

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Ярская средняя общеобразовательная школа №1»

РАССМОТРЕНО

на заседании
методического
объединения

Н.Л. Дерябина
Протокол №1 от «26» 08
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

Т.В.Веретенникова

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

С.А.Данилова
Приказ № 202 от «30» 08
2024 г.

Рабочая программа

факультативного курса по физике

«Методы решения физических задач»

для 10,11 класса

Составитель: Дерябина Н.Л.

учитель физики

МБОУ «Ярская СОШ №1»

2024 – 2025 учебный год

Пояснительная записка

Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить учащихся решать задачи. Физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления. Хотя способы решения традиционных задач хорошо известны (логический (математический), экспериментальный), но организация деятельности учащихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний у учащихся. Сегодня знания учащихся по физике явно демонстрируют все большую дифференциацию выпускников по качеству подготовки. Прослеживается тенденция явного роста качества подготовки сильной группы учащихся и все большее отставание от них групп выпускников с удовлетворительным и неудовлетворительным уровнями подготовки. Причем ранее это отставание определялось в основном как качественный показатель, т.е. слабые учащиеся делали больше вычислительных ошибок, не могли довести до конца решение. Постепенно картина меняется в сторону количественных показателей, выделяются целые темы и элементы содержания, которые «выпадают» из поля зрения всей этой группы выпускников, они начинают отставать не только по качеству подготовки, но и по объему знаний.

В соответствии с ФОП физика может изучаться на базовом уровне (2 часа в неделю) или на профильном уровне (5 часов в неделю и более). Предполагается, что те учащиеся, которые планируют продолжить свое образование в вузах физико-технического профиля должны изучать физику на профильном уровне, т.е. не менее 5 часов в неделю. Но жизнь вносит свои коррективы. Как правило, в образовательных учреждениях выбирается учебный план универсального образования, при котором все предметы изучаются на базовом уровне, а расширение идет за счет факультативных курсов. По физике это означает выбор базового уровня с учебной нагрузкой в два недельных часа, что означает точное следование базовому стандарту предмета: познакомить учащихся с предусмотренным спектром физических явлений, обеспечить общекультурную подготовку в этой области знаний. Но при этом невозможно изучить все законы, необходимые для объяснения физических явлений, а, следовательно, невозможно обеспечить формирование умения решать задачи по физике (что базовый уровень стандарта и не предусматривает). Поэтому элективные курсы по решению физических задач в первую очередь призваны развивать содержание базового курса физики, и в непрофильных классах у учащихся появляется реальная возможность при наличии данного элективного курса получить подготовку, соответствующую профильному уровню изучения предмета, и подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Факультативный курс «Методы решение физических задач» рассчитан на учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений универсального профиля, где физика преподается по базовому уровню. Программа составлена на основе программ:

1. В. Л. Орлов, Ю. А. Сауров, «Методы решения физических задач», М., Дрофа, 2005 год.
2. Н. И. Зорин. Элективный курс «Методы решения физических задач: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 год (мастерская учителя).

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера

Настоящий факультативный курс рассчитан на преподавание в объеме 68 часов (1 час в неделю на два года обучения 10-11 классы). Цель данного курса углубить и систематизировать знания учащихся 10-11 классов по физике путем решения разнообразных задач и способствовать их профессиональному определению.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового

двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Содержание учебного предмета.

10 КЛАСС. МЕХАНИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА – 34 часа

1. Правила и примы решения физических задач (2 часа)

Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Анализ решения и оформление решения. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии.

2. Кинематика (4 часа)

Равномерное движение. Средняя скорость (2 часа). Прямолинейное равномерное движение и его характеристики: перемещение, путь. Графическое представление движения РД. Графический и координатный способы решения задач на РД. Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения.

Одномерное равнопеременное движение (2 часа). Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Графическое представление РУД. Графический и координатный способы решения задач на РУД.

3. Динамика и статика (13 часов)

Решение задач на основы динамики (4 часа). Решение задач по алгоритму на законы Ньютона с различными силами (силы упругости, трения, сопротивления). Координатный метод решения задач по динамике по алгоритму: наклонная плоскость, вес тела, задачи с блоками и на связанные тела.

Движение под действием силы всемирного тяготения (5 часов). Решение задач на движение под действие сил тяготения: свободное падение, движение тела брошенного вертикально вверх, движение тела брошенного под углом к горизонту. Алгоритм решения задач на определение дальности полета, времени полета, максимальной высоты подъема тела.

Движение материальной точки по окружности. Период обращения и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Центробежное ускорение. Космические скорости. Решение астрономических задач на движение планет и спутников.

Условия равновесия тел (2 часа). Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем и алгоритм их решения.

Проверочная работа по теме «Кинематика и динамика» - 2 часа.

4. Законы сохранения (9 часов)

Импульс. Закон сохранения импульса (2 часа). Импульс тела и импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Замкнутые системы.

Абсолютно упругое и неупругое столкновения. Алгоритм решение задач на сохранение импульса и реактивное движение.

Работа и энергия в механике. Закон изменения и сохранения механической энергии (4 часа). Энергетический алгоритм решения задач на работу и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия. Алгоритм решения задач на закон сохранения и превращение механической энергии несколькими способами. Решение задач на использование законов сохранения.

Гидростатика (2 часа). Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач динамическим способом на плавание тел.

Тестирование по теме «Законы сохранения. Гидростатика» - 1 час.

5. Молекулярная физика (6 часов)

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (5 часов). Решение задач на основные характеристики молекул на основе знаний по химии и физики. Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Графическое решение задач на изопроцессы.

Алгоритм решения задач на определение характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Проверочная работа по теме «Молекулярная физика» - 1 час.

11 КЛАСС. ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА – 34 часа

6. Основы термодинамики (5 часов)

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты.

Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок графическим способом.

Тестирование по теме «Основы термодинамики» - 1 час.

8. Электродинамика (20 часов)

Электрическое и магнитное поля (6 часов). Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач: динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Законы постоянного тока (4 часа). Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.

Электрический ток в различных средах (3 часа). Электрический ток в металлах, газах, вакууме. Электролиты и законы электролиза. Решение задач на движение заряженных частиц в электрическом и электромагнитных полях: алгоритм движения по окружности, движение тела, брошенного под углом к горизонту, равновесие тел.

