы диагностики: наблюдение, тестирование, решение задач, беседа, устный анализ, обратная связь. К числу важнейших элементов работы по данной программе относится отслеживание результатов. Способы и методики определения результативности образовательного и воспитательного процесса разнообразны. На протяжении всего учебного процесса проводятся следующие виды контроля знаний: беседы в форме «вопрос – ответ» с ориентацией на

сопоставление, сравнение, выявление общего и особенного, а также входное и итоговое тестирование.

При составлении тестов обрабатываются задания, охватывающие весь курс пройденного материала. Оптимальное количество вопросов в тесте – 10.

При выполнении теста (10 вопросов) – за один правильный ответ принимается 10%.

Оценки выставляются в соответствии со схемой начисления баллов «Методика перевода результатов из стобалльной шкалы в пятибалльную».

Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Максимальное количество баллов, которое возможно получить, принимается за 100%.

«Методика перевода результатов из стобалльной шкалы в пятибалльную»

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы:

- входной контроль проводится перед началом работы и предназначен для определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся;
- текущий контроль проводится на протяжении обучения;
- итоговый контроль проводится в конце учебного периода.

Контрольные мероприятия проводятся через:

- выполнение практических заданий, решение задач;
- проведение устного анализа;
- обратную связь, беседа, опрос.

Зачетная работа представляет собой оценку выполненных практических работ и итогового контроля.

Оценка результатов:

– Рейтинговая система оценки результатов.

По результатам успешного освоения программы выдается сертификат.

2.4. Календарный учебный график

Период обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2 месяца	16.12.2024	27.01.2025	7	8	16	2 раза в неделю по 1 академическому часу
Входной контроль	16.12.2024	16.12.2024	1	1	2	
Итоговый контроль	27.01.2025	27.01.2025	1	1	2	

3. Организационный раздел

3.1. Методическое обеспечение программы

При реализации программы применяются следующие формы проведения занятий:

- теоретические (объяснение, лекции);
- практические занятия (решение задач);
- демонстрационный (просмотр видеоматериалов, презентаций, наглядных пособий);

Учебное занятие по программе состоит из теоретической и практической части. Темы завершаются практической работой, что способствует лучшему усвоению теоретического материала и дает определенные навыки, умения при изучении предмета. Практические работы одновременно являются формой оценивания текущего результата реализации программы. В конце учебного периода, по завершении освоения программы, обучающиеся получают зачет по совокупности выполненных работ текущего контроля и итогового контроля.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие материально-технические условия: компьютер (ноутбук), подключение к интернету, электронная почта.

3.3. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов

1. **Баканина Л. П., Козел С. М., Белонучкин В. Е.** (под ред. Козела С.М.) Сборник задач по физике. Для 10-11 классов с углубленным изучением физики. М.: Просвещение, 2011.
2. **Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б.** и др. Задачи по физике для поступающих в вузы: учебное пособие для подготовительных отделений вузов. М.: Физматлит, 2009.
3. **Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.** Физика. Учебное издание для углублённого изучения. В 3-х книгах. М.: Физматлит, 2008 г. Книга 1: Механика, Книга 2: Электродинамика. Оптика, Книга 3: Строение и свойства вещества.
4. **Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С..** Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2008.
5. **Козел С.М.** Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 1: Механика. М.: Мнемозина, 2010.
6. **Козел С.М.** Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 2: Электродинамика, Электромагнитные колебания и волны, Оптика, Специальная теория относительности, Квантовая физика, Физика атома и атомного ядра. М.: Мнемозина, 2010.
7. **Козел С.М., Слободянин В.П.** Физика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2009. Выпуск 1, Выпуск 2, Выпуск 3.
8. **Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В.** Методы решения задач по физике. М.: Физматлит, 2012
9. **Павленко Ю.Г.** Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов.
10. **Пинский А.А.** Задачи по физике. — М.: Физматлит, 2003.
11. **Чешев Ю.В.** и др. Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. М.: Физматкнига, 2013.
12. **Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. (В 3-х томах).** М.: Физматлит, 2012. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Магнетизм, Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика
13. **Яворский Б.М., Пинский А.А.** Основы физики: учебник в 2-х книгах. М.: Физматлит, 2003. Книга 1: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика, Книга 2. Колебания и волны. Квантовая физика. Физика ядра

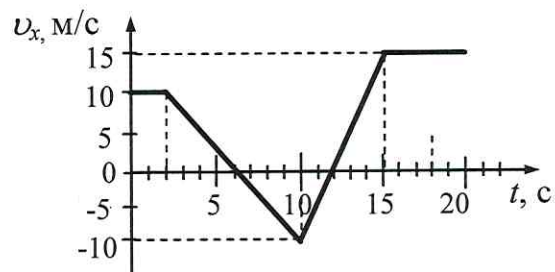
14. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
15. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
16. Федеральный институт педагогических измерений <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka>

3.4. Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, имеющим высшее образование по направлениям подготовки «Педагогическое образование» или в области, соответствующей преподаваемому предмету.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕСТ
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«ВИРТУАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

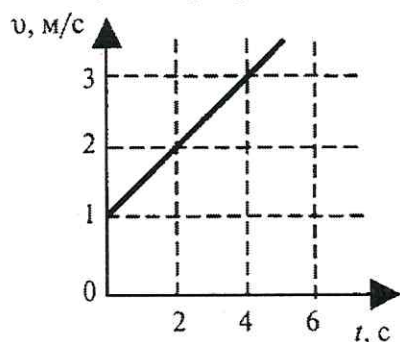
1. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела, движущегося вдоль оси Ox от времени.



