

**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 7 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

9 класс

## Назначение КИМ для проведения промежуточной аттестации.

Назначение контрольных измерительных материалов (далее – КИМ) для проведения промежуточной аттестации по физике – оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 9 классов в соответствии с требованиями ФГОС. Промежуточная аттестация позволяет осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике.

## Документы, определяющие содержание КИМ.

Содержание и структура КИМ определяются на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015г. № 1/15; в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 г.)).

## Подходы к отбору содержания, разработке структуры работы

В рамках промежуточной аттестации наряду с предметными результатами обучения учащихся основной школы оцениваются также метапредметные результаты, в том числе уровень сформированности универсальных учебных действий (УУД) и овладения межпредметными понятиями.

Предусмотрена оценка сформированности следующих УУД.

*Регулятивные действия:* целеполагание, планирование, контроль и коррекция, саморегуляция.

*Общеучебные универсальные учебные действия:* поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; определение основной и второстепенной информации; моделирование, преобразование модели.

*Логические универсальные действия:* анализ объектов в целях выделения признаков; синтез, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения; подведение под понятие; выведение следствий; установление причинноследственных связей; построение логической цепи рассуждений; доказательство.

*Коммуникативные действия:* умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

КИМ промежуточной аттестации направлены на проверку сформированности у обучающихся следующих результатов освоения естественнонаучных учебных предметов:

- формирование целостной научной картины мира;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями: формулировать гипотезы; конструировать; проводить наблюдения, описание, измерение, эксперименты; оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять эмпирические и теоретические знания с объективными реалиями окружающего мира;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;

- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

КИМ промежуточной аттестации 9 класса направлены на проверку у обучающихся предметных требований:

- 1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- 2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомномолекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- 3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- 4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- 5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- 6) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
- 7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- 8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

### Структура работы

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.

### Кодификаторы проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся

В табл. 1 приведен кодификатор проверяемых элементов содержания.

Таблица 1

Коды раздела, темы	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
<b>1</b>		<b><i>МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ</i></b>
<b>1.1</b>		<b>Механическое движение</b>
	1.1.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения
	1.1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости
	1.1.3	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного пря-

	молинейного движения
1.1.4	Мгновенная скорость, ускорение, равноускоренное прямолинейное движение
1.1.5	Уравнение равноускоренного прямолинейного движения. Формулы для проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении
1.1.6	Свободное падение
1.1.7	Перемещение, пройденный путь и скорость при криволинейном движении
1.1.8	Графическое представление движения
1.1.9	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения
1.1.10	Линейная скорость равномерного движения по окружности. Угловая скорость
1.1.11	Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения
1.1.12	<i>Практические работы:</i> – измерение средней скорости движения тела по наклонной плоскости, ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости, ускорения свободного падения; – исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости
1.1.13	<i>Физические явления в природе:</i> скорости движения в природе
1.1.14	<i>Технические устройства:</i> спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения
1.1.15	<i>История науки:</i> опыты Г. Галилея по изучению свободного падения
<b>1.2</b>	<b>Основы динамики</b>
1.2.1	Первый закон Ньютона
1.2.2	Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело
1.2.3	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона
1.2.4	Движение тела под действием нескольких сил. Принцип относительности Галилея
1.2.5	Трение покоя и трение скольжения
1.2.6	Закон упругой деформации (закон Гука)
1.2.7	Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности
1.2.8	Сила тяжести. Ускорение свободного падения
1.2.9	Невесомость и перегрузки
1.2.10	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести
1.2.11	Идеальная жидкость. Течение жидкости. Закон Бернулли. Подъёмная сила крыла самолета
1.2.12	<i>Практические работы:</i> – измерение коэффициента трения скольжения, жёсткости пружины
1.2.13	<i>Физические явления в природе:</i> примеры скоростей в живой и неживой природе, сила трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, водяные ключи и устройство артезианских скважин, плавание рыб, рычаги в теле человека, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, течение воды в реках и каналах