Электромагнитные колебания (5 часов). Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромаг индукции, правило Ленца, индуктивность. Уравнение гармонического колебания и его решение на примере электромагнитных колебаний. Решение задач на характеристики колебаний, построение графиков.

Переменный электрический ток: решение задач методом векторных диаграмм.

Проверочная работа по теме «Электродинамика» - 1 час.

8. Волновые и квантовые свойства (7 часов)

Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы. Построение изображений в оптических системах.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Квантовые свойства света. Алгоритм решения задач на фотоэффект.

Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада.

Тестирование по теме «Волновые и квантовые свойства света» - 1 час.

9. Итоговая работа с элементами ЕГЭ - 2 часа.

10. Итоговое занятие «Как мы умеем решать задачи».

Тематическое планирование

№	Раздел	Количество часов	Вид занятий		
			теория	решение задач	тестирование
1	Правила и примы решения физических задач	2	2		
2	Кинематика	8		3	1
3	Динамика и статика	10		11	1
4	Законы сохранения	8		8	1
5	Молекулярная физика	6		5	1
6	Основы термодинамики	5		4	1
7	Электродинамика	20		19	1
8	Волновые и квантовые свойства	7		6	1
9	Итоговое повторение	5	4		2
	Итого	68	6	53	9

Тематическое планирование

№	Тема урока
1	Раздел 1. Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация физических задач.
2	Общие требования. Этапы решения задач. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии.
3	Раздел 2. Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения и решение задач на РД различными способами (координатный и графический).
4	Графическое представление движения и решение задач на РД различными способами (координатный и графический).
5	Решение задач на среднюю скорость и алгоритм. Графический способ решения задач на среднюю скорость.
6	Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении.
7	Графическое представление РУД. Графический и координатный методы решения задач на РУД.
8	Графический способ решения задач на среднюю скорость при РУД.
9	Движение тела, брошенного под углом к горизонту, и движение тела, брошенного горизонтально: определение дальности, времени полета, максимальной высота подъема.
10	Характеристики движения тел по окружности: угловая скорость, циклическая частота, центростремительное ускорение, период и частота обращения.
11	Раздел 3. Решение задач на законы Ньютона по алгоритму
12	Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости
13	Координатный метод решения задач: вес движущегося тела.
14	Координатный метод решения задач: движение связанных тел и с блоками.
15	Решение задач на законы для сил тяготения: свободное падение; движение тела, брошенного вертикально вверх.
16	Движение в поле гравитации и решение астрономических задач. Космические скорости и их вычисление.
17	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы. Определение центра масс и алгоритм решения задач на его нахождение.
18	Решение задач на определение характеристик равновесия физической системы по алгоритму.
19	Проверочная работа по кинематике и динамике.
20	Анализ работы и разбор наиболее трудных задач.
21	Раздел 4. Импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий.
22	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий.
23	Работа и мощность. КПД механизмов. Динамический и энергетический методы решения задач на определение работы и мощности.
24	Потенциальная и кинетическая энергия. Решение задач на закон сохранения и превращения энергии.
25	Решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.
26	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

27	Решение задач на гидростатику с элементами статики динамическим способом.
28	Тестовая работа по теме «Законы сохранения. Гидростатика».
29	Раздел 5. Решение задач на основные характеристики частиц (масса, размер, скорость).
30	Решение задач на основное уравнение МКТ и его следствия.
31	Решение задач на характеристики состояния газа в изопробессах. Графические задачи на изопробессы.
32	Решение задач на свойство паров и характеристик влажности воздуха.
33	Решение задач на определение характеристик твердого тела: закон Гука в двух формах, графические задачи на закон Гука.
34	Проверочная работа на основы МКТ
35(11)	Раздел 6. Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Решение задач.
36	Алгоритм и решение задач на уравнение теплового баланса.
37	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение количественных графических задач на вычисление работы, количество теплоты, изменения внутренней энергии.
38	Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок. Графический способ решения задач на 1 и 2 законы термодинамики.
39	Тестовая работа на основные законы термодинамики.
40	Раздел 7. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Решение задач по алгоритму на сложение электрических сил с учетом закона Кулона в вакууме и среде.
41	Решение задач на принцип суперпозиции полей (напряженность, потенциал). Решение задач по алгоритму на сложение полей.
42	Решение задач на напряженность и напряжение энергетическим методом.
43	Електроемкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля.
44	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.
45	Движение заряженных частиц в магнитных и электромагнитных полях (алгоритм решения задач).
46	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей (смешанных).
47	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи.
48	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок.
49	Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Решение задач на ток в металлах.
50	Электролиты и законы электролиза. Решение задач на законы электролиза.
51	Электрический ток в вакууме и газах. Движение заряженных частиц в электрических и электромагнитных полях.
52	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции и самоиндукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение графических задач.
53	Уравнение гармонического колебания и его решение для электромагнитных колебаний. Решение задач на гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики разными методами (числовой, графический, энергетический).

54	Переменный электрический ток: метод векторных диаграмм. Решение задач на расчет электрической цепи по переменному току.
55	Проверочная работа по Электродинамике.
56	Анализ и разбор наиболее трудных задач по электродинамике.
57	Раздел 8. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление.
58	Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы.
59	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия.
60	Классификация задач по СТО и примеры их решения.
61	Квантовые свойства света. Решение задач на фотоэффект и характеристики фотона.
62	Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Решение задач на атомную и ядерную физику. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада.
63	Тестовая работа на волновые и квантовые свойства света.
64	Раздел.9. Итоговое повторение
65	Итоговое повторение
66	Итоговая работа с элементами ЕГЭ
67	Итоговая работа с элементами ЕГЭ
68	Анализ работы и разбор наиболее трудных задач.

Тест по теме « Кинематика » в форме ЕГЭ.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 1 урок (45 минут). Работа состоит из трех частей и включает 10 заданий.

Часть 1 содержит 7 заданий (А1 – А7). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный.

Часть 2 содержит два задания (В1, В2) на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, и к ним необходимо привести ответ в виде набора цифр, занося их в таблицу, расположенную в самом задании.

Часть 3 содержит одно задание (С1), для которого следует записать развернутый ответ. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Рекомендуется выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в части А дается 1 балл, в части В 1 – 2 балла, в части 3 от 1 до 3 баллов.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов – 14.

