

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«САРАТОВСКАЯ КАДЕТСКАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ № 2
ИМЕНИ В.В.ТАЛАЛИХИНА»**

Адрес: г. Саратов, ул. Чехова А.П., 4а
Тел.(факс): 62-91-50, 62-91-63

Утвержден
Директор
_____/В.В.Богданов/
Приказ № ____
от «__»_____2023г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
промежуточной аттестации по учебному предмету
физика 11 класс

основное общее образование

ШМО учителей математики, информатики и физики

составлены учителем физики Кубарко М.В.

Рассмотрен на заседании
методического совета школы
Протокол № ____
от «__»_____2023г.

2023 – 2024 учебный год

Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году проверочной работы по ФИЗИКЕ

11 КЛАСС

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа (КР) предназначена для итоговой оценки учебной подготовки учащихся, изучавших школьный курс физики на базовом уровне.

2. Документы, определяющие содержание КР

Содержание контрольной работы по физике определяется на основе ФГОС СОО.

3. Подходы к отбору содержания и разработке структуры КР

Структура контрольной работы отражает необходимость проверки всех основных требований к уровню подготовки учащихся по курсу физики базового уровня. В работу включены группы заданий, проверяющие умения, являющиеся составной частью требований к уровню подготовки учащихся. Отбор содержания курса физики для КР осуществляется с учётом общекультурной и мировоззренческой значимости элементов содержания и их роли в общеобразовательной подготовке учащихся.

В начале работы предлагается четыре задания, которые проверяют понимание основных понятий, явлений, величин и законов, изученных в курсе физики. Здесь проверяются следующие умения: группировать изученные понятия, находить определения физических величин или понятий, анализировать изменение физических величин в различных процессах, работать с физическими моделями, использовать физические законы для объяснения явлений и процессов, интерпретировать графики зависимости физических величин, характеризующие процесс, и применять законы и формулы для расчёта величин.

Следующая группа из двух заданий проверяет сформированность методологических умений. Задания оценивают умение снимать показания физического прибора с учётом заданной погрешности измерений или определять значения искомой величины по экспериментальному графику или таблице данных значения искомой величины; проверяют умение выделять цель проведения опыта по его описанию или делать вывод на основании данных опыта; предлагается по заданной гипотезе самостоятельно спланировать несложное исследование и описать его проведение.

Далее предлагается группа из двух заданий, проверяющих умение применять полученные знания для описания устройства и объяснения принципов действия различных технических объектов или узнавать проявление явлений в окружающей жизни. Первое задание предлагает выпускникам либо определить физическое явление, лежащее в основе принципа действия указанного прибора (или технического объекта), либо определить, какое физическое явление лежит в основе процессов, встречающихся в окружающей жизни. Далее идут два контекстных задания. Здесь предлагается описание какого-либо устройства или выдержка из инструкции по использованию устройства. На основании имеющихся сведений выпускникам необходимо выделить явление или процесс, лежащий в основе работы устройства и продемонстрировать понимание основных характеристик устройства или правил его безопасного использования.

Последняя группа из трёх заданий проверяет умения работать с текстовой информацией физического содержания. Как правило, предлагаемые тексты содержат различные виды графической информации (таблицы, схематичные рисунки, графики). Задания в группе выстраиваются исходя из проверки различных умений по работе с текстом: от вопросов на выделение и понимание информации, представленной в тексте в явном виде, до заданий на применение информации из текста и имеющегося запаса знаний.

4. Структура и содержание контрольной работы

Каждый вариант КР включает 11 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работу включено 8 заданий, ответы к которым представлены в виде набора

цифр, символов, букв или словосочетания. В работе содержится 3 задания с развёрнутым ответом, которые различаются объемом полного верного ответа – от нескольких слов (например, при заполнении таблицы) до 3–4 предложений (например, при описании плана проведения опыта).

При разработке содержания контрольной работы учитывается необходимость оценки усвоения элементов содержания из всех разделов курса физики базового уровня: механика, молекулярная физика, электродинамика. В таблице приведено распределение заданий по разделам курса. Часть заданий в работе имеет комплексный характер и включает элементы содержания из разных разделов, задания 7 -11 строятся на основе текстовой информации, которая может также относиться сразу к нескольким разделам курса физики. В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики.

Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики

Раздел курса физики	Количество заданий
Электродинамика	5
Квантовая физика и элементы астрофизики	6
ИТОГО	11

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки требований к уровню подготовки выпускников, указанных в разделе 2 кодификатора. В таблице 2 приведено распределение заданий по основным умениям и способам действий.

Таблица 2. Распределение заданий по видам умений и способам действий

Основные умения и способы действий	Количество заданий
Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов	4
Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	2
Объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	2
Отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов	2
Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	1
ИТОГО	11

В работе содержатся задания базового и повышенного уровней сложности. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Базовый	9	12	75
Повышенный	2	4	25
ИТОГО	11	16	100

5. Время выполнения работы

На выполнение всей работы отводится 45 мин (1 урок)

6. Условия выполнения работы

Ответы на задания контрольной работы записываются в тексте работы в отведённых для этого местах. В инструкции к варианту описываются правила записи ответов к заданиям.

7. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении КР по физике используется непрограммируемый калькулятор (на каждого выпускника) и линейка.

8. Обобщенный план варианта КР по ФИЗИКЕ

Коды ЭС (коды элементов содержания) представлены в соответствии с разделом 1, а коды требований – в соответствии с разделом 2 Кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки учащихся для проведения контрольной работы по ФИЗИКЕ

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный уровень выполнения – 75%); П – повышенный (25%).

№ задания	Проверяемые умения / элементы содержания	Коды ЭС	Коды требований	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
	Задания 1–4. Понимание смысла понятий, величин, законов. Объяснение явлений				
1	Группировка понятий (физические явления, физические величины, единицы измерения величин, измерительные приборы)	2	4.4 4.5 7.3 5.4	Б	2
2	Распознавание физических явлений, описание их свойств, применение законов для объяснения явлений	2	4.4 4.5	Б	1

3	Распознавание физических явлений, описание их свойств, применение законов для объяснения явлений.	2	5.4	Б	1
4	Распознавание физических явлений, описание их свойств, применение законов для объяснения явлений.	2	7.2	Б	1
Задания 5-6. Методы научного познания: наблюдения и опыты					
5	Объяснения физических явлений и процессов, используемых при работе технических устройств	2-3	5.1 5.3 5.4	б	2
6	Узнавание явлений в окружающем мире. Ученые и их открытия	2-3	4.4 5.3 5.4	б	2
Задания 7-8. Устройство и принцип действия технических объектов					
7	Определение физических явлений и процессов, лежащих в основе принципа действия технического устройства (прибора).	2,3	4.4 4.5 7.3	Б	1
8	Объяснения физических явлений и процессов, используемых при работе технических устройств	2,3	4.4 4.5 7.3	п	2
Задания 9-11. Работа с текстом физического содержания					
9	Выделение информации, представленной в явном виде, сопоставление информации из разных частей текста, в таблицах или графиках	2-5	5.4 7.1 7.3	Б	1
10	Формулировка выводов на основе текста, интерпретация текстовой информации	2-5	5.4 7.1 7.3	Б	1
11	Применение информации из текста и имеющихся знаний при решении задач	2-5	5.4 7.7 7.3	П	2

Всего заданий – **11**; из них по уровню сложности: Б – **9**; П – **2**.

Максимальный балл за работу – **16 баллов**.

Общее время выполнения работы – **45 мин**.

**Кодификатор
элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников
общеобразовательных организаций для проведения контрольной работы по
ФИЗИКЕ**

Кодификатор элементов содержания по физике и требований к уровню подготовки учащихся составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Раздел 1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1		Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
	1.1	Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы
	1.2	Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
	1.3	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
	1.4	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
2		Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
	2.1	Учитывать границы применения изученных физических моделей (<i>точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра</i>) при решении физических задач
	2.2	Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов
	2.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики (<i>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, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность</i>)
	2.4	Описывать изученные свойства вещества (<i>электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред</i>) и электромагнитные явления (процессы),

