

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ОНЛАЙН-ШКОЛА «ТОЧКА ЗНАНИЙ»**

Утверждена
Приказом Генерального
директора
ООО «Точка знаний»
№ 20 от «25» августа 2026 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Курс по подготовке к ЕГЭ по физике «Стандарт»
для 11 класса»
(трудоемкость 407,89 ак.ч.)**

Разработчик:
Бирёв Николай Витальевич,
преподаватель дополнительного образования

Возраст: дети (16 лет)
Срок освоения: 9 месяцев

Краснодар, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Направленность.	3
1.3. Актуальность программы	3
1.4. Цели и задачи программы	3
1.5. Категория обучающихся.	3
1.6. Форма обучения и сроки освоения	4
1.7. Форма организации образовательной деятельности.	4
1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения.	4
2. Содержание программы	5
2.1 Календарный учебный график	5
2.2. Учебно-тематический план	5
2.3. Содержание программы	6
2.4. Кадровое обеспечение	8
2.5. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы	8
2.6. Форма аттестации и оценочные материалы	9
2.7. Список рекомендованной литературы	12
2.8. Список использованной литературы	13
2.8.1. Электронные ресурсы	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Курс по подготовке к ЕГЭ по физике «Стандарт» для 11 класса» (далее – Программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

Изучение физики, интегрирующего знания физики в различные жизненные обстоятельства.

1.2. Направленность: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет естественнонаучную направленность.

Программа направлена на углубление и систематизацию знаний обучающихся по физике, развитие познавательных, интеллектуальных, исследовательских и практико-ориентированных умений, формирование навыков решения физических задач различного уровня сложности, необходимых для успешного прохождения государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Реализация программы способствует выявлению и поддержке обучающихся, проявляющих устойчивый интерес и способности к изучению физики, развитию их творческих и интеллектуальных способностей, удовлетворению индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии.

Воспитательный потенциал программы реализуется через изучение достижений отечественной и мировой науки, осмысление роли физики в развитии технологий и общества, формирование ответственного отношения к природе, техносфере, использованию научных знаний и результатов технологического прогресса.

1.3. Актуальность программы: Актуальность программы обусловлена необходимостью обеспечения качественной и системной подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в форме единого государственного экзамена по физике.

Физика является одним из базовых предметов естественнонаучного цикла и имеет важное значение для дальнейшего обучения по инженерно-техническим, информационно-технологическим, естественнонаучным и медицинским направлениям. Успешная сдача ЕГЭ по физике требует знания основных физических законов, понятий и формул, а также сформированности умений применять их в новых ситуациях, анализировать условия задач, работать с графиками, таблицами, схемами, экспериментальными данными, объяснять физические явления и обосновывать ход решения задач повышенного уровня сложности.

Программа предусматривает последовательное повторение, систематизацию и углубление содержания школьного курса физики по разделам механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, квантовой физики и физики атомного ядра. Особое внимание уделяется развитию навыков решения расчётных, качественных, графических и экспериментальных заданий, в том числе заданий второй части экзаменационной работы, а также формированию навыков самоконтроля и рационального распределения времени при выполнении экзаменационной работы.

Актуальность программы также определяется потребностью обучающихся в индивидуальной образовательной поддержке, выявлении и устранении дефицитов предметных знаний, регулярной диагностике уровня подготовки посредством входного, промежуточных и итогового пробных экзаменов. Реализация программы способствует повышению уверенности обучающихся в собственных возможностях, осознанному профессиональному самоопределению и формированию готовности к продолжению образования по выбранным направлениям.

1.4. Цели и задачи Программы:

Цель Программы — систематизация, углубление и расширение знаний обучающихся по физике, развитие умений применять физические законы и закономерности при решении учебных и практико-ориентированных задач, формирование готовности к успешному прохождению государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по физике.

Задачи Программы:

Обучающие:

- систематизировать и актуализировать знания по основным разделам школьного курса физики: механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике, оптике, квантовой физике, физике атома и атомного ядра;
- углубить понимание основных физических понятий, величин, законов, принципов, моделей и границ их применимости;
- сформировать умение применять физические знания, законы и формулы для объяснения явлений и решения качественных, расчётных, графических и экспериментальных задач;
- развить навыки анализа условия задачи, выбора физической модели, составления алгоритма решения, выполнения математических преобразований, оценки достоверности и анализа полученного результата;
- сформировать умение работать с графиками, таблицами, схемами, рисунками, показаниями приборов и экспериментальными данными;
- отработать навыки выполнения заданий первой и второй частей ЕГЭ по физике, в том числе заданий с развёрнутым ответом;
- сформировать навыки самоконтроля, проверки решений, выявления и исправления ошибок;
- сформировать умение рационально распределять время при выполнении экзаменационной работы.

Развивающие:

- развивать логическое, критическое, аналитическое и пространственное мышление;
- развивать познавательную активность, самостоятельность, целеустремлённость и способность к самоорганизации в учебной деятельности;
- развивать исследовательские умения: выдвигать предположения, анализировать результаты наблюдений и экспериментов, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы;
- развивать интерес к физике, естественнонаучному познанию и инженерно-техническим направлениям профессиональной деятельности;
- развивать способность использовать полученные знания для решения учебных и практических задач.

Воспитательные:

- формировать ответственное отношение к обучению, результатам собственной деятельности и выбору дальнейшей образовательной траектории;
- воспитывать научное мировоззрение, основанное на понимании роли наблюдения, эксперимента, доказательства и критической оценки информации;
- формировать культуру точности, аккуратности, аргументированного изложения хода рассуждений и соблюдения правил оформления решений;
- воспитывать уважение к достижениям отечественной и мировой физической науки;
- формировать ответственное отношение к природе, безопасному использованию техники, технологий и результатов научно-технического прогресса.

1.5. Категория обучающихся: к освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускаются учащиеся 11 классов, в возрасте 16 лет

В результате изучения курса обучающиеся должны уметь:

- применять основные физические понятия, величины, законы, принципы и модели при объяснении физических явлений и решении задач;
- определять физическую модель, адекватную условию задачи, выделять существенные данные и устанавливать связи между физическими величинами;

- решать качественные, расчётные, графические и экспериментальные задачи по основным разделам школьного курса физики;
- выполнять расчёты с использованием физических формул, преобразовывать выражения, работать с единицами измерения физических величин;
- анализировать условия задач, составлять последовательный и обоснованный план решения, выбирать рациональный способ решения;
- оформлять решения задач с развёрнутым ответом с использованием необходимых пояснений, рисунков, схем, формул и вычислений;
- читать, строить и анализировать графики физических процессов и зависимостей, определять по графикам физические величины и характер протекания процессов;
- работать с таблицами, схемами электрических цепей, рисунками, диаграммами, показаниями измерительных приборов и результатами экспериментов;
- интерпретировать результаты наблюдений и опытов, формулировать выводы на основе полученных данных;
- определять погрешности прямых и косвенных измерений, оценивать достоверность результатов измерений;
- применять законы сохранения энергии и импульса, законы Ньютона, законы термодинамики, законы электродинамики и оптики при решении задач;
- объяснять физические основы действия технических устройств, явлений природы и современных технологий;
- распознавать типичные ошибки в решениях, осуществлять самоконтроль и корректировать результаты собственной учебной деятельности;
- выполнять задания первой и второй частей ЕГЭ по физике, включая задания с развёрнутым ответом;
- рационально распределять время при выполнении экзаменационной работы, соблюдать требования к оформлению ответов.