Отметка 5 ставится за 90% выполненной работы (13 – 14 баллов).

Отметка 4 ставится за 80% выполненной работы (11 – 12 баллов).

Отметка 3 ставится 50% выполненной работы (7 – 10 баллов).

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Справочные материалы

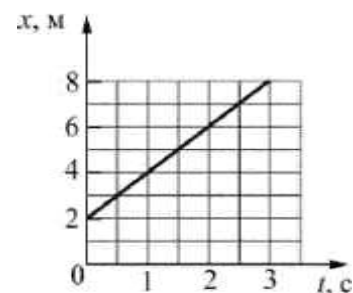
Ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли $g = 10 \text{ м/с}^2$

Вариант 1.

Часть А.

А1. На рисунке приведен график зависимости координаты x материальной точки от времени t . Какая из зависимостей $x(t)$ соответствует этому графику?

- 1) $x(t) = 2t$ 2) $x(t) = 2 + 2t$
3) $x(t) = 2 - 2t$ 4) $x(t) = -2 + 2t$



А2. С какой скоростью (в км/ч) прошел катер вторую половину пути, если первую половину пути он двигался со скоростью 70 км/ч, а его средняя скорость на всем пути равна 42 км/ч?

- 1) 50 км/ч 2) 40 км/ч 3) 60 км/ч 4) 30 км/ч

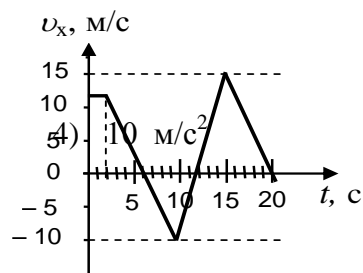
A3. Материальная точка начала движение по прямой с нулевой начальной скоростью и с постоянным ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Какой путь S она пройдет за четвертую секунду движения?

- 1) 5 м 2) 7 м 3) 3 м 4) 4 м

A4. На рисунке справа приведен график зависимости проекции скорости тела, движущегося вдоль оси Ox от времени.

Чему равен модуль ускорения тела в интервале времени от 10 до 15 с?

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

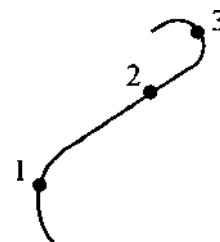


A5. Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 15 м/с 2) 20,5 м/с 3) 25 м/с 4) 30 м/с

A6. Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью по траектории, представленной на рисунке. В какой из указанных точек траектории его центростремительное ускорение максимально?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) Во всех точках одинаково.



A7. С какой скоростью надо опускаться относительно движущейся вверх лестницы эскалатора, чтобы оставаться неподвижным относительно пассажиров, стоящих на спускающемся эскалаторе? Эскалатор движется со скоростью 1 м/с.

- 1) 1 м/с 2) 2 м/с 3) 1,5 м/с 4) 3 м/с

Часть В.

B1. Два шкива разного радиуса соединены ремневой передачей и приведены во вращательное движение. Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?



Физические величины	Их изменение
А) линейная скорость	1) увеличится
Б) частота	2) уменьшится
В) центростремительное ускорение	3) не изменится

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

Ответ:

А	Б	В

B2. Начальную скорость снаряда, вылетающего вертикально вверх, увеличивают в 2 раза. Как изменятся при этом максимальная высота полета, полное время полета? Силу сопротивления воздуха не учитывать.

Физические величины	Их изменения
А) максимальная высота полета	1) увеличится в 2 раза
Б) полное время полета	2) увеличится в 4 раза
	3) увеличится в 8 раз

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

Ответ.

А	Б

Часть С.

С1. Из гондолы аэростата, поднимающегося равномерно со скоростью $V_1 = 4$ м/с, на высоте $H_1 = 20$ м от земли бросили вверх предмет со скоростью $M_2 = 6$ м/с относительно аэростата. Через сколько времени предмет упадет на землю? На какой высоте будет аэростат в этот момент?

№2 Тест по теме : **Динамика**

1(А) Автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью. Выберите правильное утверждение.

- 1) На автобус действует только сила тяжести.
- 2) Равнодействующая всех приложенных к автобусу сил равна нулю.
- 3) Ускорение автобуса постоянно и отлично от нуля.
- 4) Ни одно из приведённых в пунктах 1-3 утверждений неверно.

2(А) Шарик движется под действием постоянной по модулю и направлению силы.

Выберете правильное утверждение.

- 1) Скорость шарика не изменяется.
- 2) Шарик движется равномерно.
- 3) Шарик движется с постоянным ускорением.
- 4) Ни одно из приведённых в пунктах 1-3 утверждений неверно.

3(А) На рис. 1 представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на рис. 2 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело?

→

а) 3 2 1) 1 3) 3

4 1 2) 2 4) 4

рис. 1 рис. 2

4(A) Как движется шарик массой 500 г под действием силы 4 Н?

- 1) С ускорением 2 м/с²
- 2) С постоянной скоростью 0,125 м/с.
- 3) С постоянным ускорением 8 м/с²
- 4) С постоянной скоростью 2 м/с.

5(A) В каких из приведённых ниже случаев речь идёт о движении тел по инерции?

- A. Тело лежит на поверхности стола.
- Б. Катер после выключения двигателя продолжает двигаться по поверхности воды.
- В. Спутник движется по орбите вокруг Земли.

- 1) А 2) Б 3) В 4) А, Б, В

6(A) Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Какова траектория движения этого тела?

- 1) Парабола 3) Прямая
- 2) Окружность 4) Эллипс

7(A) В инерциальной системе отсчета сила F , действуя на тело массы m , сообщает ему ускорение a . Как надо изменить силу, чтобы, уменьшив массу тела вдвое, уменьшить его ускорение в 4 раза?

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) уменьшить в 4 раза
- 4) уменьшить в 8 раз

8(A) Если палочку, подвешенную на двух тонких нитях, медленно потянуть за шнур, прикрепленный к ее центру, то...

- 1) палочка сломается
- 2) оборвется шнур
- 3) оборвется одна из нитей
- 4) возможен любой вариант, в зависимости от приложенной силы

9(А) На рисунке показаны три симметричных тела одинаковой массы (куб, шар и цилиндр). Для каких двух тел можно применить закон Всемирного тяготения, если расстояние между центрами тел сравнимо с размерами самих тел?