	1.2.14	<i>Технические устройства:</i> динамометр, подшипники, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, подвижный и неподвижный блок, спортивные тренажёры, простые механизмы в быту (примеры), космические аппараты
	1.2.15	<i>История науки:</i> законы механики Ньютона и закон всемирного тяготения, закон упругой деформации Р. Гука, опыты Г. Галилея по изучению явления инерции и свободного падения, Г. Кавендиша по определению гравитационной постоянной
<b>1.3</b>	<b>Законы сохранения энергии и импульса в механике</b>	
	1.3.1	Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс силы
	1.3.2	Закон сохранения полного импульса для замкнутой системы тел
	1.3.3	Реактивное движение
	1.3.4	Механическая работа
	1.3.5	Механическая мощность
	1.3.6	Потенциальная энергии тела, поднятого над Землёй
	1.3.7	Потенциальная энергия сжатой пружины
	1.3.8	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии
	1.3.9	Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения механической энергии
	1.3.10	<i>Практические работы:</i> – измерение работы силы тяжести при поднятии (опускании) груза, работы силы упругости при поднятии груза с помощью подвижного или неподвижного блока, работы силы трения при скольжении тела по горизонтальной плоскости; – изучение закона сохранения энергии
	1.3.11	<i>Физические явления в природе:</i> реактивное движение живых организмов, энергия рек и ветра и её использование в технике; мощности «живых двигателей»
	1.3.12	<i>Технические устройства:</i> ракеты
	1.3.13	<i>История науки:</i> вклад К.Э. Циолковского и С.П. Королёва в развитие реактивного движения космических ракет, работы И.В. Мещёрского
<b>1.4</b>	<b>Механические колебания и волны</b>	
	1.4.1	Механические колебания. Период и частота колебаний
	1.4.2	Математический и пружинный маятники. Период колебаний математического и пружинного маятников
	1.4.3	Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
	1.4.4	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения
	1.4.5	Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе раздела двух сред
	1.4.6	Инфразвук и ультразвук
	1.4.7	<i>Практические работы:</i> – измерения периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников; – исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити, периода и частоты колебаний пружинного маятника от массы груза и независимости от амплитуды колебаний
	1.4.8	<i>Физические явления в природе:</i> восприятие звуков животными, ветровые волны, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо

	1.4.9	<i>Технические устройства:</i> эхолот, использование ультразвука в быту и технике
	1.4.10	<i>История науки:</i> Опыты Г. Галилея и Х. Гюйгенса по изучению колебаний, опыты Ж.-Д. Колладона по измерению скорости звука в воде
<b>2</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b>	
<b>2.1</b>	<b>Электромагнитные волны. Световые явления</b>	
	2.1.1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость света. Электромагнитная природа света
	2.1.2	Источники света. Закон прямолинейного распространения света
	2.1.3	Закон отражения света. Плоское зеркало
	2.1.4	Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света
	2.1.5	Линза. Фокусное расстояние линзы
	2.1.6	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновзоркость
	2.1.7	Дисперсия света. Сложение спектральных цветов
	2.1.8	Инфракрасные волны. Ультрафиолетовые волны. Рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн
	2.1.9	<i>Практические работы:</i> – наблюдение прямолинейного распространения света, дисперсии света; – измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы; – исследование явления отражения и преломления света на границе раздела двух сред; свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы
	2.1.10	<i>Физические явления в природе:</i> цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж), биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений
	2.1.11	<i>Технические устройства:</i> очки, лупа, перископ, фотоаппарат, проекционный аппарат, волоконная оптика
	2.1.12	<i>История науки:</i> опыты Ньютона по исследованию дисперсии света; открытие инфракрасных волн (У. Гершель), ультрафиолетовых волн (В. Риттер), рентгеновского излучения (В. Рентген)
<b>3</b>	<b>КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b>	
	3.1	Излучение света атомом. Спектры испускания и поглощения
	3.2	Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гаммаизлучения. Реакции альфа- и бета-распада
	3.3	Планетарная модель атома
	3.4	Состав атомного ядра. Изотопы
	3.5	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел
	3.6	Действия радиоактивных излучений
	3.7	<i>Практические работы:</i> наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения; измерение радиоактивного фона
	3.8	<i>Физические явления в природе:</i> естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов
	3.9	<i>Технические устройства:</i> спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона
	3.10	<i>История науки:</i> открытия линий поглощения в спектре Солнца (Й. Фраунгофер); естественной радиоактивности (А. Беккерель); открытие новых радиоактивных элементов (П. Кюри и М. Кюри); открытие сложного строения атома, открытие протона, исследования радиоактивного излучения (Э. Резерфорд)

В табл. 2 приведен кодификатор проверяемых требований к уровню подготовки.