1.6. Форма обучения и сроки освоения:

Программа реализуется исключительно с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения заочной форме.

Сроки освоения программы – **9 месяцев.**

Лекционные занятия онлайн (вебинар) – **189,33 ак. ч.**

Самостоятельная работа – **213,33 ак. ч.**

Итоговая аттестация (тестирование) – **5,22 ак.ч.**

Период обучения и режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2,67 академического часа.

1.7. Форма организации образовательной деятельности: групповая.

1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения: сертификат об обучении.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа включает: 72 урока и итоговый тест.

Перечень, трудоемкость, последовательность и распределение уроков, формы промежуточной аттестации слушателей определяются учебным (тематическим) планом.

Содержание каждого урока включает лекционный и практический материал.

2.1 Календарный учебный график

Общая учебная нагрузка – 72 дня								
1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц
ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ИА

ЛЗ – лекционные занятия

СР – самостоятельная работа

ЕТ – ежемесячное тестирование (пробный вариант)

ИА – итоговая аттестация

2.2. Учебный план

№ п/п	Название модуля	Количество часов			
		Всего ак.ч.	Лекционные занятия онлайн (видеоурок/ве бинар) ак.ч.	Самостояте льная работа ак.ч.	Форма проверк и
1.	Модуль №1: Механика: кинематика, динамика, статика, гидростатика, законы сохранения, механические колебания и волны	114,67	53,33	61,33	ТК, ЕТ
2.	Модуль №2: Молекулярная физика и термодинамика: МКТ, газовые законы, агрегатные состояния вещества, термодинамика	80	37,33	42,67	ТК, ЕТ
3.	Модуль №3: Электродинамика: электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны	85,33	40	45,33	ТК, ЕТ

4.	Модуль №4: Оптика, квантовая и атомная физика. Итоговое повторение: геометрическая и волновая оптика, квантовая физика, физика атома и атомного ядра, решение типовых вариантов ЕГЭ	122,67	58,67	64	ТК, ЕТ
	Итоговая аттестация	5,22	0	5,22	Тестирование
	ИТОГО	407,89	189,33	213,33	

ТК – текущий контроль

ЕТ – ежемесячное тестирование

2.3. Рабочая программа

Модуль № 1. Механика

Входной пробник.

Выполнение диагностического варианта в формате ЕГЭ по физике с целью определения исходного уровня предметной подготовки обучающихся, выявления дефицитов знаний и умений, определения индивидуальных образовательных задач.

Урок № 1. Структура варианта ЕГЭ. Кинематика материальной точки. Виды движения.

Структура и содержание экзаменационной работы ЕГЭ по физике. Кодификатор, спецификация, основные типы заданий. Материальная точка как физическая модель. Система отсчёта, траектория, путь, перемещение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.

Урок № 2. Графический метод решения задач кинематики. Решение задач по теме «Кинематика материальной точки».

Графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения от времени. Определение физических величин по графикам. Решение расчётных, качественных и графических задач по кинематике.

Урок № 3. Кинематика материальной точки. Свободное падение. Бросок тела горизонтально и под углом к горизонту.

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного вертикально, горизонтально и под углом к горизонту. Разложение движения на независимые составляющие.

Урок № 4. Решение задач по теме «Свободное падение».

Применение уравнений равноускоренного движения при решении задач на свободное падение, вертикальный бросок, горизонтальный бросок и движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Урок № 5. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности.

Криволинейное движение. Линейная и угловая скорости. Период и частота обращения. Центробежное ускорение. Движение тела по окружности.

Урок № 6. Решение задач по теме «Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности».

Решение задач на определение периода, частоты, линейной скорости, центростремительного ускорения и силы, обеспечивающей движение тела по окружности.

Урок № 7. Динамика. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сила Архимеда. Условие плавания тел.

Взаимодействие тел и силы в механике. Закон всемирного тяготения. Вес тела, сила тяжести, невесомость и перегрузки. Деформация, сила упругости, закон Гука. Сила трения. Архимедова сила, условия плавания тел.

Урок № 8. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона. Второй закон Ньютона в импульсном виде.

Инерциальные системы отсчёта. Первый, второй и третий законы Ньютона. Равнодействующая сила. Импульс тела и импульс силы. Изменение импульса тела под действием силы.

Урок № 9. Решение задач по теме «Законы Ньютона».

Составление рисунка с указанием сил, выбор системы отсчёта, запись второго закона Ньютона в проекциях на оси координат. Решение задач на движение тел под действием нескольких сил.

Пробник № 1.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по изученным темам. Анализ результатов, выявление типичных ошибок и определение направлений дальнейшей подготовки.

Урок № 10. Решение задач по теме «Законы Ньютона».

Решение задач повышенного уровня сложности на применение законов Ньютона, сил тяготения, упругости, трения и Архимеда.

Урок № 11. Статика. Момент силы. Плечо рычага. Условия равновесия твёрдого тела.

Условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Правило моментов. Виды равновесия.

Урок № 12. Решение задач по теме «Правило моментов».

Решение задач на условия равновесия тела, определение моментов сил, плеча силы, сил реакции опоры и силы натяжения.

Урок № 13. Давление. Закон Паскаля. Давление в жидкости.

Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Принцип действия гидравлического пресса.

Урок № 14. Решение задач по теме «Гидростатика».

Решение задач на давление жидкости, сообщающиеся сосуды, гидравлический пресс, силу Архимеда и условия плавания тел.

Урок № 15. Импульс. Энергия. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения энергии.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Урок № 16. Решение задач по теме «Законы сохранения энергии и импульса в механике».

Применение законов сохранения импульса и энергии при решении задач на столкновения, разлёт тел, движение под действием силы тяжести, деформацию пружины.

Урок № 17. Законы сохранения в механике. Работа. Мощность.

Механическая работа. Мощность. КПД механизмов. Связь работы силы с изменением энергии тела. Использование законов сохранения в механике.

Урок № 18. Решение задач по теме «Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии».

Решение комбинированных задач на применение закона сохранения импульса, закона сохранения механической энергии, формул работы и мощности.

Пробник № 2.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по разделу «Механика». Самопроверка, разбор решений и коррекция предметных дефицитов.

Урок № 19. Решение задач по теме «Механика» из второй части ЕГЭ.

Решение задач с развёрнутым ответом по кинематике, динамике, статике, гидростатике и законам сохранения. Требования к оформлению решения.

Урок № 20. Механические колебания и волны. Маятники.

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Математический и пружинный маятники. Механические волны, длина волны и скорость распространения волны.

Модуль № 2. Молекулярная физика и термодинамика

Урок № 21. Молекулярно-кинетическая теория. Диффузия. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение и диффузия. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона для смеси газов.

Урок № 22. Изопроцессы. Графики изопроцессов.

Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака и Шарля. Представление изопроцессов на графиках в различных координатах.

Урок № 23. Решение задач по теме «Уравнение Менделеева—Клапейрона».

Решение задач на применение уравнения состояния идеального газа, закона Дальтона, определение массы, количества вещества, давления, объёма и температуры газа.