- 1) Для шара и куба.
- 2) Для шара и цилиндра.
- 3) Для цилиндра и куба.
- 4) Ни для одной из пар, т.к. закон Всемирного тяготения применим только для материальных точек.

10(А) Известно, что масса Земли в 81 раз больше массы Луны. Если Земля притягивает Луну с силой F , то Луна притягивает Землю с силой ...

- 1) $81F$ 2) 81
- 3) F 4) $F = 0$

11(А) Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F . Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого шарика $3m$, а расстояние между ними $3r$?

- 1) $3F$ 2) F 3) $3F$ 4) $27F$

12(В) Брусок массой $M = 300$ г соединён с бруском массой $m = 200$ г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Чему равно ускорение брусков? Трением пренебречь.

13(В) На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная $0,1$ силы тяжести. Чему должна быть равна сила тяги двигателя, чтобы автомобиль двигался с ускорением 2 м/с²?

№3

Тест «Законы сохранения»

А1. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы за 5 с импульс тела увеличился с 20 кг·м/с до 30 кг·м/с. Модуль силы равен

- 1) 50 Н 2) 10 Н 3) 5 Н 4) 2 Н

A2. Два мальчика, стоящих на льду на коньках, оттолкнулись друг от друга и разъехались со скоростями $v_1 = 0,5$ м/с и $v_2 = 0,6$ м/с. Каково отношение масс мальчиков m_1/m_2 ? Трением пренебречь.

† 1) 5/6 2) 6/5 3) 5/11 4) 6/11

A3. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела $p_1 = 3$ кг·м/с, а второго $p_2 = 4$ кг·м/с. Модуль импульса системы этих тел до их абсолютно неупругого удара равен p_2

1) 10 кг·м/с 2) 7 кг·м/с
3) 5 кг·м/с 4) 1 кг·м/с

A4. Автомобиль массой 1,5 т движется со скоростью 72 км/ч. Кинетическая энергия автомобиля равна

1) 300 кДж 2) 300 Дж 3) 40 кДж 4) 400 кДж

B1. Груз, подвешенный на нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Установите соответствие между физическими величинами и их характеристиками. Физической величине могут соответствовать две характеристики. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго, и перенесите полученную последовательность цифр в бланк ответов.



B2. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются потенциальная энергия пружины и её жёсткость при движении груза от точки 1 к точке 2? 1 2 3

ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ

А) потенциальная энергия пружины

1) увеличивается

Б) жёсткость пружины

2) уменьшается

C1. К телу массой 5 кг, покоящемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ прикладывают горизонтально направленную силу 5 Н. Коэффициент трения между поверхностью тела и плоскостью равен 0,2. Чему равна мощность, развиваемая этой силой за первые 10 минут её действия?

№4

Тест по теме « М К Т и газовые законы » в форме ЕГЭ.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 1 урок (45 минут). Работа состоит из трех частей и включает 10 заданий.

Часть 1 содержит 7 заданий (A1 – A7). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный.

Часть 2 содержит два задания (B1, B2) на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, и к ним необходимо привести ответ в виде набора цифр, занося их в таблицу, расположенную в самом задании.

Часть 3 содержит одно задание (C1), для которого следует записать развернутый ответ. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Рекомендуется выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в части А дается 1 балл, в части В 1 – 2 балла, в части 3 от 1 до 3 баллов.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов – 14.

Отметка 5 ставится за 90% выполненной работы (13 – 14 баллов).

Отметка 4 ставится за 80% выполненной работы (11 – 12 баллов).

Отметка 3 ставится 50% выполненной работы (7 – 10 баллов).

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Вариант 1.

Часть А.

A1. [2] T11 B2-A12-7 .Если концентрация молекул кислорода ($\mu = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль) в сосуде вместимостью 5 л равна $9,41 \cdot 10^{23}$ м⁻³, то масса газа в сосуде равна

1) 0,25г 2) 0,36г 3) 0,82г А) 1,25г 5) 2,16г

A2. [1] К B5-A8-56 Если давление идеального газа при постоянной концентрации увеличилось в 2 раза, то это значит, что его абсолютная температура

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) увеличилась в 2 раза**
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза

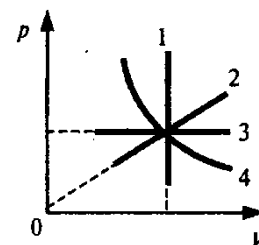
A3. [3] Г B5-A7-92 . При понижении температуры газа в запаянном сосуде давление газа уменьшается. Это уменьшение давления объясняется тем, что

- 1) уменьшается объём сосуда за счет остывания его стенок
- 2) уменьшается энергия теплового движения молекул газа**
- 3) уменьшаются размеры молекул газа при его охлаждении
- 4) уменьшается энергия взаимодействия молекул газа друг с другом

A4.[2] T11 B4-A13-21 .Если баллон, содержащий 12 л кислорода при давлении 1 МПа, соединить с пустым баллоном вместимости 3 л, то в процессе изотермического расширения газа в сосудах установится давление, равное 1) 4,0 МПа **2) 0,8 МПа** 3) 0,6 МПа 4) 0,4 МПа 5) 0,2 МПа

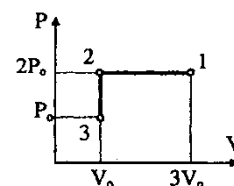
A5.[3] Г B9-A8-134 . На рисунке представлены графики процессов, проводимых с постоянным количеством идеального газа. Какой из изопроцессов изображает график 4?

- 1) адиабату 3) изобару
- 2) изотерму** 4) изохору



A6. [2] T11 B8-A13-37. Постоянную массу идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 3, как показано на рисунке. Если в состоянии 1 температура газа была равна 600 К, то в состоянии 3 она станет равной

- 1) 50 К 2) **100 К**
 3) 150 К А) 300 К 5) 600 К



A7 [2] T11 B2-A13-14. Если при увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза его давление увеличилось на 25%, то объем этого газа заданной массы

- 1) уменьшился в 1,6 раза 2) увеличился в 1,6 раза
 3) **уменьшился в 2 раза** 4) увеличился в 2 раза
 5) не изменился

Часть В.