Определите путь, пройденный телом за 6 с от начала наблюдения.

- 1) 40 м
- 2) 10 м
- 3) 20 м
- 4) 60 м

2. Пользуясь графиком скорости, определите ускорение тела



Варианты ответов:

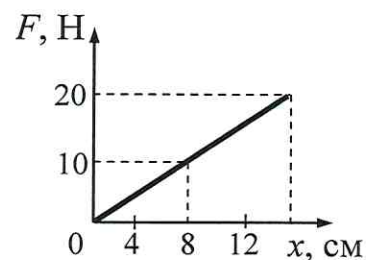
- 1) 3 м/с^2
- 2) 4 м/с^2
- 3) 2 м/с^2
- 4) $0,5 \text{ м/с}^2$

3. Тормозной путь автомобиля составляет 100 м. С какой начальной скоростью двигался автомобиль, если ускорение при торможении $0,5 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____

4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Найдите максимальную высоту, на которую поднимется тело.

5. Плот плывет по реке со скоростью 6 км/ч. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/ч. Чему равна скорость человека (в км/ч) в СО связанной с берегом?
6. С каким ускорением движется тело, если на него действуют две силы 6 Н и 8 Н, направленные перпендикулярно друг другу. Масса тела 1 кг.
7. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Какое значение имеет коэффициент жесткости пружины?



8. В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его скорость увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника и его центростремительное ускорение?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты	Центростремительное ускорение

9. Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 2 Гц. Какой станет частота колебаний, если и длину математического маятника и массу его груза уменьшить в 4 раза?
10. На поверхности земли выпала роса. Это значит, что в этот момент в воздухе содержится:
- 1) ненасыщенный пар;
 - 2) насыщенный пар;
 - 3) нет паров воды;
 - 4) перенасыщенный пар.
11. Удельная теплота сгорания топлива равна $4,5 \cdot 10^7$ Дж/кг. Это означает, что:
- 1) при полном сгорании 1 кг топлива выделяется $4,5 \cdot 10^7$ Дж/кг теплоты;

- 2) для полного сгорания 1 кг топлива необходимо $4,5 \cdot 10^7$ Дж/кг теплоты;
- 3) при полном сгорании 1 м³ топлива выделяется $4,5 \cdot 10^7$ Дж/кг теплоты;
- 4) при полном сгорании $4,5 \cdot 10^7$ кг топлива выделяется 1 Дж теплоты.

12. Какую массу сухих дров нужно сжечь, чтобы нагреть 10 кг воды от температуры 30 °С до кипения? Потерями энергии пренебречь. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплота сгорания дров 13 МДж/кг. Ответ укажите в кг округлив его до сотых.

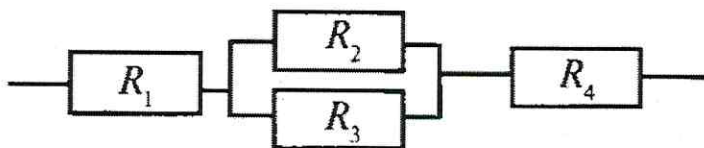
13. Электрический ток в металлах – это...

- 1) беспорядочное движение электронов;
- 2) беспорядочное движение ионов;
- 3) упорядоченное движение электронов;
- 4) упорядоченное движение протонов.

14. Два одинаковых резистора соединены параллельно и подключены к источнику тока напряжением 8 В. Сопротивление каждого резистора 10 Ом. Выберите правильное утверждение:

- 1) напряжение на первом резисторе больше, чем на втором;
- 2) сила тока в первом резисторе больше, чем во втором;
- 3) общее сопротивление резисторов 5 Ом;
- 4) сила тока во втором резисторе больше, чем в первом.

15. Чему равно общее сопротивление цепи показанного на рисунке? $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 5$ Ом.



- 1) 9 Ом;
- 2) 11 Ом;
- 3) 16 Ом;
- 4) 26 Ом.

16. Каждой величине из первого столбца поставьте в соответствие единицу измерения из второго. Ответ запишите в виде последовательности трёх цифр.

- | | |
|-----------------------|-------|
| А) Сила тока | 1) А |
| Б) Количество теплоты | 2) Кл |
| В) Сопротивление | 3) В |
| | 4) Вт |
| | 5) Дж |

б) Ом

17. Каждая строка таблицы описывает физические параметры одной электрической цепи. Определите недостающие значения в таблице. Ответ запишите в порядке их указанного места в таблице.

I	U	R	t	A	P
①	200 В	5 кОм	5 с	②	8 Вт
100 мА	③	40 Ом	0,5 мин	12 Дж	④

18. Какое утверждение о магнитном поле является верным?

- 1) магнитное поле существует вокруг неподвижных заряженных частиц;
- 2) магнитное поле существует вокруг любого проводника с током;
- 3) магнитное поле действует на неподвижные заряженные частицы;
- 4) магнитное поле создаётся магнитными зарядами.

19. Какой из приведенных ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) отклонение магнитной стрелки возле проводника с током;
- 2) нагревание проводника при протекании по нему электрического тока;
- 3) появление тока в замкнутой катушке при опускании в неё постоянного магнита;
- 4) преломление света на границе раздела двух сред.

20. В каком из приведенных случаев возникает электромагнитная волна?

- 1) по проводнику протекает постоянный ток;
- 2) заряженная частица движется с переменной скоростью;
- 3) заряженная частица движется равномерно и прямолинейно;
- 4) постоянный магнит находится на стальной подставке.