Урок № 24. Решение задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория».

Решение задач на среднюю кинетическую энергию молекул, концентрацию частиц, давление идеального газа, абсолютную температуру и изопроцессы.

Урок № 25. Решение задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория» из второй части ЕГЭ.

Решение задач с развёрнутым ответом на уравнение состояния идеального газа, графики изопроцессов, смеси газов и изменение параметров газа.

Пробник № 3.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по темам молекулярной физики. Анализ выполнения работы и типичных ошибок.

Урок № 26. Изменение агрегатных состояний. Нагревание и охлаждение, плавление и кристаллизация, парообразование и конденсация. Уравнение теплового баланса.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость, удельная теплота плавления и парообразования. Тепловой баланс. Графики тепловых процессов.

Урок № 27. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Решение задач по теме «Влажность».

Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Решение задач на определение влажности.

Урок № 28. Термодинамика. Первый закон термодинамики.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа. Количество теплоты. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.

Урок № 29. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики».

Решение задач на расчёт работы газа, изменения внутренней энергии, количества теплоты и применение первого закона термодинамики.

Урок № 30. Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых машин. КПД. Цикл Карно.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины. КПД тепловой машины. Идеальная тепловая машина и цикл Карно.

Урок № 31. Решение задач по теме «Круговые процессы».

Решение задач на круговые процессы, работу газа за цикл, КПД тепловой машины и анализ графиков термодинамических процессов.

Урок № 32. Обобщающий урок по теме «Молекулярная физика». Решение задач второй части, сложные задачи первой части.

Систематизация знаний по молекулярной физике и термодинамике. Решение качественных, расчётных и графических задач повышенного уровня сложности.

Урок № 33. Решение задач второй части ЕГЭ по МКТ. Термодинамика.

Отработка алгоритмов решения заданий с развёрнутым ответом. Анализ критериев оценивания, требований к обоснованию и оформлению решения.

Пробник № 4.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по темам молекулярной физики и термодинамики. Самооценка результатов и работа над ошибками.

Урок № 34. Решение задач второй части ЕГЭ по МКТ. Термодинамика.

Решение комплексных задач второй части ЕГЭ на уравнение состояния идеального газа, тепловой баланс, законы термодинамики и тепловые машины.

Модуль № 3. Электродинамика

Урок № 35. Электрическое поле и его характеристики.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциал и разность потенциалов.

Урок № 36. Решение задач по теме «Электрическое поле и его характеристики».

Решение задач на закон Кулона, напряжённость, работу электрического поля, потенциал, разность потенциалов и движение заряженных частиц в электрическом поле.

Урок № 37. Конденсатор. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Емкость. Плоский конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Урок № 38. Решение задач по теме «Электростатическое поле».

Решение задач на электрическое поле, потенциал, работу поля, ёмкость, энергию конденсатора и соединение конденсаторов.

Урок № 39. Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной замкнутой цепи. Работа, мощность электрического тока.

Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.

Урок № 40. Решение задач по теме «Законы постоянного тока».

Решение задач на закон Ома, ЭДС источника, внутреннее сопротивление, мощность тока, тепловое действие тока и КПД электрической цепи.

Пробник № 5.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по темам электростатики и постоянного тока. Анализ результатов и коррекция ошибок.

Урок № 41. Элементы электрической цепи и их особенности. Параллельное и последовательное соединения проводников.

Элементы электрической цепи. Условные обозначения на электрических схемах. Последовательное и параллельное соединения проводников. Расчёт общего сопротивления цепи.

Урок № 42. Обобщающий урок по теме «Электростатика. Законы постоянного тока».

Систематизация знаний по электростатике и постоянному току. Решение задач второй части и сложных заданий первой части ЕГЭ.

Урок № 43. Решение задач по теме «Электростатика. Законы постоянного тока».

Решение сложных задач первой части ЕГЭ на электрические цепи, конденсаторы, электрическое поле, работу и мощность тока.

Урок № 44. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.

Урок № 45. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Решение задач на определение направления индукционного тока и ЭДС индукции.

Урок № 46. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Урок № 47. Решение задач по теме «Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током».

Решение расчётных и качественных задач на магнитный поток, закон электромагнитной индукции, самоиндукцию и энергию магнитного поля.

Урок № 48. Решение задач по теме «Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током».

Решение задач повышенного уровня сложности и заданий с развёрнутым ответом по электромагнитной индукции.

Пробник № 6.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по электродинамике. Анализ результатов, работа над ошибками.

Урок № 49. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии электрического и магнитного полей. Электромагнитные волны, их свойства и применение.

Модуль № 4. Оптика, квантовая и атомная физика. Итоговое повторение

Урок № 50. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение.

Урок № 51. Линза и её характеристики. Формула тонкой линзы.

Собирающие и рассеивающие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

Урок № 52. Решение задач по теме «Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы».

Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Решение задач на формулу тонкой линзы, оптическую силу и линейное увеличение.

Урок № 53. Обобщающий урок по теме «Оптика».

Систематизация знаний по геометрической оптике. Решение качественных, расчётных и графических задач по отражению, преломлению света и линзам.

Урок № 54. Решение задач из второй части ЕГЭ.

Решение задач с развёрнутым ответом по оптике. Отработка алгоритмов решения, оформления рисунков, формул и обоснований.

Урок № 55. Решение задач из второй части ЕГЭ.

Решение комбинированных задач повышенного уровня сложности по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

Урок № 56. Решение задач из второй части ЕГЭ.

Отработка навыков решения расчётных и качественных задач второй части ЕГЭ. Анализ типичных ошибок и критериев оценивания.

Урок № 57. Волновая оптика: интерференция, дифракция. Дисперсия света.

Интерференция и дифракция света. Дисперсия света. Спектр. Условия наблюдения интерференционной и дифракционной картины.

Пробник № 7.

Выполнение тренировочного варианта в формате ЕГЭ по оптике и ранее изученным разделам физики. Анализ результатов и работа над ошибками.

Урок № 58. Корпускулярно-волновой дуализм. Кванты. Формула Планка. Фотоны: энергия и импульс.

Корпускулярно-волновой дуализм света. Кванты электромагнитного излучения. Формула Планка. Фотон, энергия и импульс фотона.

Урок № 59. Разбор варианта ЕГЭ.

Анализ тренировочного варианта ЕГЭ. Разбор заданий первой и второй частей, обсуждение способов решения и критериев оценивания.

Урок № 60. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта.

Внешний фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

Урок № 61. Решение задач по теме «Атомная физика».

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов атомом. Энергетические уровни. Нуклонная модель атомного ядра. Решение задач по атомной физике и физике атомного ядра.

Урок № 62. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Задания по планированию эксперимента. Погрешности. Показания приборов.

Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Дефект масс и энергия связи ядра. Планирование физического эксперимента. Прямые и косвенные измерения, абсолютная и относительная погрешности, анализ показаний приборов.

Урок № 63. Разбор задания № 18 ЕГЭ. Разбор первой части типового варианта ЕГЭ.

Особенности выполнения задания № 18 ЕГЭ. Анализ утверждений, использование физических законов и закономерностей. Разбор заданий первой части типового варианта.