		используя физические величины (<i>электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебательного контура, заряд и ток гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы</i>); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
	2.5	Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины (<i>скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер</i>); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины
	2.6	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы (<i>закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада</i>); при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
	2.7	Определять направление <i>индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца</i>
	2.8	Строить и рассчитывать <i>изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой</i>
	2.9	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
	2.10	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
3	Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач	
	3.1	Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни

	3.2	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
	3.3	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
4	Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
	4.1	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
5	Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	
	5.1	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий
	5.2	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
6	Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	
	6.1	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

Раздел 2. Перечень проверяемых элементов содержания по физике

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
4		ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
4.4		Магнитное поле
	4.4.1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током
	4.4.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов
	4.4.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда
	4.4.4	Сила Ампера, её модуль и направление
	4.4.5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца
	4.4.6	<i>Технические устройства.</i> Применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель, ускорители элементарных частиц
	4.4.7	<i>Практические работы.</i> Изучение магнитного поля проводника с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током
4.5		Электромагнитная индукция
	4.5.1	Явление электромагнитной индукции
	4.5.2	Поток вектора магнитной индукции
	4.5.3	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.5.4	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.5.5	Правило Ленца
	4.5.6	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.5.7	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.5.8	<i>Технические устройства.</i> Генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь
	4.5.9	<i>Практические работы.</i> Исследование явления электромагнитной индукции
5		КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
5.1		Механические колебания
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний
	5.1.2	Пружинный маятник. Математический маятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения
	5.1.5	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Автоколебания
	5.1.6	<i>Технические устройства.</i> Музыкальные инструменты, сейсмограф, ультразвуковая диагностика в технике и медицине
	5.1.7	<i>Практические работы.</i> Исследование зависимости периода колебаний маятника от параметров колебательной системы

5.2	Электромагнитные колебания	
	5.2.1	Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона
	5.2.2	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.2.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
	5.2.4	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.2.5	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии
	5.2.6	<i>Технические устройства.</i> Электрический звонок, линии электропередач
5.2.7	<i>Практические работы.</i> Наблюдение явления электромагнитной индукции при использовании переменного тока. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и лампочки	
5.3	Механические и электромагнитные волны	
	5.3.1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны
	5.3.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.3.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука
	5.3.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме
	5.3.5	Свойства электромагнитных волн
	5.3.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.3.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация
5.3.8	<i>Технические устройства.</i> Музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь	
5.4	Оптика	
	5.4.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
	5.4.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.4.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред
	5.4.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.4.5	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.4.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой
	5.4.7	Пределы применимости геометрической оптики
	5.4.8	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.4.9	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения

		главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку
	5.4.10	Поляризация света
	5.4.11	<i>Технические устройства.</i> Очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка
	5.4.12	<i>Практические работы.</i> Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки
6	ЭЛЕМЕНТЫ СТО	
	6.1	Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы
	6.5	<i>Технические устройства.</i> GPS-приёмники, ускорители заряженных частиц
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	Элементы квантовой оптики	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта
	7.1.4	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева
	7.1.5	<i>Технические устройства.</i> Фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод
7.2	Физика атома	
	7.2.1	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода
	7.2.3	Дальнейшее развитие квантовой теории в трудах Э. Шрёдингера и В. Гейзенберга. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля
	7.2.4	Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.5	<i>Технические устройства.</i> Спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	<i>Практические работы.</i> Наблюдение линейчатого спектра
7.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
	7.3.2	Открытие радиоактивности. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада
	7.3.3	Открытие нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	7.3.4	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра

7.3.5	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
7.3.6	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики
7.3.7	Элементарные частицы. Открытие позитрона
7.3.8	<i>Технические устройства.</i> Дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба
7.3.9	<i>Практические работы.</i> Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)

ДЕМОВЕРСИЯ

КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА» ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (11 КЛАСС)

Инструкция по выполнению работы

Контрольная работа включает в себя 11 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 урок (45 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. 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 удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы													

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
деци	д	10^{-1}
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}
пико	п	10^{-12}

Физические постоянные (константы)

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряд электрона	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
масса электрона	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
масса протона	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
постоянная Планка	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
радиус Солнца	$6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$
температура поверхности Солнца	$T = 6000 \text{ К}$
радиус Земли	6370 км

Соотношение между различными единицами измерения

атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
1 астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} \approx 150\,000\,000 \text{ км}$
1 световой год	$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
1 парсек	$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$

1. Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

масса, плавление, альфа-распад, индуктивность, самоиндукция, относительная влажность воздуха.

