

СПЕЦИФИКАЦИЯ

промежуточной итоговой аттестации для обучающихся 8 классов по физике

Назначение КИМ

Работа предназначена для проведения процедуры промежуточной итоговой аттестации уровня индивидуальных знаний и умений обучающихся 8 классов по физике.

Основной целью работы является проверка и оценка способности обучающихся 8 классов применять знания, полученные в процессе изучения физики, для решения разнообразных задач учебного и практического характера физическими средствами.

Документы, определяющие содержание КИМ

Содержание контрольных измерительных материалов определяется на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (с изменениями и дополнениями);
2. Основной образовательной программы основного общего образования бюджетного общеобразовательного учреждения города Омска «Гимназия № 76»;
3. Программа основного общего образования. Физика. 7 – 9 классы. - А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник (Методическое пособие: Рекомендации по составлению рабочих программ. Физика. 7 – 9 классы /сост. Е.Н. Тихонова. – 4-е изд., пересмотр. –М.: Дрофа, 2014. – 400 с.)

Характеристика структуры и содержания КИМ

Вариант работы состоит из 11 заданий, которые различаются по содержанию и проверяемым требованиям. Задания 1, 3–7 и 9 требуют краткого ответа. Задания 2, 8, 10, 11 предполагают развернутую запись решения и ответа.

Распределение заданий КИМ по физике по содержанию, видам проверяемых умений и способам действий

Количество заданий по физике, ориентированных на проверку усвоения элементов содержания основных блоков учебного материала представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение заданий работы по содержательным блокам (темам, разделам) курса физики

№	Содержательные блоки	Количество заданий
1	Тепловые явления	6
2	Электромагнитные явления	5

КОДИФИКАТОР

элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся 8-х классов по физике

Назначение кодификатора

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки для проведения промежуточной итоговой аттестации по физике (далее – кодификатор) является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ для оценки знаний и умений обучающихся 8 классов.

Кодификатор составлен на базе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования РФ от 17 декабря 2010 года №1897).

В структуре кодификатора выделены два раздела:

1. Перечень элементов содержания, проверяемых мониторинговым исследованием по физике;
2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся по физике, проверяемых мониторинговым исследованием

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых мониторинговым исследованием по физике

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями мониторингового исследования
1	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
1.1	Первоначальные сведения о строении вещества	
	1.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры молекул
	1.1.2.	Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со средней скоростью хаотического движения частиц. Диффузия
	1.1.3.	Взаимодействие молекул. Смачивание. Капиллярные явления.
	1.1.4.	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества
	1.1.5.	Строение твёрдых тел. Кристаллическое и аморфное состояния вещества.
	1.1.6.	Практические работы: Наблюдение капиллярных явлений
	1.1.7.	Физические явления в природе: поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе.
	1.1.8	Технические устройства: мембранные фильтры, капилляры, примеры использования кристаллов
1.2	Тепловые явления	
	1.2.1	Тепловое расширение. Особенности теплового расширения воды.
	1.2.2	Тепловое равновесие. Температура. Температурная шкала Цельсия
	1.2.3	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
	1.2.4	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
	1.2.5	Количество теплоты. Удельная теплоемкость $Q = cm(t_2 - t_1)$
	1.2.6	Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления $\lambda = Q/m$
	1.2.7	Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и

		конденсации
1.2.8		Влажность воздуха
1.2.9		Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Удельная теплота парообразования $L = Q/m$
1.2.10		Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива. Удельная теплота сгорания топлива $q = Q/m$
1.2.11		Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 = 0$
1.2.12		Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
1.2.13		Практические работы: Наблюдение теплового расширения жидкостей и твердых тел, способов теплопередачи; зависимости давления воздуха от его объема и температуры; зависимости скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; зависимости скорости испарения воды от площади поверхности жидкости. Измерения температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры, количества теплоты, удельной теплоёмкости твёрдого вещества; относительной влажности воздуха
1.2.14		Физические явления в природе: излучение Солнца, замерзание водоёмов, примеры проявления конвекции в атмосфере – морские бризы; образование росы, тумана, инея, снега
1.2.15		Технические устройства: жидкостный термометр, датчик температуры, термос, система отопления домов, волосяной и электронный гигрометры, психрометр, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания
1.2.16		История науки: опыты Б.Румфорда, Г.Дэви, Дж.Джоуля; история тепловых двигателей (Дж.Уатт, Н.Отто, Р.Дизель, И.И. Ползунов)
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
2.1	Электрические явления	
2.1.1		Опыты Э. Резерфорда по изучению строения