Урок № 64. Разбор задания № 18 ЕГЭ. Разбор первой части типового варианта ЕГЭ.

Отработка выполнения задания № 18. Решение заданий первой части, анализ типичных ошибок, повторение ключевых тем школьного курса физики.

Урок № 65. Решение второй части типового варианта ЕГЭ.

Решение заданий с развёрнутым ответом. Выбор физической модели, запись законов и формул, выполнение вычислений, оформление решения в соответствии с критериями оценивания.

Пробник № 8.

Выполнение тренировочного варианта ЕГЭ в условиях, приближённых к экзаменационным. Анализ результатов, определение индивидуальных рекомендаций по подготовке.

Урок № 66. Решение первой части типового варианта ЕГЭ.

Решение и разбор заданий первой части типового варианта. Отработка стратегии выполнения работы и рационального распределения времени.

Урок № 67. Решение второй части типового варианта ЕГЭ.

Решение и разбор задач с развёрнутым ответом. Отработка навыков полного, логичного и обоснованного оформления решений.

Урок № 68. Решение первой части типового варианта ЕГЭ.

Выполнение заданий первой части по всем разделам физики. Повторение формул, законов, единиц измерения и способов решения типовых задач.

Урок № 69. Решение второй части типового варианта ЕГЭ.

Решение комплексных задач второй части ЕГЭ. Анализ критериев оценивания и наиболее распространённых ошибок при оформлении.

Урок № 70. Решение первой части типового варианта ЕГЭ.

Итоговое повторение материала. Решение заданий первой части, проверка предметных умений и устранение выявленных дефицитов.

Урок № 71. Решение второй части типового варианта ЕГЭ.

Итоговая отработка заданий с развёрнутым ответом. Систематизация алгоритмов решения

задач по всем содержательным разделам ЕГЭ по физике.

Итоговая аттестация: тестирование

Итоговый пробник.

Выполнение итогового тренировочного варианта ЕГЭ по физике в условиях, приближённых к условиям государственной итоговой аттестации. Проверка сформированности предметных знаний, умений применять физические законы и формулы, навыков решения задач первой и второй частей экзаменационной работы.

2.4. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

2.5. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, итоговой аттестации слушателей, предусмотренных учебным планом:

Место работы преподавателя	✓ Стол компьютерный/письменный 120x60 - 1шт ✓ Кресло ARDOR GAMING Gun Shield 10B - 1шт ✓ ИБП Dexr IEC Plus LCD 3000VA - 1шт; ✓ Переходник от ИБП к сетевому фильтру - 1 шт, ✓ Сетевой фильтр с USB разъемами - 1шт ✓ Софтбокс 50x70 600BT - 1шт ✓ Лампа студийная для софтбокса 135W E27 5500K, ✓ Холодный белый свет, 135 Вт, Люминесцентная (энергосберегающая) - 4шт (запасные); ✓ Предохранители в софтбокс 3- 5А, 250V - 5 штук; ✓ Монитор 21.45" DEXP DF22N2 черный - 1шт; ✓ Микрофон петличный BOYA BY-M1 - 1шт; ✓ Apple iPad 10.2" (2021) Wi-Fi 64Gb Silver - 1шт; ✓ Apple MacBook Pro 16", M1, 16ГБ, 2021г - 1шт; ✓ Стилус WiWU Pencil Pro_- 1шт;
----------------------------	--

	✓ Хаб Baseus (4K@60Hz 8-in-1 STARJOY 8-PORT TYPE-C) - 1 шт ✓ Патч-корд RJ 45 - 1 шт ✓ Футболки (мерч) “Точка знаний” - 2 - 4 шт <u>Программы для ведения вебинаров:</u> ✓ Операционная система - macOS Sierra 10.12.6; ✓ OBS Studio - 29.0.2; ✓ AnyDesk; ✓ QuickTime player; ✓ Safari browser.
--	---

Программное обеспечение: лицензионные системные программы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. Универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ, например, программа подготовки презентаций; использование Интернета, электронной почты; использование автоматизированных поисковых систем Интернета.

Информационно-образовательная среда включает в себя образовательную LMS «Точка Знаний».

Образовательная LMS «Точка Знаний» обеспечивает через Интернет доступ к:

- электронным информационным и образовательным ресурсам ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ»;
- доступ к нормативным и организационно-методическим документам, регламентирующим образовательный процесс в ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ»;
- систему электронного учёта слушателей; (см. [Положение](#))
- взаимодействие слушателей с преподавателями, организаторами образовательного процесса и администрацией ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ». (см. [Положение](#))

2.6. Форма аттестации и оценочные материалы

Программой предусмотрен текущий контроль в виде домашнего задания и тестов, размещенных в уроках на образовательной LMS «Точка Знаний», промежуточный контроль в виде тестов, согласно учебному плану.

Итоговая аттестация проводится в виде теста. Итоговый тест включает в себя 26 вопросов. Для успешного прохождения теста необходимо правильно выполнить не менее 85 % заданий.

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения Модулей программы в объеме, предусмотренном учебным планом программы.

Оценка качества освоения учебной программы проводится в процессе итоговой аттестации в форме тестирования.

Оценка	Критерии
Зачтено	Оценка «Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему твердые и всесторонние знания материалы, умение применять полученные в рамках занятий практические навыки и умения. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали отличный уровень знаний и умений обучающегося. Не менее 85% правильных ответов при решении теста.
Не зачтено	Оценка «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который в недостаточной мере овладел теоретическим материалом по дисциплине, допустил ряд грубых ошибок при выполнении практических заданий, а также не выполнил требований, предъявляемых к промежуточной аттестации. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали неудовлетворительный уровень знаний и умений обучающегося. Менее 80% правильных ответов при решении теста.

Примеры оценочных материалов текущего контроля

Модуль №1. Урок №1: Кинематика материальной точки

Примеры оценочных материалов промежуточного контроля

Вопрос 1.

Механическое движение – это...

- ☐ изменение скорости тела с течением времени
- ☐ изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени
- ☐ движение тела под действием силы тяжести
- ☐ вращение тела вокруг собственной оси

Вопрос 2. Вектор перемещения материальной точки – это вектор, который...

- ☐ показывает длину пройденной траектории
- ☐ соединяет начальное положение точки с её конечным положением
- ☐ всегда направлен против скорости
- ☐ равен произведению скорости на время

Вопрос 3. Тело, двигаясь прямолинейно, прошло путь 60 метров за 12 секунд. Чему равна средняя скорость тела?

- ☐ 0,2 м/с
- ☐ 5 м/с
- ☐ 72 м/с
- ☐ 720 м/с

Вопрос 4. Автомобиль, трогаясь с места, за 5 секунд увеличил свою скорость от 0 до 15 м/с. Чему равно ускорение автомобиля? Движение считайте равноускоренным.

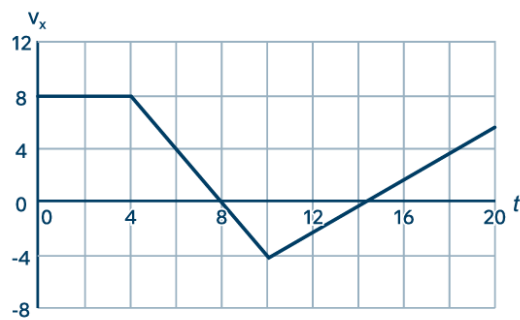
- ☐ 1 м/с²
- ☐ 3 м/с²
- ☐ 5 м/с²
- ☐ 75 м/с²

Вопрос 5. Материальная точка – это...