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Ответ:

Название группы	Перечень понятий
-----------------	------------------

понятий	

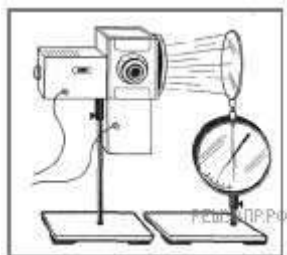
2. Магнитная стрелка компаса зафиксирована (северный полюс затемнен, см. рисунок). К компасу поднесли на равном расстоянии два проводника с одинаковым постоянным электрическим током (проводники расположены перпендикулярно плоскости рисунка), затем освободили стрелку, она повернулась и остановилась в новом положении. Изобразите новое положение стрелки.



Ответ: _____

3. Цинковую пластину закрепили на стержне электроскопа и прикоснулись к ней отрицательно заряженной эбонитовой палочкой. Затем на заряженную цинковую пластину направили свет ультрафиолетовой лампы (см. рис.). Через небольшой промежуток времени пластина потеряла свой заряд, и стрелка электроскопа вернулась в вертикальное состояние.

Какое явление вызывало потерю заряда пластины?



Ответ: _____

3. Связанная система элементарных частиц содержит 14 электронов, 15 нейтронов и 16 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система. В ответе укажите порядковый номер элемента.

7 14,0067 N Азот	8 15,9994 O Кислород	9 18,9984 F Фтор	10 20,183 Ne Неон
15 30,9738 P Фосфор	16 32,064 S Сера	17 35,453 Cl Хлор	18 39,948 Ar Аргон
23 50,942 V Ванадий	24 51,996 Cr Хром	25 54,938 Mn Марганец	26 55,847 Fe Железо

Ответ _____

5 Установите соответствие между устройствами и видами волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид волн из второго столбца.

УСТРОЙСТВА

- А) медицинские приборы для лечения злокачественных опухолей
- Б) гидролокаторы, устанавливаемые на подводных лодках

ВИДЫ ВОЛН

- 1) световые
- 2) ультразвуковые
- 3) инфразвуковые
- 4) гамма-излучение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

--	--

Ответ:

6. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) дно в воде кажется ближе, чем на самом деле
- Б) гидроэлектростанции вырабатывают электричество

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) диффузия
- 2) переход механической энергии в тепловую
- 3) преломление света в воде
- 4) распространение света в атмосфере

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

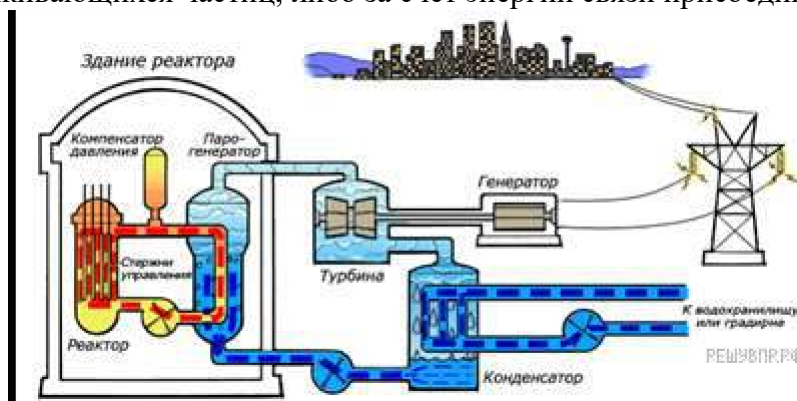
А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 7 и 8.