	атома. Планетарная модель атома.
2.1.2	Электризация тел.
2.1.3	Два вида электрических зарядов. Взаимодействие покоящихся электрических зарядов
2.1.4	Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда
2.1.5	Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
2.1.6	Постоянный электрический ток. Действия электрического тока.
2.1.7	Сила тока $I = q/t$. Напряжение $U = A/q$.
2.1.8	Закон Ома для участка электрической цепи: $I = U/R$
2.1.9	Электрическое сопротивление R . Удельное электрическое сопротивление ρ . $R = (\rho \cdot l)/S$
2.1.10	Последовательное соединение проводников: $I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$ Параллельное соединение проводников равного сопротивления: $U_1 = U_2$; $I = I_1 + I_2$; $R = R_1 / 2$ Смешанные соединения проводников
2.1.11	Работа и мощность электрического тока: $A = U \cdot I \cdot t$; $P = U \cdot I$
2.1.12	Закон Джоуля–Ленца: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
2.1.13	Практические работы: наблюдение явлений по электризации тел и взаимодействию заряженных тел; измерения силы тока, электрического напряжения, электрического сопротивления резистора, работы и мощности электрического тока; исследования зависимости силы тока, протекающего в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала; проверка правил для последовательного и параллельного соединения проводников
2.1.14	Физические явления в природе: электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов,
2.1.15	Технические устройства: электроскоп, источники постоянного тока, амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической

		энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители; учет и использование электростатических явлений в быту и технике; электропроводка и потребители электрической энергии в быту, короткое замыкание
	2.1.16	История науки: создание гальванических элементов (Л.Гальвани, А.Вольта, В.В.Петров), изучение атмосферного электричества (Б.Франклин, Г.Рихман), открытие законов (Г.Ом, Д.Джуоль, Э.Х.Ленц)
2.2	Электромагнитные явления	
	2.2.1	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции
	2.2.2	Взаимодействие постоянных магнитов
	2.2.3	Магнитное поле прямого проводника с током
	2.2.4	Действие магнитного поля на проводник с током
	2.2.5	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца
	2.2.6	Практические работы: наблюдения взаимодействия магнитов, магнитных полей постоянных магнитов; исследование действия магнитного поля на проводник с током, явления электромагнитной индукции; изучение свойств электромагнита и работы электродвигателя
	2.2.7	Физические явления в природе: магнитное поле Земли (дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле), полярное сияние
	2.2.8	Технические устройства: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока
	2.2.9	История науки: опыты В.Гильберта по намагничиванию железа, опыт Х.Эрстеда по наблюдению магнитного поля проводника с током, опыты М.Фарадея по изучению явления электромагнитной индукции

**Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки выпускников,
проверяемому в процессе промежуточной итоговой аттестации по
физике**

Код требований	Описание требований к уровню подготовки, достижение которого проверяется в ходе мониторинга
1	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать ВЫВОДЫ
1.1.	Различать изученные физические явления (диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи, электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.
1.2.	Распознавать проявление изученных физических явлений (см. п.1) в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.
1.3.	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
1.4.	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца; при этом различать

	словесную формулировку закона и его математическое выражение.
1.5.	Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1-2 логических шагов с опорой на 1-2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности.
1.6.	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы.
1.7.	Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования и формулировать выводы.
1.8.	Проводить прямые измерения физических величин (атмосферное давление, температура, влажность воздуха, сила тока, напряжение): сравнивать результаты измерений с учетом заданной абсолютной погрешности.
1.9	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.
1.10	Проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение величины.
1.11	Приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.
1.12	Приводить примеры вклада российских (М.В. Ломоносов, И.И. Ползунов, В.В. Петров, Э.Х. Ленц, Г.В. Рихман, П.Л. Шиллинг, Б.С. Якоби и др.) и зарубежных (Р. Броун, Дж. Джоуль, Дж. Уатт, В. Гилберт, Г. Ом, Х.-К. Эрстед, А.-М. Ампер, М. Фарадей, и др.) ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.
2	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач

2.1.	Решать расчетные задачи в 2-3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными.
2.2	Различать основные признаки изученных физических моделей (модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома).
2.3	Характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств, опираясь на знания о свойствах физических явлений.
2.4	Распознавать простые технические устройств и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам; составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).
3	Смысловое чтение
3.1.	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет: владеть приемами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую.
3.2	Создавать собственные краткие письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.
4	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе
4.1.	При работе в группе сверстников распределять обязанности в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.
5	Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей
5.1	При работе в группе сверстников выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.
6	Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных

	технологий
6.1.	Осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной.
7	Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией
7.1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

Время выполнения варианта КИМ

Примерное выполнение заданий базового уровня сложности составляет 2-3 минуты.