Таблица 2

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные результаты обучения
1		<b>Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач</b>
	1.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов
	1.2	Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы
	1.3	Проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины; обосновывать выбор способа измерения / измерительного прибора
	1.4	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
	1.5	Проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения; собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений
	1.6	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием
2		<b>Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы</b>
	2.1	Различать изученные физические явления (равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, реактивное движение, невесомость, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук), дисперсия света, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
2.2	Распознавать проявление изученных физических явлений (см. п. 2.1) в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки	

2.3	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (ускорение, импульс тела, импульс силы, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения, скорость света); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
2.4	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение
2.5	Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
2.6	Приводить примеры вклада российских (К.Э. Циолковский, И.В. Мещерский, Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв, Д.Д. Иваненко, Д.В. Скобельцын, И.В. Курчатов и др.) и зарубежных (И. Ньютон, Г. Кавендиш, Д. Бернулли, Дж. Максвелл, Г. Герц, В. Рентген, А. Беккерель, М. Склодовская-Кюри, Э. Резерфорд и др.) учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
<b>3</b>	<b>Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач</b>
3.1	Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
3.2	Различать основные признаки изученных физических моделей (материальная точка, нуклонная модель ядра)
3.3	Описывать принципы действия изученных приборов и технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности
3.4	Использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе
<b>4</b>	<b>Смысловое чтение. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью</b>
4.1	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую
4.2	Создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников

<b>5</b>	<b>Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение</b>	
	5.1	При работе в группе сверстников самостоятельно планировать совместную деятельность, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы
	5.2	При работе в группе сверстников выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих
<b>6</b>	<b>Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами</b>	
	6.1	Искать информацию физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников
<b>7</b>	<b>Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации</b>	
	7.1	Использовать физические знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде

### Распределение заданий работы по позициям кодификаторов

Распределение заданий по позициям кодификаторов приведено в табл. 3.

Таблица 3

### КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИКЕ

№	Проверяемые требования (умения)	Блоки ПООП ООО выпускник научится / получит возможность научиться	Код КЭС/КТ	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания обучающимся (в минутах)
1	1.3 1.5	Проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины; обосновывать выбор способа измерения / измерительного прибора. Проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения; собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений	1.1	Б	1	2
2	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (ускорение, импульс тела, импульс силы, кинетическая энергия, потен-	1.4 1.4.3	Б	2	3

		циальная энергия, механическая работа, механическая мощность, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения, скорость света); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение. Объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности.				
3	3.1	Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	1.2 1.2.1 1.2.2 1.2.4 1.2.8	Б	1	2
4	1.4 3.4	Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. Использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе	1.1 1.1.2 1.1.3 1.1.4 1.1.5 1.1.8	Б	1	2
5	2.1 2.6 3.2	Различать изученные физические явления (равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, реактивное движение, невесомость, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук), дисперсия света, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, естественная радиоактивность, возникновение	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	Б	1	2

		линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Приводить примеры вклада российских (К.Э. Циолковский, И.В. Мещерский, Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв, Д.Д. Иваненко, Д.В. Скобельцын, И.В. Курчатов и др.) и зарубежных (И. Ньютон, Г. Кавендиш, Д. Бернулли, Дж. Максвелл, Г. Герц, В. Рентген, А. Беккерель, М. Склодовская-Кюри, Э. Резерфорд и др.) учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. Различать основные признаки изученных физических моделей (материальная точка, нуклонная модель ядра).				
6	3.1	Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	1.3 1.3.1 1.3.2 1.3.3 1.3.11	П	1	3
7	1.1 1.2 1.6 3.3 4.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы. Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием. Описывать принципы действия изученных приборов и технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности. Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую.	1.2.4 1.2.5 1.2.6 1.2.12	П	1	4
8	1.1 1.2 1.6 3.3 4.1 4.2	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Проводить опыты по наблюдению	2.1.1	П	2	3