Атомная станция (АЭС) — ядерная установка, использующая для производства энергии (чаще всего электрической) ядерный реактор (реакторы), комплекс необходимых сооружений и оборудования.

Ядерный реактор — устройство, предназначенное для организации управляемой самоподдерживающейся цепной реакции деления, которая всегда сопровождается выделением энергии. Превращение вещества сопровождается выделением свободной энергии лишь в том случае, если вещество обладает запасом энергий. Последнее означает, что микрочастицы вещества находятся в состоянии с энергией покоя большей, чем в другом возможном, переход в которое существует. Самопроизвольному переходу всегда препятствует энергетический барьер, для преодоления которого микрочастица должна получить извне какое-то количество энергии — энергии возбуждения. Экзоэнергетическая реакция состоит в том, что в следующем за возбуждением превращении выделяется

энергии больше, чем требуется для возбуждения процесса. Существуют два способа преодоления энергетического барьера: либо за счёт кинетической энергии сталкивающихся частиц, либо за счёт энергии связи присоединяющейся частицы.



На рисунке показана схема работы атомной электростанции с двухконтурным водородным энергетическим реактором. Энергия, выделяемая в активной зоне реактора, передаётся теплоносителю первого контура. Далее теплоноситель поступает в теплообменник (парогенератор), где нагревает до кипения воду второго контура. Полученный при этом пар поступает в турбины, вращающие электрогенераторы. На выходе из турбин пар поступает в конденсатор, где охлаждается большим количеством воды, поступающим из водохранилища.

Компенсатор давления представляет собой довольно сложную и громоздкую конструкцию, которая служит для выравнивания колебаний давления в контуре во время работы реактора, возникающих за счёт теплового расширения теплоносителя. Давление в 1-м контуре может достигать до 160 атмосфер (ВВЭР-1000).

Помимо воды, в различных реакторах в качестве теплоносителя могут применяться также расплавы металлов: натрий, свинец, эвтектический сплав свинца с висмутом и др. Использование жидкометаллических теплоносителей позволяет упростить конструкцию оболочки активной зоны реактора (в отличие от водяного контура, давление в жидкометаллическом контуре не превышает атмосферное), избавиться от компенсатора давления.

Общее количество контуров может меняться для различных реакторов, схема на рисунке приведена для реакторов типа ВВЭР (Водо-Водяной Энергетический Реактор). Реакторы типа РБМК (Реактор Большой Мощности Канального типа) используют один водяной контур, реакторы на быстрых нейтронах — два натриевых и один водяной контуры, перспективные проекты реакторных установок СВБР-100 и БРЕСТ предполагают двухконтурную схему, с тяжелым теплоносителем в первом контуре и водой во втором.

В случае невозможности использования большого количества воды для конденсации пара, вместо использования водохранилища вода может охлаждаться в специальных охладительных башнях (градирнях), которые благодаря своим размерам обычно являются самой заметной частью атомной электростанции.

Любая работающая АЭС оказывает влияние на окружающую среду по четырём направлениям:

- газообразные (в том числе радиоактивные) выбросы в атмосферу;
- выбросы большого количества тепла;
- распространение вокруг АЭС жидких радиоактивных отходов.
- Создание так называемых атомоградов.

В процессе работы реактора АЭС суммарная активность делящихся материалов возрастает в миллионы раз. Количество и состав газоаэрозольных выбросов радионуклидов в атмосферу зависит от типа реактора, продолжительности эксплуатации, мощности реактора, эффективности газо- и водоочистки. Газоаэрозольные выбросы проходят сложную систему очистки, необходимую для снижения их активности, а затем выбрасываются в атмосферу через высокую трубу, предназначенную для снижения их температуры.

Основные компоненты газоаэрозольных выбросов — радиоактивные инертные газы, аэрозоли радиоактивных продуктов деления и активированных продуктов коррозии, летучие соединения радиоактивного йода. В общей сложности в реакторе АЭС из уранового топлива образуются посредством деления атомов около 300 различных радионуклидов, из которых более 30 могут попасть в атмосферу.

7. Какое физическое явление обуславливает работу ядерного реактора?