B1. [3] Г В3-B1-70. В сосуде под поршнем находится фиксированное количество идеального газа. Если при нагревании газа его давление остаётся постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Объем газа	Плотность	Внутренняя энергия газа
1	2	1

B2. [3] Г В4 - В4 - 84. Установите соответствие между процессами в идеальном газе и формулами, которыми они описываются (N — число частиц, p — давление, V — объём, T — абсолютная температура, Q — количество теплоты.) К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

ФОРМУЛЫ

А) Изобарный процесс при $N = const$

1. $p/T = const.$

2. $V/T = const.$

3. $pV = const.$

4. $Q = 0.$

Б) Изотермический процесс при $N = const$

А	Б
2	3

Ответы

Часть А, В

Вопрос	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2
Ответ	1	2	2	2	2	2	3	121	23

Часть С. [4] В горизонтально расположенной трубке постоянного сечения, запаянной с одного конца, помещен столбик ртути длиной 15 см, который отделяет воздух в трубке от атмосферы. Трубку расположили вертикально запаянным концом вниз. На сколько градусов следует нагреть воздух в трубке, чтобы объем, занимаемый воздухом, стал

прежним ? Температура воздуха в лаборатории 300 К, а атмосферное давление составляет 750 мм рт. ст.

Ответ : $\Delta T = 60 \text{ К}$

№5

Тест по теме «Термодинамика » в форме ЕГЭ.

Вариант 1.

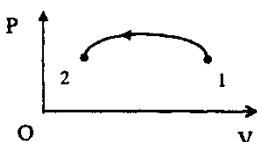
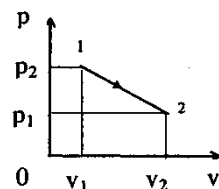
Часть А.

A1. Если $V_1 = 2 \text{ л}$, $V_2 = 3 \text{ л}$, $P_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ Па}$, $P_2 = 10^5 \text{ Па}$, то в процессе 1 - 2 газ совершил работу, равную

- 1) 20 Дж 2) 30 Дж 3) 50 Дж 4) 70 Дж 5) 82 Дж

A2. Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж, то работа, совершенная газом, равна

- 1) -200 Дж 2) 200 Дж 3) 100 Дж 4) 0 Дж



A3. На рисунке изображен процесс перехода некоторого количества идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Какое из перечисленных ниже утверждений справедливо для этого процесса?

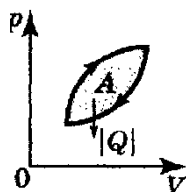
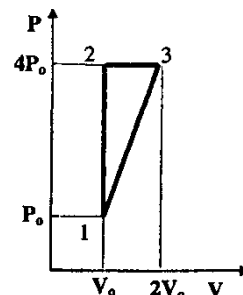
- 1) внутренняя энергия газа увеличилась 2) газ отдал теплоту внешним телам
3) газ совершил положительную работу 4) температура газа не изменилась
5) это адиабатический процесс сжатия газа

A4. При превращении вещества массой m и удельной теплотой отвердевания X из жидкого состояния в твердое при постоянной температуре T отданное веществом количество теплоты Q равно

- 1) $\lambda m T$ 3) $\frac{\lambda m}{T}$
2) λm 4) $\frac{\lambda T}{m}$

A5. На P-V диаграмме изображен цикл, проводимый с одноатомным идеальным газом. Коэффициент полезного действия этого цикла равен

- 1) 10% 2) 20% 3) 30% 4) 40% 5) 50%



A6. За цикл работы тепловой машины рабочее тело совершает работу A и отдает холодильнику количество теплоты $|Q_x| = |Q|$. Какое количество теплоты Q получает рабочее тело от нагревателя?

- 1) A 2) Q 3) $|A - Q|$ 4) $A + |Q|$

A7. Если идеальная тепловая машина за цикл совершает полезную работу 50 Дж и отдает холодильнику 100 Дж, то ее КПД равен

- 1) 100% 3) ~33%
2) 50% 4) ~67%

Часть В.

V1. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими процесс изотермического сжатия воздуха, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- А) Давление 1) Увеличение
Б) Температура 2) Уменьшение
В) Внутренняя энергия 3) Неизменность

А	Б	В

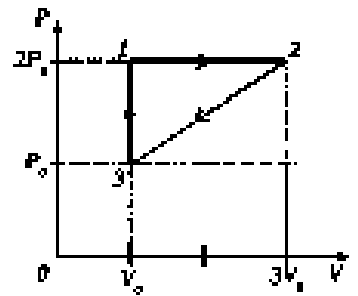
--	--	--

В2. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими изохорный процесс охлаждения воздуха, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| А) Давление | 1) Увеличение |
| Б) Объем | 2) Уменьшение |
| В) Температура | 3) Неизменность |
| Г) Внутренняя энергия | |

А	Б	В	Г



Часть С. [

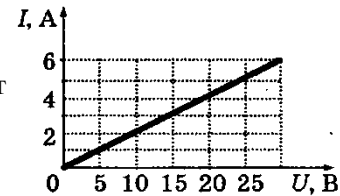
Постоянная масса одноатомного идеального газа совершает циклический процесс, показанный на рисунке. За цикл от нагревателя газ получает количество теплоты $Q = 8$ кДж. Какую работу совершают внешние силы при переходе газа из состояния 2 в состояние 3?

№6

Тест по теме «Постоянный ток» в форме ЕГЭ. Вариант 1.

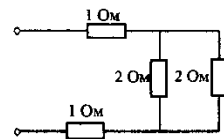
А1. На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 5 Ом 4 Ом 3) 0,25 Ом 4) 20 Ом



А2. Рассчитайте общее сопротивление электрической цепи, представленной на рисунке.

- 1) 6 Ом 2) 4 Ом 3) 3 Ом 4) 0,25 Ом



А3. При подключении резистора с неизвестным сопротивлением к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом напряжение на выходе источника тока равно 8 В. Сила тока в цепи равна

- 1) 10 А 2) 2 А 3) 8 А 4) 1 А

А4. Если три резистора электрическими сопротивлениями 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом включены параллельно в цепь постоянного тока, то количества теплоты, выделяющиеся на этих резисторах за одинаковое время, относятся как

- 1) 1 : 2 : 3 2) 3 : 6 : 9 3) 6 : 3 : 2 4) 1 : 4 : 9

А5. Определите силу тока в обмотке двигателя электропоезда, развивающего силу тяги 6 кН, если напряжение, подводимое к двигателю, равно 600 В и поезд движется со скоростью 72 км/ч. Коэффициент полезного действия двигателя 80%.