		<p>физических явлений или физических свойств тел: самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы. Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием. Описывать принципы действия изученных приборов и технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности. Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую. Создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.</p>				
9	3.1	<p>Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины</p>	<p>1.1.1 1.1.2 1.1.3 1.1.4 1.1.13 1.1.14</p>	П	2	6
10	<p>1.1 2.1 2.3 2.4 3.1 4.2</p>	<p>Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение. Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.</p>	<p>1.1.1 1.1.2 1.1.13</p>	В	3	8

11	1.1 2.1 2.3 2.4 3.1 4.2	Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение. Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников; грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.	1.3.6 1.3.8 1.3.9	В	3	10
Всего 11 заданий, из них по уровню сложности Б – базовый; П – повышенный; В – высокий. Время выполнения работы – 45 минут. Максимальный балл – 18.						

### Распределение заданий работы по уровню сложности

Задания 1, 2, 3, 4, 5 работы относятся к базовому уровню сложности. Задания 6, 7, 8, 9 работы относятся к повышенному уровню сложности. Задания 10, 11 работы относятся к высокому уровню сложности.

### Типы заданий

В задании 1 проверяется осознание учеником роли эксперимента в физике, понимание способов измерения изученных физических величин, понимание неизбежности погрешностей при проведении измерений и умение оценивать эти погрешности, умение определить значение физической величины по показаниям приборов, а также цену деления прибора. В качестве ответа необходимо привести численный результат.

В задании 2 проверяется сформированность у обучающихся базовых представлений о физической сущности явлений, наблюдаемых в природе и в повседневной жизни (в быту). Обучающимся необходимо привести развернутый ответ на вопрос: назвать явление и качественно объяснить его суть.

В заданиях 3-6 проверяются базовые умения школьника: использовать законы физики в различных условиях, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические сведения, применять знания из соответствующих разделов физики.

В задании 3 проверяется умение использовать закон/понятие в конкретных условиях. Обучающимся необходимо решить простую задачу (один логический шаг или одно действие). В качестве ответа необходимо привести численный результат.

Задание 4 – задача с графиком, схемой, таблицей. Проверяются умения читать графики или анализировать схему, таблицу, извлекать из графиков (схем, таблиц) информацию и делать на ее основе выводы. В качестве ответа необходимо привести численный результат.

Задание 5 проверяет умение интерпретировать результаты физического эксперимента. Проверяются умения делать логические выводы из представленных экспериментальных дан-

ных, пользоваться для этого теоретическими сведениями. В качестве ответа необходимо привести численный результат.

Задание 6 – текстовая задача из реальной жизни, проверяющая умение применять в бытовых (жизненных) ситуациях знание физических явлений и объясняющих их количественных закономерностей. В качестве ответа необходимо привести численный результат.

Задание 7 проверяет умение работать с экспериментальными данными, представленными в виде таблиц. Проверяется умение сопоставлять экспериментальные данные и теоретические сведения, делать из них выводы, совместно использовать для этого различные физические законы. В качестве ответа необходимо привести численный результат.

Задание 8 – качественная задача по теме «Магнитные явления». В качестве ответа необходимо привести краткий текстовый ответ.

Задание 9 – задача, проверяющая знание школьниками понятия «средняя величина», умение усреднять различные физические величины, переводить их значения из одних единиц измерения в другие. Задача содержит два вопроса. В качестве ответа необходимо привести два численных результата.

Задания 10, 11 требуют от обучающихся умения самостоятельно строить модель описанного явления, применять к нему известные законы физики, выполнять анализ исходных данных или полученных результатов.