- ☐ любое движущееся тело
- ☐ тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи
- ☐ точка, в которой находится центр масс тела
- ☐ тело, движущееся прямолинейно

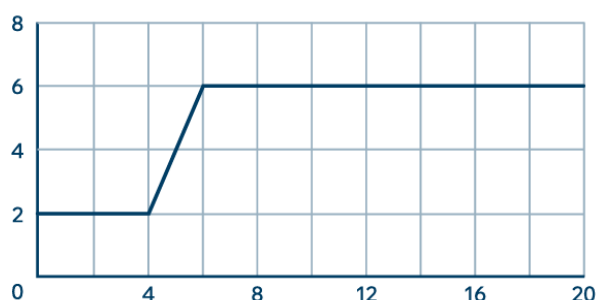
Задача 1.

На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t . Определите путь за первые 10 секунд движения.



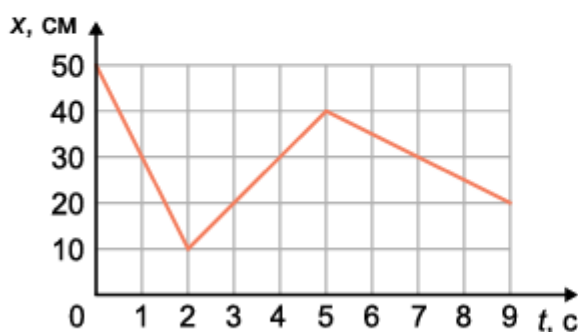
Задача 2.

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Найдите путь, пройденный телом от 4 до 12 с.



Модуль № 4. Ежемесячное тестирование №7 (Пробный вариант)

1. На рисунке изображен график зависимости координаты x материальной точки от времени t при движении вдоль оси OX . Чему было равно максимальное значение модуля скорости этой материальной точки в течение первых девяти секунд ее движения? *Ответ запишите в сантиметрах в секунду.*



Ответ: _____ см/с.

2. Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $0,2$ нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них равна $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$? *Ответ приведите в пиконьютонах.*

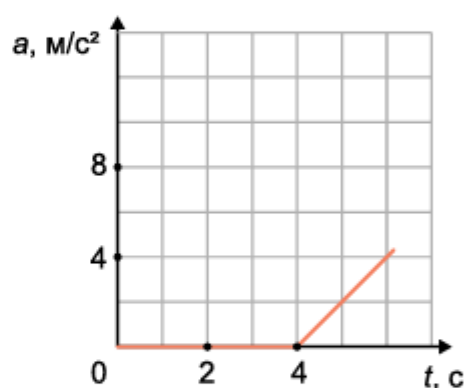
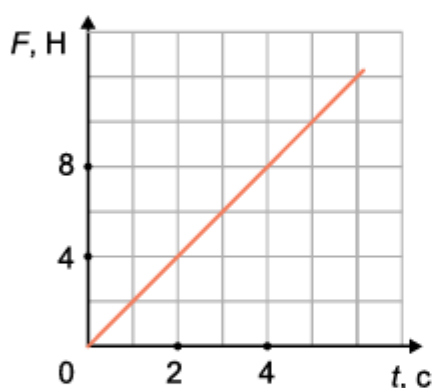
Ответ: _____ пН.

3. Тело массой $0,2$ кг свободно падает без начальной скорости. За некоторый промежуток времени изменение модуля импульса тела равно 8 кг·м/с. Чему равен этот промежуток времени? Сопротивлением воздуха можно пренебречь. *Ответ выразите в с.*

4. При свободных колебаниях груза на нити математического маятника его кинетическая энергия изменяется от 0 Дж до 50 Дж, максимальное значение потенциальной энергии 50 Дж. Чему равна полная механическая энергия груза при таких колебаниях? (Ответ выразите в джоулях.)

Ответ: _____ Дж.

5. На покоящееся тело, находящееся на шероховатой горизонтальной плоскости, начинает действовать горизонтально направленная сила. Зависимость модуля этой силы F от времени t показана на рисунке 1. На рисунке 2 показана соответствующая зависимость модуля ускорения a этого тела от t .



Выберите **все** верные утверждения на основании анализа представленных графиков.

1. В момент времени $t = 6$ с модуль силы трения равен 12 Н
2. В момент времени $t = 3$ с модуль силы трения равен 6 Н
3. В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ тело двигалось с отличным от нуля постоянным ускорением.
4. В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ внешняя сила F совершает положительную работу.
5. В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ сила трения не совершает работу.

Ответ: _____

6. Массивный шарик, подвешенный к потолку на упругой пружине, совершает вертикальные гармонические колебания. Как ведут себя скорость и ускорение шарика в момент, когда шарик проходит положение равновесия, двигаясь вниз?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ МОДУЛЬ И НАПРАВЛЕНИЕ

- А) Скорость шарика
Б) Ускорение шарика

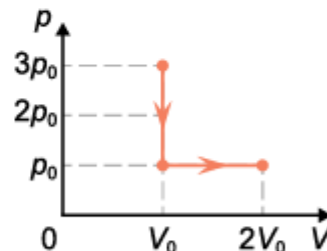
1. Достигает максимума; направление вверх
2. Достигает максимума; направление вниз
3. Модуль равен нулю

А	Б

7. В результате некоторого процесса концентрация молекул идеального газа уменьшилась в 2 раза, а давление возросло в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул идеального газа, если число молекул было неизменным?

Ответ: _____

8. Газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на pV -диаграмме (p — давление газа, V — его объём). Чему равна работа, совершённая газом в процессе 1–2–3, если $p_0 = 60$ кПа, а $V_0 = 5$ л? Ответ запишите в джоулях.



Ответ: _____ Дж.

9. В жестком закрытом сосуде находится влажный воздух при температуре 16°C . Плотность водяных паров в сосуде равна $1,078 \cdot 10^{-2}$ кг/м³. Воздух в сосуде нагревают до 25°C . Пользуясь таблицей зависимости плотности $\rho_{\text{нп}}$ насыщенных паров воды от температуры t , выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. Запишите цифры, под которыми они указаны.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho_{\text{нп}}, 1,078 \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

1. При температуре 17°C на стенках сосуда есть капли росы.
 2. Относительная влажность воздуха в сосуде при 18°C равна 70%.
 3. При увеличении температуры относительная влажность воздуха в сосуде уменьшается.
 4. Давление в сосуде остается постоянным.
 5. Концентрация водяного пара в сосуде при нагревании остается постоянной.
- 10.** Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1 , а температура холодильника равна T_2 . За цикл двигатель получает от нагревателя количество теплоты Q_1 . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) количество теплоты, отдаваемое двигателем за цикл холодильнику