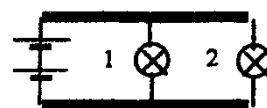
- 1) 75 А 2) 125 А 3) 175 А 4) 200 А 5) 250 А

А6. При ремонте бытовой электрической плитки ее спираль была укорочена на 0,2 первоначальной длины. Как изменилась при этом электрическая мощность плитки?

- 1) уменьшилась в 1,25 раз 2) увеличилась в 1,25 раз
3) уменьшилась в 4 раза 4) увеличилась в 4 раза 5) не изменилась

А7. К полюсам батареи из двух источников, каждый с ЭДС 75 В и внутренним сопротивлением 4 Ом, подведены две параллельные медные шины сопротивлением 10 Ом каждая. К концам шин и к их серединам подключены две лампочки сопротивлением 20 Ом им каждая, если пренебречь сопротивлением подводящих проводов, то ток в первой лампочке равен

- 1) 7 А 2) 2 А 3) 3 А 4) 4 А 5) 5 А



Часть В.

В1. Резистор с сопротивлением R подключен к источнику тока с внутренним сопротивлением r . Сила тока в цепи равна I . Чему равны ЭДС источника и напряжение на его выводах?

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.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

А) ЭДС источника

1) Ir

2) IR

3) $I(R+r)$

4) IR^2/r

Б) Напряжение на выводах источника

А	Б

В2. К гальваническому элементу была подключена электрическая лампа. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении параллельно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) Увеличение

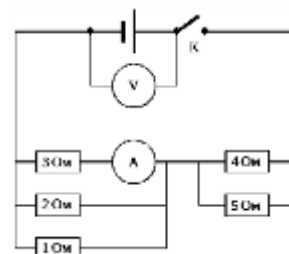
2) уменьшение

3) неизменность

Напряжение	Мощность	Сила тока

Часть С.

До замыкания ключа K на схеме (см. рисунок) идеальный вольтметр V показывал напряжение 9 В. После замыкания ключа идеальный амперметр A показывает силу тока 0,4 А. Каково внутреннее сопротивление батареи? Сопротивления резисторов указаны на рисунке.



№7

Тест по теме «Квантовая механика. Строение атома.» в форме ЕГЭ.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 1 урок (45 минут). Работа состоит из трех частей и включает 10 заданий.

Часть 1 содержит 7 заданий (А1 – А7). К каждому заданию приводится 4 – 5 вариантов ответа, из которых только один верный.

Часть 2 содержит два задания (В1, В2) на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, и к ним необходимо привести ответ в виде набора цифр, занося их в таблицу, расположенную в самом задании.

Часть 3 содержит одно задание (С1), для которого следует записать развернутый ответ.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Рекомендуется выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в части А дается 1 балл, в части В 1 – 2 балла, в части С от 1 до 3 баллов.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов – 14.

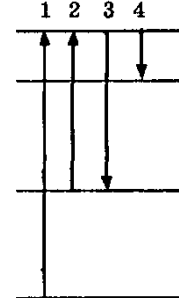
Отметка 5 ставится за 90% выполненной работы (13 – 14 баллов).

Отметка 4 ставится за 80% выполненной работы (11 – 12 баллов).

Отметка 3 ставится 50% выполненной работы (7 – 10 баллов).

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!



Вариант 1.

A1. Орлов ЕГЭ 2011 № 283 (Б, ВО). Энергия фотона в первом пучке света в 2 раза больше энергии фотона во втором пучке. Отношение длины электромагнитной волны в первом пучке света к длине волны во втором пучке равно

- 1) 1 2) 2 3) $\sqrt{2}$ 4) $1/2$

A2. [1] К В3-А20-36. Электроскоп соединен с цинковой пластиной и заряжен отрицательным зарядом. При освещении пластины ультрафиолетовым светом электроскоп разряжается. С уменьшением частоты света при неизменной мощности светового потока максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов

- 1) не изменяется
2) **уменьшается**
3) увеличивается
4) сначала уменьшается, затем увеличивается

A3. [1] К В1-А19-23 . При освещении металлической пластины с работой выхода A монохроматическим светом длиной волны λ происходит фотоэлектрический эффект, максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна $E_{\text{макс}}$. Каким будет значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов при освещении монохроматическим светом длиной волны $0,5\lambda$ пластины с работой выхода $A/2$?

- 1) $E_{\text{макс}} - A/2$ 3) $2E_{\text{макс}}$
2) **$E_{\text{макс}} + A/2$** 4) Больше $2E_{\text{макс}} + A/2$

A4. [5] Мон ТТ §§18 В1-3-252 . В соответствии с одним из постулатов Н. Бора атом не излучает электромагнитную энергию, пока электрон...

- 1) движется по первой стационарной орбите
2) **движется по любой стационарной орбите**
3) неподвижен
4) переходит с одной стационарной орбиты на другую

A5. [1] К В2-А20-60. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомом фотона самой малой частоты?

- 1) 1 2) **2** 3) 3 4) 4

A6. [2] Т11 В9-А33-49. Если лазер мощности P испускает N фотонов за 1 секунду, то длина волны излучения лазера равна

- 1) $\frac{hcN}{P}$ 2) $\frac{hc}{NP}$ 3) $\frac{hcP}{N}$ 4) $\frac{P}{hcN}$ 5) $\frac{PN}{hc}$ Ответ 1.

A7. [2] T11 B11-A33-65. Лазерный луч, падая нормально на зеркало, полностью от него отражается. Если за время t лазер излучает энергию E , то импульс, получаемый зеркалом в 1 секунду, равен

- 1) $\frac{2E}{ct}$ 2) $\frac{E}{ct}$ 3) $\frac{Et}{hc}$ 4) $\frac{E}{hct}$ 5) $\frac{cE}{2t}$ Ответ 1.

Часть В.