Примерное выполнение заданий повышенного уровня сложности составляет 3-6 минут.

Примерное выполнение заданий высокого уровня сложности составляет 8-10 минут.

На выполнение всей работы отводится 45 минут.

План варианта КИМ

В плане работы приведена подробная информация о распределении заданий по разделам программы, по видам заданий и по уровню сложности.

План варианта работы

№	Блок содержания	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение
1	Тепловые явления	измерения физических величин и использование простейших методов оценки погрешностей	1.2.15, 2.1.15	1.8	Б	1

		измерений.				
2	Тепловые явления	распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений	1.1.4, 1.1.6, 1.1.7, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.13, 1.2.14, 1.2.15, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.13	1.1., 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Б	2
3	Тепловые явления	решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 2.1.8, 2.1.11	1.3	Б	1
4	Тепловые явления	решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины и на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.10, 2.1.7, 2.1.11, 2.1.8, 2.1.10, 2.1.12,	1.3, 2.4, 2.1	Б	1
5	Электромагнитные явления	интерпретировать результаты наблюдений и опытов	1.2.5, 1.2.11, 2.1.8, 2.1.10, 2.1.11, 2.1.12	1.3, 1.7, 2.4, 2.1	Б	1

6	Электромагнитные явления	анализировать ситуации практикоориентированного характера	1.2.5, 2.1.8, 2.1.10, 2.1.11	1.11, 1.3, 2.1, 2.4	П	1
7	Тепловые явления	решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.10, 2.1.8, 2.1.9, 2.1.11	1.4, 1.9, 2.1, 3.1	П	1
8	Электромагнитные явления	распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений	2.2	1.1, 1.2, 1.7	П	2
9	Тепловые явления	на основе анализа условия задачи, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11	1.3, 2.1	П	2
10	Электромагнитные явления	решать задачи, используя физические законы и формулы,	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11, 2.1.8 – 2.1.12	1.3, 2.1, 2.4	В	3

		связывающие физические величины				
11	Электромагнитные явления	анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов	1.2.5, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11, 1.2.13, 2.1.8-2.1.12	1.3, 2.1, 2.4, 1.9	В	3
Итого						18

Условные обозначения:

Уровень сложности Б – базовый уровень сложности.

Уровень сложности П – повышенный уровень сложности.

Уровень сложности В – высокий уровень сложности.

Дополнительные материалы и оборудование

У каждого обучающегося должны быть на рабочем месте следующее оборудование:

- непрограммируемый калькулятор.

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом. Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неправильно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны – 0 баллов. Ответ на каждое из заданий 2, 8, 10, 11 оценивается в соответствии с критериями. Максимальный первичный балл – 18.

Полученные учащимися баллы за выполнение всех заданий суммируются. Итоговая оценка обучающегося основной школы определяется по пятибалльной шкале (таблица 2).

**Шкала пересчета первичного балла за выполнение работы в оценку по
пятибалльной шкале**

Первичный балл	Оценка по пятибалльной шкале
0-4	2
5-7	3
8-10	4
11-18	5

**Итоговая промежуточная аттестация для обучающихся 8 классов по
физике**

Вариант 1

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

На выполнение работы по физике даётся 45 минут. Работа содержит 11 заданий. Ответом на каждое из заданий 1, 3-7, 9 является число или несколько чисел. В заданиях 2 и 8 нужно написать текстовый ответ. В заданиях 10 и 11 нужно написать решение задач полностью. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

1. На одном участке цепи необходимо установить силу тока в 62 А. На рисунке изображены амперметры. Чему равна цена деления того амперметра, который подойдёт для измерения и контроля силы тока?



1



2



3

Ответ запишите в амперах.

2. Туго натянутый между двумя столбами провод при низких температурах рвется. Каким физическим явлением это объясняется? В чём состоит это явление?