Б) КПД двигателя

ФОРМУЛЫ

1) $1 - \frac{T_2}{T_1}$

2) $\frac{Q_1(T_2 - T_1)}{T_1}$

3) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$

4) $\frac{Q_1 T_2}{T_1}$

А	Б

11. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

Ответ: _____

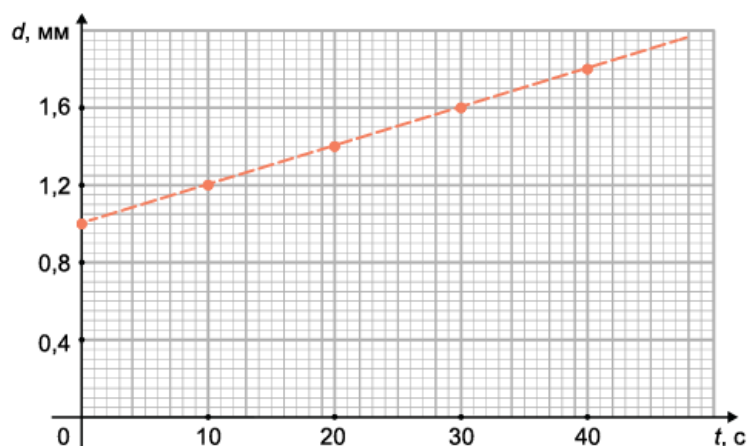
12. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,2 мГн при силе тока в ней 2 А. *Ответ запишите в миллиджоулях.*

Ответ: _____ мДж.

13. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30° , а угол преломления 60° . Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (*Ответ округлите до сотых.*)

Ответ: _____

14. Плоский воздушный конденсатор, емкость которого равна 17,7 пФ, заряжают до напряжения 5 В и отключают от источника напряжения. Затем одну пластину начинают медленно удалять от другой. Зависимость расстояния d между пластинами от времени t изображена на рисунке. Электрическая постоянная равна $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

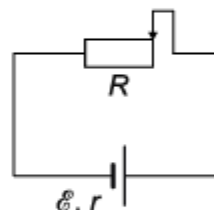


На основании заданных параметров и приведенного графика, выберите **все** верные утверждения.

1. Площадь поперечного сечения пластин конденсатора равна 20 см².
2. Заряд на обкладках конденсатора уменьшается обратно пропорционально времени.
3. В момент времени $t = 25$ с емкость конденсатора станет равна 11,8 пФ.
4. В момент времени $t = 10$ с напряженность электрического поля в конденсаторе равна 5 кВ/м.
5. В момент времени $t = 20$ с напряжение между пластинами конденсатора равно 5 В.

Ответ: _____

15. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных источника постоянного напряжения с ЭДС $\mathcal{E}$ и внутренним сопротивлением r и реостата с полным сопротивлением $R = r$. В исходном состоянии контакт реостата находится в правом положении. Контакт реостата перемещают влево. Как в результате этого изменяются сила тока в цепи и тепловая мощность, выделяющаяся в реостате?



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.

Сила тока в цепи	Тепловая мощность, выделяющаяся в реостате

16. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

	I	II	III
1	1 H 1,00797 Водород		
2	3 Li 6,939 Литий 1 2	4 Be 9,0122 Бериллий 2 2	5 B 10,811 Бор 3 2
3	11 Na 22,9898 1 8 Натрий 2	12 Mg 24,312 2 8 Магний 2	13 Al 26,9815 3 8 Алюминий 2

Укажите число электронов в атоме алюминия Al.

Ответ: _____

17. В первом опыте по изучению фотоэффекта металлическую пластинку освещают белым светом через синий светофильтр (пропускает только синий цвет), а во втором — через зеленый (пропускает только зеленый цвет). Как изменятся следующие величины при переходе от первого опыта ко второму?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

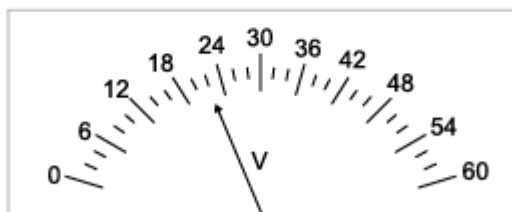
Частота падающего на пластинку света	Работа выхода электронов из металла

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. При уменьшении длины нити математического маятника период его колебаний увеличивается.
2. В процессе плавления кристаллического тела его температура не изменяется и не зависит от массы вещества.
3. Напряженность электрического поля определяется как отношение силы, действующей на положительный точечный заряд в электрическом поле, к величине этого заряда.
4. Для электромагнитных волн можно наблюдать явления их поглощения, отражения, преломления, но невозможно наблюдать их поляризацию.
5. В нейтральном атоме число нейтронов в ядре всегда равно числу электронов в электронной оболочке атома.

Ответ: _____

19. Запишите результат измерения электрического напряжения, учитывая, что погрешность равна цене деления. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



Ответ: _____

20. Ученик изучает свойства пружинных маятников. В его распоряжении есть маятники, параметры которых приведены в таблице. Какие из маятников нужно использовать для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость периода колебаний маятника от массы груза?

№ маятника	Жёсткость пружины	Объём сплошного груза маятника	Материал, из которого сделан груз маятника
1	10 Н/м	10 см ³	Сталь
2	20 Н/м	20 см ³	Сталь
3	30 Н/м	50 см ³	Сталь
4	10 Н/м	10 см ³	Алюминий
5	50 Н/м	80 см ³	Дерево

В ответе запишите номера выбранных маятников.

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 21.** Известно, что вечерняя роса на траве — это к хорошей, ясной погоде, а сухая трава — к пасмурной. Объясните с точки зрения физических законов и закономерностей, почему это так.

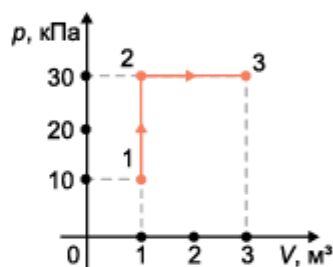
Юный физик в летний вечер решил отправиться на прогулку и оценить, какая масса воды содержится в 1 м³ влажного атмосферного воздуха. Какие приборы ему необходимо взять с собой для того, чтобы провести необходимые измерения? Какие справочные (табличные) значения понадобятся ему для проведения вычислений?

- 22.** Маленький шарик начинает падать на горизонтальную поверхность стола с высоты 4 м. Из-за дефектов поверхности стола шарик при ударе о него

теряет 10% своей кинетической энергии и отскакивает от стола под углом 30° к горизонту. На какую максимальную высоту поднимется шарик после удара о стол? Ответ укажите в метрах с точностью до одного знака после запятой.

23. В плоский конденсатор, расстояние между обкладками которого равно 2 см, вставили плоскопараллельную металлическую пластину толщиной 1,6 см. Плоскости пластины параллельны обкладкам конденсатора, расстояние между обкладками намного меньше их поперечных размеров, пластина не касается обкладок. Во сколько раз в результате этого увеличилась емкость конденсатора?

24. На диаграмме (см. рис.) представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



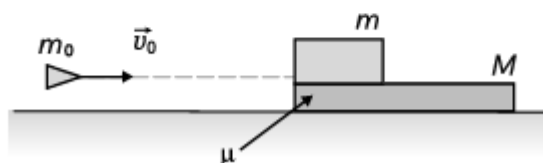
25. Дедушка Пети плохо видит вблизи из-за дальнозоркости, и для чтения книг на расстоянии наилучшего зрения ($d_0 = 25$ см) ему приходится использовать очки силой $D_1 = +2,5$ дптр. Если предмет расположен ближе 25 см, например на расстоянии $d_1 = 10$ см, то какие очки (с какой оптической силой D_2) дедушке придется надеть вместо обычных, чтобы четко видеть предмет (например, игольное ушко)?