B1. [1] K B6-B2-73. B2. При освещении металлической пластины светом длиной волны X наблюдается явление фотоэлектрического эффекта. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими процесс фотоэффекта, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце при уменьшении в 2 раза длины волны падающего на пластину света.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Частота световой волны	1) Остается неизменной
Б) Энергия фотона	2) Увеличивается в 2 раза
В) Работа выхода	3) Уменьшается в 2 раза
Г) Максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона	4) Увеличивается более чем в 2 раза
	5) Увеличивается менее чем в 2 раза

А	Б	В	Г

B2. [3] Г B1-B2-45. Монохроматический свет с энергией фотонов E_{ϕ} падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, равно $U_{\text{зап}}$. Как изменятся длина волны λ падающего света, модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$ и длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов E_{ϕ} увеличится?

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.

Длина волны λ падающего света	Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$	«Красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}}$
2	1	3

Ответы

Часть А, В

Вопрос	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2
Ответ									

Часть С.

C1. [4] 2004-B129-C4. Для разгона космических аппаратов и коррекции их орбит предложено использовать солнечный парус - скрепленный с аппаратом легкий экран большой площади из тонкой пленки, которая зеркально отражает солнечный свет. Какой

должна быть площадь паруса S , чтобы аппарат массой 500 кг (включая массу паруса) под действием давления солнечных лучей изменял скорость на 10 м/с за сутки? Мощность W солнечного излучения, падающего на 1 м^2 поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, составляет 1370 Вт/м^2 .

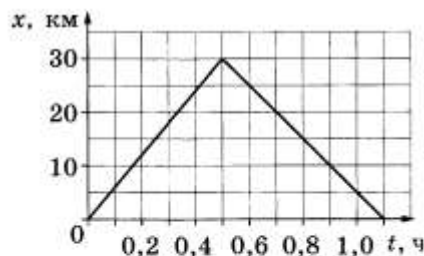
Ответ : $S = 6336 \text{ м}^2$.

ВАРИАНТ 21

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются цифра, слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

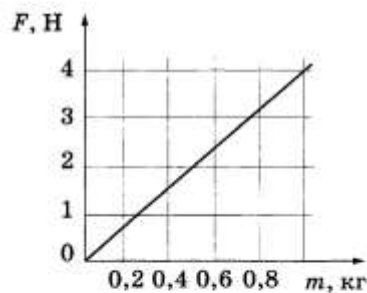
- 1 На рисунке представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке $x = 0$, а пункт Б — в точке $x = 30$ км. Чему равна скорость автобуса на пути из Б в А?



Ответ: _____ км/ч.

- 2 На графике показана зависимость силы тяжести от массы тела для некоторой планеты. Определите ускорение свободного падения на этой планете.

Ответ: _____ м/с².



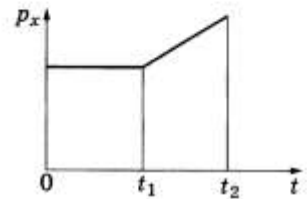
- 3 Тело движется в инерциальной системе отсчёта по прямой в одном направлении. За 5 с импульс тела увеличивается на 15 кг·м/с. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу?

Ответ: _____ Н.

- 4 Какова скорость звуковых волн в среде, если при частоте 400 Гц длина волны $\lambda = 4$ м?

Ответ: _____ м/с.

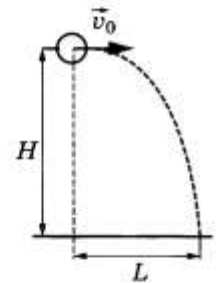
- 5 На рисунке приведён график зависимости от времени для проекции на ось Ox импульса тела, движущегося по прямой. Как двигалось тело в интервалах времени от 0 до t_1 и от t_1 до t_2 ? Выберите *два* утверждения, соответствующих графику.



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

Ответ:

- 6 Шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью \vec{v}_0 , за время t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт с временем и дальностью полёта, если на этой же установке уменьшить начальную скорость шарика в 2 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

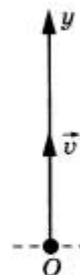


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

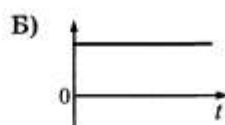
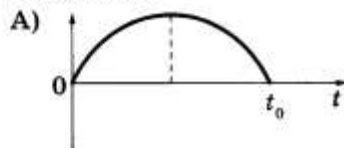
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полёта	Дальность полёта

7 В момент $t = 0$ шарик бросили вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v} (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять (t_0 — время полёта).



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости шарика v_y
- 2) проекция ускорения шарика a_y
- 3) координата y шарика
- 4) модуль силы тяжести, действующей на шарик

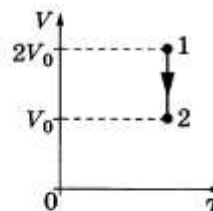
Ответ:

А	Б

8 Объём 1 моль водорода в сосуде при температуре T и давлении p равен V_1 . Объём 4 моль водорода при том же давлении и температуре $2T$ равен V_2 . Чему равно отношение V_2/V_1 ? (Водород считать идеальным газом.)

Ответ: _____.

9 На V T -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдаёт 30 кДж теплоты. Определите работу внешних сил.



Ответ: _____ кДж.

10 Парциальное давление водяного пара в воздухе при $20\text{ }^\circ\text{C}$ равно $0,466\text{ кПа}$, давление насыщенных водяных паров при этой температуре $2,33\text{ кПа}$. Определите относительную влажность воздуха.

Ответ: _____ %.

11 В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия 1 моль разреженного гелия увеличивается. Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения, описывающих данный процесс.

- 1) Давление газа в ходе процесса увеличилось.
- 2) Объём газа в этом процессе остаётся неизменным.
- 3) Газ сжали, совершив над ним работу.
- 4) Температура газа в ходе процесса уменьшается.
- 5) Концентрация молекул газа в ходе процесса уменьшилась.

Ответ:

12 В закрытом сосуде постоянного объёма при комнатной температуре находится воздух, содержащий ненасыщенный водяной пар. Температуру воздуха увеличили на 20 К. Как изменились при этом концентрация молекул воды и относительная влажность воздуха в сосуде?