3. Какое количество теплоты выделится при охлаждении и кристаллизации воды массой 1 кг, взятой при температуре 10 °С? Ответ дайте в кДж. Удельная теплоёмкость воды 4,2 кДж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

4. На железный проводник длиной 10 м и сечением 2 мм² подано напряжение 12 мВ. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику? Ответ дайте в миллиамперах, округлив до целого числа. (Удельное сопротивление железа — 0,098 Ом · мм²/м.)

5. Определите среднюю мощность насоса, который, преодолевая силу тяжести, подает воду объемом 4,5 м³ на высоту 5 м за 5 мин. *Ответ дайте в ваттах.*

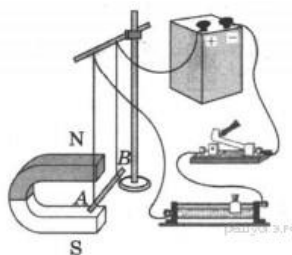
6. Вычислите, сколько энергии выделится при полном сгорании древесного угля массой 15 кг. Удельная теплота сгорания древесного угля $34 \cdot 10^6$ Дж/кг. *Ответ дайте в МДж.*

7. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей и удельных теплоёмкостей.

Вещество	Плотность, кг/м ³	Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С
Алюминий	2700	920
Железо	7800	460
Лёд	900	2100
Медь	8900	380
Олово	7300	250
Свинец	11300	140
Серебро	10500	250
Сталь	7800	500

Алюминиевый и железный бруски массой 1 кг каждый нагревают на одно и то же число градусов. Во сколько раз меньше количество теплоты нужно затратить для того, чтобы нагреть железный брусок по сравнению с алюминиевым?

8. На рисунке представлена электрическая схема, которая содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника AB направлены вертикально вверх.

2) Электрический ток, протекающий в проводнике AB , создаёт однородное магнитное поле.

3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .

4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.

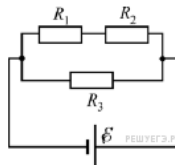
5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.

9. Грузёный самосвал двигался от карьера до завода со средней скоростью 20 км/ч. Затем самосвал разгрузился и той же дорогой вернулся к карьере, двигаясь со средней скоростью 40 км/ч.

1) Сколько времени двигался самосвал от карьера до завода, если расстояние между ними 70 км?

2) Сколько минут длилась разгрузка, если средняя путевая скорость за всю поездку составила 17,5 км/ч?

10. Какая мощность выделяется в резисторе R_1 , включённом в электрическую цепь, схема которой изображена на рисунке? (Ответ дать в ваттах.) $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, ЭДС источника 5 В, внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало. *Ответ дайте в ваттах.*



11. Школьница Алиса проводит опыты с подвешенной к потолку пружиной, кубиком, большим числом одинаковых шариков и гирями. Алиса обнаружила, что подвешенный к пружине кубик растягивает её сильнее, чем шарик и гиря массой 300 г, но слабее, чем шарик и гиря массой 500 г. Также Алиса обнаружила, что подвешенный к пружине кубик растягивает пружину сильнее, чем три шарика, но слабее, чем четыре шарика.

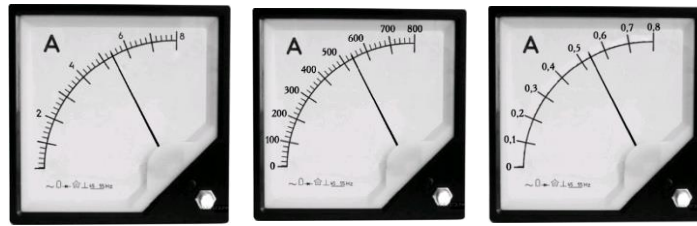
Какой может быть масса шарика? А масса кубика? Известно, что величина растяжения пружины прямо пропорциональна массе подвешенного к ней груза.

Вариант 2

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

На выполнение работы по физике даётся 45 минут. Работа содержит 11 заданий. Ответом на каждое из заданий 1, 3-7, 9 является число или несколько чисел. В заданиях 2 и 8 нужно написать текстовый ответ. В заданиях 10 и 11 нужно написать решение задач полностью. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

1. Егору нужно измерить силу тока на плате между контактами, которая по заявлению производителя должна составлять 6,2 А. На рисунке изображены амперметра. Чему равна цена деления того амперметра, который лучше подойдёт Егору для измерения силы тока?



1

2

3

Ответ запишите в амперах.

2. Если стеклянную бутылку с водой оставить на морозе, бутылка разорвется. Каким физическим явлением это объясняется? В чём состоит это явление?