Напоминание: при сложении тонких линз их оптические силы складываются.

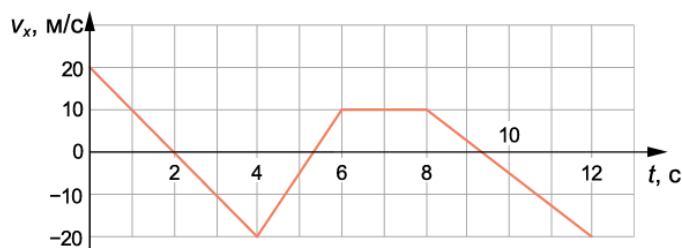
26. На горизонтальном гладком столе лежит длинная доска массой $M = 10$ кг, а на ее левом конце — деревянный брусок массой $m = 1$ кг (см. рис.). В брусок попадает и прилипает к нему пластилиновый снаряд массой $m_0 = 200$ г, летевший горизонтально по направлению вдоль доски

со скоростью $v_0 = 10$ м/с, после чего брусок скользит до остановки по шероховатой доске, не сваливаясь с нее. Какое количество теплоты Q выделится в этой системе в течение всего процесса?

Какие законы Вы используете для описания взаимодействия бруска, доски и пули? Обоснуйте их применение к данному случаю.



1. На рисунке приведен график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите проекцию a_x ускорения этого тела в интервале времени от 0 до 2 с. Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате с учетом знака проекции.



Ответ: _____ м/с^2 .

2. В инерциальной системе отсчёта сила F сообщает телу массой m ускорение 4 м/с^2 . Каково ускорение тела массой $0,5m$ под действием силы $2F$ в этой системе отсчёта?

Ответ: _____ м/с^2 .

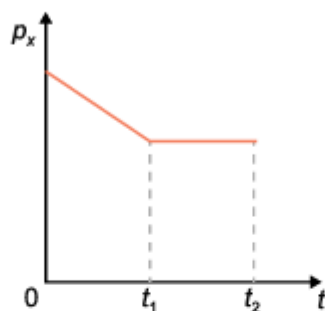
3. Свободно движущийся в инерциальной системе отсчёта брусок имеет импульс $8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. На него начинает действовать сила, направление которой совпадает с направлением движения бруска, а модуль равен 10 Н . Во сколько раз увеличится импульс бруска за 4 с действия этой силы?

Ответ: _____

4. Какова скорость звуковых волн в стали, если при частоте 5000 Гц длина волны $\lambda = 1,25$ м? Ответ запишите в метрах за секунду.

Ответ: _____ м/с.

5. На рисунке приведён график зависимости от времени для проекции на ось O_x импульса тела, движущегося по прямой. Как двигалось тело в интервалах времени от 0 до t_1 и от t_1 до t_2 ?



Выберите **все** верные утверждения на основании анализа представленных графиков.

1. В интервале от 0 до t_1 тело не двигалось.
2. В интервале от 0 до t_1 тело двигалось равномерно.
3. В интервале от 0 до t_1 тело двигалось равноускоренно.
4. В интервале от t_1 до t_2 тело двигалось равномерно.
5. В интервале от t_1 до t_2 тело двигалось равноускоренно.

Ответ: _____

6. На поверхности глицерина плотностью $\rho_1 = 1260$ кг/м³ плавает деревянный брусок, частично погруженный в жидкость. Как изменяется масса вытесненной жидкости и действующая на брусок сила Архимеда, если этот брусок будет плавать на поверхности этилового спирта плотностью $\rho_1 = 790$ кг/м³?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. увеличится
2. уменьшится

3. не изменится

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

Масса вытесненной жидкости	Сила Архимеда

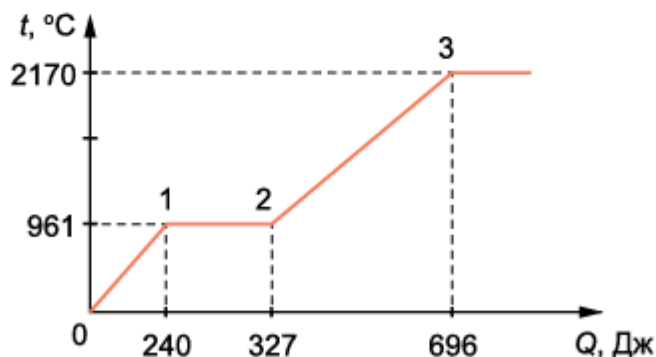
7. При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 3 раза. Конечная температура газа равна 600 К. Какова начальная температура газа? Ответ дайте в К.

Ответ: _____ К.

8. Каким должно быть отношение масс чугунного и алюминиевого тел, чтобы при получении одного и того же количества теплоты они нагрелись на одно и то же число градусов? Ответ округлите до десятых долей.

Ответ: _____

9. Твёрдый образец вещества нагревали в печи. По мере поглощения количества теплоты Q температура образца t росла в соответствии с графиком.



Выберите из предложенного перечня **все** верные утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений.

1. Для того, чтобы полностью расплавить образец вещества, уже находящийся при температуре плавления, потребовалось количество теплоты, равное 87 Дж.
2. В состоянии 3 вещество полностью испарилось.
3. В процессе 1-2 внутренняя энергия вещества увеличивалась.
4. Температура кипения вещества равна 2170°C .
5. Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твёрдом.

Ответ: _____

- 10.** В цилиндре под поршнем находятся жидкость и её насыщенный пар. Как будут изменяться давление пара и масса жидкости при медленном перемещении поршня вниз при постоянной температуре, пока поршень не коснется жидкости?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

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

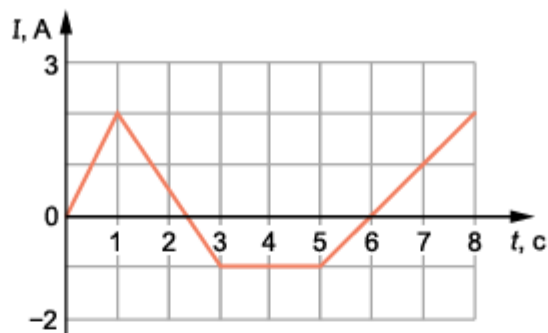
Давление пара	Масса жидкости

- 11.** Сила тока, текущего по проводнику равна 6 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 250 мс. *Ответ запишите в кулонах.*

Ответ: _____ Кл.

- 12.** На рисунке показан график зависимости силы тока от времени в катушке с индуктивностью 2 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции

в промежутке времени от 3 до 5 с.

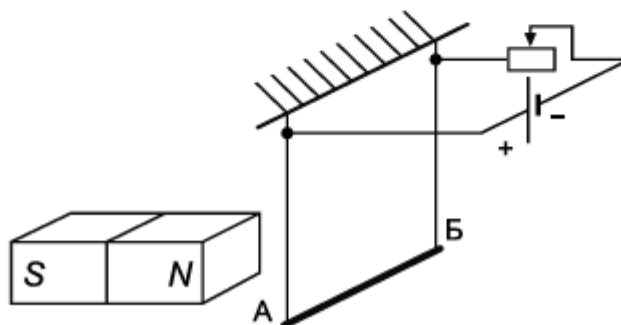


Ответ: _____ мВ.

13. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L . Во сколько раз уменьшится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если его индуктивность увеличить в 2 раза, а ёмкость уменьшить в 8 раз?

Ответ: в _____ раз(а).

14. Проводник АБ подвешен на тонких проводящих проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Слева от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **влево**.



Из приведённого ниже списка выберите **все** верные утверждения, характеризующие данный процесс.

1. Сила тока, протекающего по проводнику АБ, уменьшается.
2. Сопротивление реостата уменьшается.
3. Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается.
4. Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены влево.
5. Силы натяжения проволок, на которых подвешен проводник АБ, увеличиваются.

Ответ: _____

- 15.** Световой пучок переходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

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

Частота	Скорость

- 16.** Период полураспада одного из изотопов углерода составляет 20 мин. Первоначально в образце содержалось 0,2 моль этого изотопа. Сколько моль данного изотопа останется в образце через 60 мин.? *Ответ дайте в моль.*

Ответ: _____ моль.

- 17.** В лабораторной работе изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от длины волны падающего света. В опытах наблюдают явление фотоэффекта

и измеряют запирающее напряжение.

Длину волны падающего света в опыте немного увеличивают, продолжая наблюдать фотоэффект. Как при этом изменяется энергия фотона падающего света и длина волны, соответствующая «красной» границе фотоэффекта?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

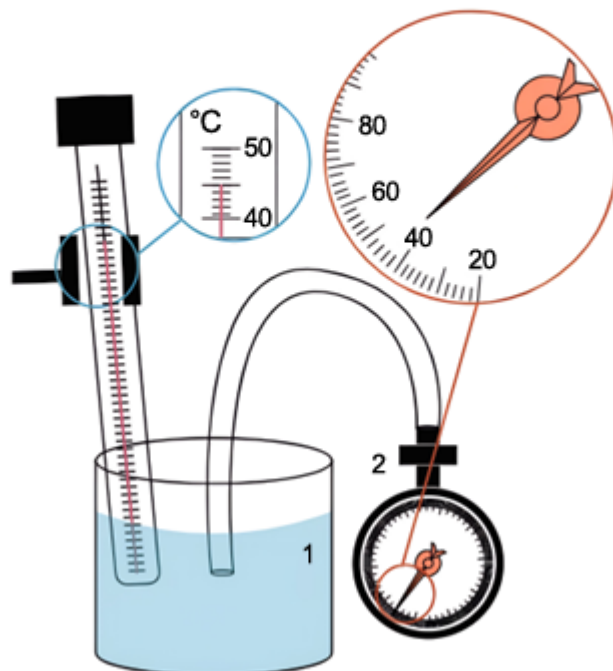
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Энергия фотона падающего света	Длина волны, соответствующая «красной» границе фотоэффекта

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Если тело движется равноускоренно, то его ускорение увеличивается за одинаковые промежутки времени равномерно.
2. При изотермическом расширении постоянной массы идеального газа его внутренняя энергия увеличивается
3. В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение свободных электронов, происходящее на фоне их теплового движения.
4. Силой Лоренца называют силу, с которой однородное электрическое поле действует на постоянные магниты.
5. При β -распаде заряд ядра увеличивается на один элементарный заряд.

19. При исследовании зависимости давления газа от температуры ученик измерял давление в сосуде с газом с помощью манометра. Шкала манометра проградуирована в мм рт. ст. Абсолютная погрешность измерений давления равна цене деления шкалы манометра. Каково показание манометра с учетом погрешности измерений? *В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.*



Ответ: (_____ ± _____) мм рт. ст.

20. Ученик изучает силу Архимеда, действующую на тела, полностью погруженные в жидкость. В его распоряжении имеется пять установок, каждая из которых состоит из ёмкости с жидкостью и сплошного шарика. Какие **две** из перечисленных в таблице установок необходимы ученику для того, чтобы опытным путём обнаружить зависимость силы Архимеда от объёма шарика?

№ установки	Жидкость, налитая в ёмкость	Объём шарика, см ³	Масса шарика, г
1.	вода	40	210
2.	подсолнечное масло	30	170
3.	керосин	20	150
4.	подсолнечное масло	40	170
5.	керосин	40	180

В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ:

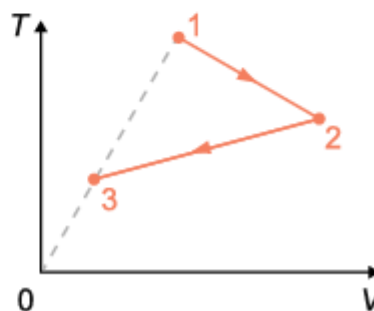
--	--

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

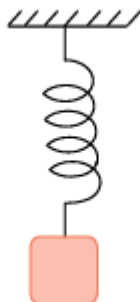
Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 21.** На графике зависимости температуры от объема (см. рисунок) показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа в сосуде под поршнем. Количество вещества газа при этом постоянно. Опираясь на уравнения и законы по молекулярной физике, объясните, как меняется давление газа по мере его перехода из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3.



22. Определите объём воздушного шара, висящего неподвижно на высоте, где плотность воздуха равна $0,9 \text{ кг/м}^3$. Шар заполнен газом плотностью $0,8 \text{ кг/м}^3$. Масса оболочки шара равна 60 кг .
23. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна 200°C , а температура холодильника равна 50°C . Определите механическую мощность двигателя, если за 2 мин он получает от нагревателя 4 МДж теплоты.
24. Сосуд объёмом $V = 2 \text{ л}$ разделён на две части. В меньшей части сосуда находится влажный воздух и вода, причём масса воды в 2 раза меньше, чем масса пара. Большая часть сосуда пустая. Найдите объём меньшей части сосуда V_1 , если после соединения обеих частей относительная влажность воздуха в сосуде $\varphi_1 = 60\%$. Температура во всём сосуде постоянна.
25. На двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы с оптической силой 10 дптр на её главной оптической оси расположен точечный источник света. Линза вставлена в непрозрачную оправу радиусом 5 см . Каков диаметр светлого пятна на экране, расположенном на расстоянии 30 см от линзы? Сделайте рисунок с указанием хода лучей.
26. От груза, неподвижно висящего на невесомой пружине жёсткостью $k = 400 \text{ Н/м}$, без начальной скорости отделился его фрагмент массой 600 г . На какую максимальную высоту относительно первоначального положения поднялась оставшаяся часть груза? Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.



2.7. Список рекомендованной литературы

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни: учебник. — Москва: Просвещение.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В. М. Физика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни: учебник. — Москва: Просвещение.
3. Демидова М. Ю., Никифоров Г. Г. ЕГЭ. Физика. Типовые экзаменационные варианты. — Москва:

Национальное образование.

4. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

7. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

8. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

2.8. Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

5. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

6. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

7. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике текущего учебного года / Федеральный институт педагогических измерений.

2.8.1. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

2. Онлайн-тренажёр на платформе «Точка Знаний»

3. Открытый банк заданий ЕГЭ по физике / Федеральный институт педагогических измерений. <https://fipi.ru/>

4. Физика: навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ / Федеральный институт педагогических измерений. <https://fipi.ru/>