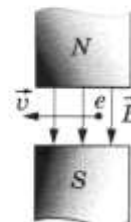
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Концентрация молекул воды в сосуде	Относительная влажность воздуха в сосуде

13 Электрон e влетает в зазор между полюсами электромагнита со скоростью \vec{v} , направленной горизонтально. Вектор индукции \vec{B} магнитного поля направлен вертикально (см. рисунок). Как направлена относительно рисунка (*вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю*) действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

14 При скорости v_1 поступательного движения прямолинейного проводника в постоянном однородном магнитном поле на концах проводника возникает разность потенциалов U . При движении этого проводника в том же направлении в той же плоскости со скоростью v_2 разность потенциалов на концах проводника уменьшилась в 4 раза. Чему равно отношение v_2/v_1 ?

Ответ: _____.

- 15 Индуктивность витка проволоки равна $3 \cdot 10^{-3}$ Гн. Определите магнитный поток через поверхность, ограниченную витком, если сила тока в витке равна 4 А.

Ответ: _____ мВб.

- 16 Две маленькие закреплённые бусинки, расположенные в точках A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-2q$ соответственно (см. рисунок). Точка C находится посередине между бусинками A и B .

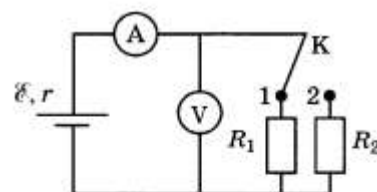


Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, описывающих эту ситуацию.

- 1) На бусинку B со стороны бусинки A действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.
- 2) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
- 3) Модули сил Кулона, действующих на бусинки, одинаковы.
- 4) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, они будут отталкиваться друг от друга.
- 5) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

Ответ:

- 17 В схеме, показанной на рисунке, $R_1 > R_2$. Что произойдёт с показаниями амперметра и вольтметра после переключения ключа K из положения 1 в положение 2? 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.

Показания амперметра	Показания вольтметра

- 18 Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Ёмкость конденсатора
Б) Сопротивление резистора

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) 1 Ф
2) 1 Ом
3) 1 Гн
4) 1 Тл

Ответ:

А	Б

- 19 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 <small>ЛИТИЙ</small> 7_{93} $6_{7,4}$	Be 4 <small>БЕРИЛЛИЙ</small> 9_{100}	B 5 <small>БОР</small> 11_{80} 10_{20}
3	III	Na 11 <small>НАТРИЙ</small> 23_{100}	Mg 12 <small>МАГНИЙ</small> 24_{79} 26_{11} 25_{10}	Al 13 <small>АЛЮМИНИЙ</small> 27_{100}
4	IV	K 19 <small>КАЛИЙ</small> 39_{93} $41_{6,7}$	Ca 20 <small>КАЛЬЦИЙ</small> 40_{97} $44_{2,1}$	Sc 21 <small>СКАНДИЙ</small> 45_{100}
	V	Cu 29 <small>МЕДЬ</small> 63_{69} 65_{31}	Zn 30 <small>ЦИНК</small> 64_{49} 66_{28} 68_{19}	Ga 31 <small>ГАЛЛИЙ</small> 69_{60} 71_{40}

Определите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа калия.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

- 20 Какая доля от исходного большого числа радиоактивных ядер распадается за интервал времени, равный двум периодам полураспада?

Ответ: _____ %.

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Частота световой волны, падающей на фотозлемент	Запирающее напряжение

22

Ученик измерял объём жидкости при помощи мензурки (см. рисунок). Погрешность измерения объёма равна цене деления мензурки. Запишите в ответ объём жидкости с учётом погрешности измерений.



Ответ: (_____ ± _____) см³.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

23

Для проведения опыта по обнаружению зависимости периода колебаний нитяного маятника от массы груза ученику выдали пять маятников, параметры которых указаны в таблице. Грузы — полые металлические шарики одинакового объёма.

Какие два маятника из предложенных ниже необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ маятников	Длина нити	Масса груза	Материал, из которого сделан груз
1	60 см	100 г	медь
2	100 см	200 г	сталь
3	80 см	300 г	алюминий
4	80 см	100 г	алюминий
5	150 см	120 г	сталь

В ответ запишите номера выбранных маятников.

Ответ:

24 Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Название звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$5 \cdot 10^{-5}$
ϵ Возничего	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите *два* утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Звезда Альдебаран относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.
- 2) Наше Солнце относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.
- 3) Звезда Сириус В относится к сверхгигантам.
- 4) Звезда Капелла относится к гигантам спектрального класса G.
- 5) Температура поверхности звёзд Капелла и α Центавра соответствует температурам поверхности звёзд спектрального класса O.

Ответ:

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

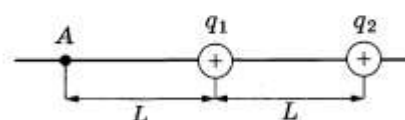
25 Шайба массой m_1 , скользящая по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащую неподвижно на той же поверхности более тяжёлую шайбу такого же размера массой m_2 . В результате частично неупругого удара первая шайба остановилась, а 75 % её первоначальной кинетической энергии перешло во внутреннюю энергию. Чему равно отношение масс шайб m_2/m_1 ?

Ответ: _____.

- 26 Идеальный газ изохорно нагревают так, что его температура изменяется на $T = 240$ К, а давление — в 1,8 раза. Масса газа постоянна. Найдите конечную температуру газа.

Ответ: _____ К.

- 27 Два точечных положительных заряда: $q_1 = 85$ нКл и $q_2 = 140$ нКл — находятся в вакууме на расстоянии $L = 2$ м друг от друга. Определите величину напряжённости электростатического поля этих зарядов в точке А, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии L от первого заряда (см. рисунок).

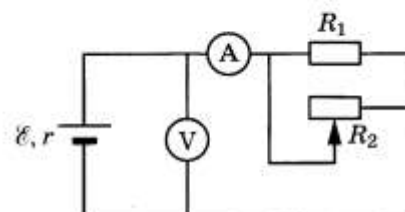


Ответ: _____ В/м.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответов на задания (28–32) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 28 На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Используя законы постоянного тока, проанализируйте эту схему и выясните, как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата *вправо*.



Полное правильное решение каждой из задач 29–32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 29 Небольшая шайба после толчка приобретает скорость $v = 2$ м/с и скользит по внутренней поверхности гладкого закреплённого кольца радиусом $R = 0,14$ м. На какой высоте h шайба отрывается от кольца и начинает свободно падать?