Ответ _____

8. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

1. АЭС использует для выработки тепловой энергии механическую энергию воды.
2. Экзоэнергетическая реакция состоит в том, что в следующем за возбуждением превращении выделяется энергии меньше, чем требуется для возбуждения процесса.
3. Помимо воды, в различных реакторах в качестве теплоносителя могут применяться также расплавы металлов: натрий, свинец, эвтектический сплав свинца с висмутом и др.
4. Экзоэнергетическая реакция состоит в том, что в следующем за возбуждением превращении выделяется энергии больше, чем требуется для возбуждения процесса.

Прочитайте текст и выполните задания 9—11.

Солнечная система

Центральным объектом Солнечной системы является звезда Солнце. В Солнце сосредоточена подавляющая часть всей массы системы (около 99,866%); оно удерживает своим тяготением планеты и прочие тела, принадлежащие к Солнечной системе и вращающиеся вокруг Солнца. В таблице приведены основные характеристики планет Солнечной системы.

Сравнительная таблица некоторых параметров планет

Планета	Масса*	Расстояние до Солнца*	Время обращения вокруг Солнца*	Время обращения вокруг своей оси*	Средняя плотность, кг/м ³
Меркурий	0,06	0,38	0,241	58,6	5427
Венера	0,82	0,72	0,615	243	5243
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	5515
Марс	0,11	1,52	1,88	1,03	3933
Юпитер	318	5,20	11,86	0,414	1326
Сатурн	95	9,54	29,46	0,426	687
Уран	14,6	19,22	84,01	0,718	1270
Нептун	17,2	30,06	164,79	0,671	1638

*Параметры в таблице указаны в отношении к аналогичным данным Земли

Между орбитами Марса и Юпитера находится главный пояс астероидов — малых планет. Астероидов много; они сталкиваются, дробятся, изменяют орбиты друг друга, так что некоторые осколки при своём движении пересекают орбиту Земли.

Прохождение осколков (метеорных тел) через земную атмосферу выглядит с поверхности Земли как «падающие звезды». В редких случаях прохождения более крупных осколков можно наблюдать летящий по небу огненный шар. Это явление называют болидом.

Двигаясь в атмосфере, твёрдое тело нагревается вследствие торможения, и вокруг него образуется обширная светящаяся оболочка, состоящая из горячих газов. От сильного сопротивления воздуха метеорное тело нередко раскалывается, и его осколки — метеориты с грохотом падают на Землю.

9. Вставьте в предложение пропущенные слова (сочетания слов), используя информацию из текста.

По мере удаления от Солнца помимо непосредственно расстояния возрастает _____ Солнца. Из таблицы также можно заметить, что масса Марса примерно в _____ раз меньше массы Земли.

Ответ: _____

10. Определите длительность суток на Юпитере. Ответ выразите в часах и округлите до целого числа.

11. Можно ли наблюдать такое явление, как болид, находясь на Луне? Ответ поясните.

Ответ:


Ответы к заданиям.

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	Возможный ответ: Физические величины — масса, индуктивность, относительная влажность воздуха. Физические процессы — плавление, альфа-распад, самоиндукция.	2 балла, если Верно заполнены все клетки таблицы 1 балл, Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл
3	фотоэффект	1 балл верный ответ 0 баллов не верный ответ

4	16	1 балл, если верно указан порядковый номер 0 баллов, если не верно
5	42	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
6	32	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	34	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
9	времяобращениявокруг10.	1 балл
10	10	1 балл

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом.

2.

Возможный ответ	
<p>Стрелка ориентируется по линиям магнитного поля. Новое положение стрелки изображено на рисунке.</p> 	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён верный рисунок.	1
Приведён неверный рисунок.	0

7.

Возможный ответ	
<p>Управляемая самоподдерживающаяся цепная реакция деления, которая всегда сопровождается выделением энергии. Ответ : реакция деления</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок.	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка.	0
Максимальный балл	1

11.

Возможный ответ	
<p>1. Нельзя.</p> <p>2. У Луны отсутствует собственная атмосфера. Космические тела, падающие на поверхность Луны, в процессе падения не будут нагреваться (и светиться) из-за отсутствия сил сопротивления</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2