3. Имеются две порции воды одинаковой массы, находящиеся при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Первую порцию нагревают на $17\text{ }^{\circ}\text{C}$, затрачивая при этом количество теплоты Q_1 . Во сколько раз n большее количество теплоты выделяется при полном превращении в лёд второй порции воды?

4. В сеть, напряжение которой 120 В , последовательно с лампой включён резистор. Напряжение на лампе 45 В . Какова сила тока в цепи, если сопротивление резистора равно $6,25\text{ Ом}$? Ответ запишите в амперах.

5. Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности — по 400 Вт . Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, если нагреватели будут включены в электросеть последовательно? Потерями энергии пренебречь. Ответ дайте в минутах

6. Вычислите, сколько энергии выделится при полном сгорании древесного угля массой 200 г . Удельная теплота сгорания древесного угля $34 \cdot 10^6\text{ Дж/кг}$. Ответ дайте в МДж.

7. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей и удельных теплоёмкостей.

Вещество	Плотность, кг/м^3	Удельная теплоемкость, $\text{Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$
Алюминий	2700	920
Железо	7800	460
Лёд	900	2100
Медь	8900	380

Олово	7300	250
Свинец	11300	140
Серебро	10500	250
Сталь	7800	500

Кубик льда объемом 1 м^3 нагрели на 20°C . На сколько градусов нужно нагреть брусок серебра такого же объема, чтобы энергии, потраченные на нагревание, были равны?

8. Какой набор приборов и материалов можно использовать, чтобы продемонстрировать опыт Эрстеда по обнаружению магнитного поля тока?

1) два полосовых магнита, подвешенных на нитях
 2) магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику постоянного тока

3) проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит

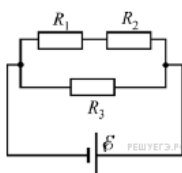
4) полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки

9. Грузёный самосвал двигался от карьера до завода со средней скоростью 20 км/ч . Затем самосвал разгрузился вернулся той же дорогой к карьере, двигаясь со средней скоростью 40 км/ч .

1) Сколько времени двигался самосвал от карьера до завода, если расстояние между ними 80 км ?

2) Сколько минут длилась разгрузка, если средняя путевая скорость за всю поездку составила 25 км/ч ?

10. Какая мощность выделяется в резисторе R_2 , включённом в электрическую цепь, схема которой изображена на рисунке? (Ответ дать в ваттах.) $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$, ЭДС источника 5 В , внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало.



11. Напряжение в сети дачного посёлка имеет суточные колебания от 200 В до 250 В. При этом лампочка накаливания с вольфрамовой нитью, подключённая к сети, испытывает колебания тока в течение суток от 0,25 А до 0,28 А. Известно, что при комнатной температуре $t_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$ сопротивление нити этой лампочки $R_0 = 93\text{ Ом}$, а температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha = 4,1 \cdot 10^{-3}\text{ }1/^\circ\text{C}$ (температурным коэффициентом сопротивления называется величина равная относительному изменению электрического сопротивления при увеличении температуры на $1\text{ }^\circ\text{C}$).

1) Рассчитайте сопротивление лампочки при минимальном и максимальном напряжении в сети.

2) Рассчитайте температуру нити лампы при минимальном и максимальном напряжении в сети.

3) На сколько изменяется температура нити накала лампы в течение дня?

Ключ к заданиям

Ответы к заданиям с выбором ответа

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	2	0,2
3	372	4,6
4	24	12
5	750	14
6	510	6,8
7	2	14,4

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

Вариант 1

2. Это объясняется изменением объема тел при охлаждении. При нагревании твердые тела расширяются, а при охлаждении — сжимаются. Чтобы предотвратить разрывы проводов в морозы, на линиях электропередач провода закрепляют немного провисающими.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено правильное название и описание явления.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведено только правильное название явления без его объяснения. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в описании явления.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

8. Разберём каждое из утверждений.

- 1) *Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника АВ направлены вертикально вверх:* неверно. Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника АВ направлены вниз, так как линии поля выходят из северного полюса в южный.
- 2) *Электрический ток, протекающий в проводнике АВ, создаёт однородное магнитное поле:* неверно. Прямолинейный проводник с током создает неоднородное магнитное поле.
- 3) *При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки А к точке В:* неверно. Ток течет от «плюса» к «минусу», следовательно, от точки В к А.
- 4) *При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо:* верно. Если левую руку расположить так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь, а четыре пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы Ампера.
- 5) *При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник АВ, уменьшится:* верно. При перемещении ползунка вправо сопротивление резистора увеличится, следовательно, сила тока в цепи

уменьшится. Сила Ампера прямо пропорциональна силе тока, следовательно, сила Ампера уменьшится.