Задание 10 – комбинированная задача, требующая совместного использования различных физических законов, работы с графиками, построения физической модели, анализа исходных данных или результатов. Задача содержит три вопроса. Требуется развернутое решение.

Задание 11 нацелено на проверку понимания обучающимися базовых принципов обработки экспериментальных данных с учетом погрешностей измерения. Проверяет способность разбираться в нетипичной ситуации. Задача содержит три вопроса. Требуется развернутое решение.

### **Система оценивания**

#### **выполнения отдельных заданий и работы в целом**

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задания 2 и 8 оценивается 2 баллами. Если в ответе приведен полностью правильный ответ на оба вопроса, содержащий правильное название свойства и его правильное описание, выставляется 2 балла; если приведен ответ только на один вопрос – 1 балл; если оба ответа неверны – 0 баллов.

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.

Полные правильные ответы на каждое из заданий 10 и 11 оцениваются 3 баллами.

Ответ на каждое из заданий 2, 8, 10, 11 оценивается в соответствии с критериями.

Максимальный первичный балл – **18**.

**Таблица 4**

#### **Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале**

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
<b>Первичные баллы</b>	0–8	9–11	12–15	16–18

#### **Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для проведения работы**

При проведении работы может использоваться непрограммируемый калькулятор.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТЕСТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ  
ЗА КУРС 9 КЛАССА**

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**

**Инструкция по выполнению работы**

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.

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.

*Желаем успеха!*

**Задание №1.** Определите цену деления спидометра, который точнее покажет скорость 52 км/ч.



Ответ: \_\_\_\_\_ км/ч.

**Задание №2.** Мяч, неподвижно лежавший на полу автобуса, движущегося относительно Земли, покати́лся по ходу движения автобуса. Вследствие какого явления и как изменилась скорость автобуса относительно Земли? Объясните суть этого физического явления.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

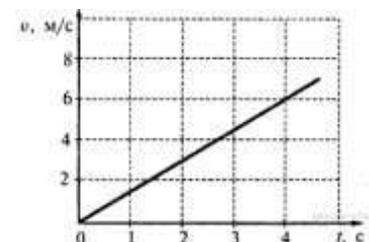
**Задание №3.** Поезд массой 500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 18 км/ч. Определите силу тяги.

Ответ: \_\_\_\_\_ кН.

**Задание №4.**

Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.



**Задание №5.** Изотоп ксенона  $^{140}_{54}\text{Xe}$  в результате серии распадов превратился в изотоп цезия  $^{140}_{58}\text{Cs}$ . Сколько  $\beta$ -частиц было испущено в этой серии распадов?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**Задание №6.** Вагон массой 30 т, движущийся горизонтально со скоростью 1,5 м/с, автоматически сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. С какой скоростью движется сцепка?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**Задание №7.** Ученик исследовал зависимость удлинения упругой пружины от приложенной к ней силы и получил следующие данные:

$\Delta l$ , см	3	5	7	8	10	12
$F$ , Н	1	2	3	4	5	6

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

- А) Закон Гука для данной пружины справедлив для первых трех измерений.
- Б) Закон Гука для данной пружины справедлив для последних трех измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**Задание №8.**

Для проведения опыта Кирилл использовал две катушки, ключ, источник тока и гальванометр. Он соединил одну катушку с источником тока, а вторую замкнул на гальванометр (см. рисунок). При замыкании ключа можно было наблюдать отклонение стрелки гальванометра.

Какое явление можно изучить и какой вывод можно сделать на основании данного опыта?



Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Задание №9.** Удивительная привязанность голубей к месту гнездования ещё в древности натолкнула людей на мысль, что можно использовать голубей для передачи почты. И даже во время Великой Отечественной войны, несмотря на существование технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм). Пусть голубь с донесением пролетел 30 км со скоростью 20 м/с, затем он в течение некоторого времени переждал сильную грозу с дождём, а оставшиеся 30 км он летел со скоростью 15 м/с.

- 1) Определите время, затраченное голубем на первую половину пути.
- 2) Сколько времени голубь переждал грозу, если средняя скорость голубя составила 10 м/с?