Ответ: 45.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён полный только правильный ответ на вопрос без объяснения. ИЛИ Приведено правильное объяснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично. И (ИЛИ) В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеются неточности	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

10. При последовательном соединении проводов сопротивления складываются: на верхнем участке сопротивление $R_1 + R_2$.

По закону Ома сила тока на этом участке равна $5/3+2 = 1$ А.

В резисторе R_1 выделяется мощность $1^2 \cdot 3 = 3$ Вт.

Ответ: 3.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (<i>связь потребляемой мощности с силой тока, напряжением, сопротивлением; указание на одинаковость силы тока в проводниках при их последовательном соединении</i>); II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны	3

необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями); III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)	
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

11. Пусть m_k — масса кубика в граммах, $m_{ш}$ — масса шарика в граммах. По условию, выполняются неравенства: $m_{ш} + 300 < m_k < m_{ш} + 500$ и $3m_{ш} < m_k < 4m_{ш}$.

Минимальные массы шарика и кубика определяются из пересечения линий $m_{ш} + 300 = m_k$ и $m_k = 4m_{ш}$, то есть $m_{ш} = 100$ г, $m_k = 400$ г. Максимальные массы шарика и кубика определяются из пересечения линий $m_k = m_{ш} + 500$ и $3m_{ш} = m_k$, то есть $m_{ш} = 250$ г, $m_k = 750$ г.

Погрешности определения масс: $\Delta m_{ш} = 250 - 100 / 2 = 75$ г, поэтому $m_{ш} = 250 + 100 / 2 = 175$ г. $\Delta m_k = 750 - 400 / 2 = 175$ г, поэтому $m_k = 750 + 400 / 2 = 575$ г.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>определение размера объекта и оценка точности измерений при использовании метода рядов</i>); II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с	3

<p>графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)</p>	
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 2

2. Это объясняется расширением воды при замерзании. Вода при охлаждении сжимается, пока температура не дойдет до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. При дальнейшем понижении температуры до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода расширяется. Поэтому на морозе бутылка сузится, а вода в ней расширится. Стекло — материал непластичный, поэтому оно может треснуть.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено правильное название и описание явления.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведено только правильное название явления без его объяснения. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в описании явления.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

8. Рассмотрим каждый набор:

1. Два полосовых магнита, подвешенных на нитях будут притягиваться друг к другу различными концами, тем самым доказывая существование магнитных полюсов.

2. Поскольку источник тока постоянный, то при его включении стрелка установится в одном положении, тем самым доказывая магнитное действие тока.

3. С помощью данного набора можно доказать закон Фарадея, т. е. продемонстрировать явление электромагнитной индукции: при внесении полосового магнита в катушку, стрелка амперметра будет отклоняться.

4. С помощью данного набора можно увидеть форму линий магнитного поля.

Правильный ответ указан под номером 2.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён полный только правильный ответ на вопрос без объяснения. ИЛИ Приведено правильное объяснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично. И (ИЛИ) В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеются неточности	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

10. При последовательном соединении проводов сопротивления складываются: на верхнем участке сопротивление $R_1 + R_2$.

По закону Ома сила тока на верхнем участке $5/3+2 = 1A$.

Выделяемая мощность на резисторе R_2 равна $I^2 \cdot 2 = 2$ Вт.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (<i>связь потребляемой мощности с силой тока, напряжением, сопротивлением; указание на одинаковость силы тока в проводниках при их последовательном соединении</i>);</p> <p>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)</p>	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
Максимальный балл	3

11. 1. Минимальное и максимальное сопротивление найдём по формуле $R = U/I$ из закона Ома для участка цепи. $R_{\min} = 200/0,25 = 800$ Ом, $R_{\max} = 250/0,28 = 893$ Ом.

2. При минимальном напряжении 1874 °С.

При максимальном напряжении 2118 °С.

3. Зная температуры нити накаливания при минимальном и максимальном напряжениях, можем найти разность этих температур: $2118 - 1874 = 244$ °С.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>определение размера объекта и оценка точности измерений при использовании метода рядов</i>);</p> <p>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)</p>	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3