Ответ: 1) \_\_\_\_\_ с; 2) \_\_\_\_\_ с.



**Система оценивания  
выполнения отдельных заданий и работы в целом**

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задания 2 и 8 оценивается 2 баллами. Если в ответе приведен полностью правильный ответ на оба вопроса, содержащий правильное название свойства и его правильное описание, выставляется 2 балла; если приведен ответ только на один вопрос – 1 балл; если оба ответа неверны – 0 баллов.

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.

Полные правильные ответы на каждое из заданий 10 и 11 оцениваются 3 баллами.

Ответ на каждое из заданий 2, 8, 10, 11 оценивается в соответствии с критериями.

Максимальный первичный балл – 18.

**Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале**

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–8	9–12	13–15	16–18

№ задания	Правильный ответ	Решение заданий		
1	2	У первого спидометра цена деления $20:5=4$ км/ч. У второго $10:5=2$ км/ч. У третьего $20:4=5$ км/ч. Таким образом, для более точного отображения подходит второй спидометр, цена деления которого равна 2 км/ч. Ответ: 2 км/ч.		
3	100	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Дано:</b>  <math>m = 500 \text{ т} = 5 \cdot 10^5 \text{ кг}</math>  <math>t = 25 \text{ с}; v_0 = 0</math>  <math>v = 18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}</math>  <math>F = ?</math> </td> <td style="padding: 5px;"> <b>Решение:</b>                      Ускорение поезда <math>a = \frac{v}{t}</math>, так как его начальная скорость равна нулю. По II закону Ньютона <math>a = \frac{F}{m}</math>. Получаем равенство <math>\frac{F}{m} = \frac{v}{t}</math>.                      Отсюда <math>F = \frac{mv}{t} = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 5 \text{ м/с}}{25 \text{ с}} = 10^5 \text{ Н} = 100 \text{ кН}</math>.                 </td> </tr> </table> <p>Ответ: 100 кН.</p>	<b>Дано:</b> $m = 500 \text{ т} = 5 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $t = 25 \text{ с}; v_0 = 0$ $v = 18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$ $F = ?$	<b>Решение:</b> Ускорение поезда $a = \frac{v}{t}$ , так как его начальная скорость равна нулю. По II закону Ньютона $a = \frac{F}{m}$ . Получаем равенство $\frac{F}{m} = \frac{v}{t}$ . Отсюда $F = \frac{mv}{t} = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 5 \text{ м/с}}{25 \text{ с}} = 10^5 \text{ Н} = 100 \text{ кН}$ .
<b>Дано:</b> $m = 500 \text{ т} = 5 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $t = 25 \text{ с}; v_0 = 0$ $v = 18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$ $F = ?$	<b>Решение:</b> Ускорение поезда $a = \frac{v}{t}$ , так как его начальная скорость равна нулю. По II закону Ньютона $a = \frac{F}{m}$ . Получаем равенство $\frac{F}{m} = \frac{v}{t}$ . Отсюда $F = \frac{mv}{t} = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 5 \text{ м/с}}{25 \text{ с}} = 10^5 \text{ Н} = 100 \text{ кН}$ .			
4	1,5	$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ $a = (6 - 0) \text{ м/с} / 4 \text{ с} = 1,5 \text{ м/с}^2$		
5	4	$\beta$ -частица это электрон, а он имеет заряд $-1$ . Из условия нам известны заряды до и после серии распадов, значит, мы можем составить уравнение, где переменной $x$ мы будем считать количество испущенных $\beta$ -частиц. $54 - (-1) \cdot x = 58, x = 4$ . Ответ: 4.		
6	0,9	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u, u = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2), v_2 = 0$ $u = m_1 v_1 / (m_1 + m_2) = 30 \text{ т} / 50 \text{ т} * 1,5 \text{ м/с} = 0,9 \text{ м/с}$ Ответ: 0,9 м/с.		
7	2	Запишем закон Гука: $F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta l$ , где $\Delta l$ — удлинение пружины, $k$ — коэффициент упругости данной пружины. Для первых трёх измерений закон Гука не выполняется: $1/3 \neq 2/5 \neq 3/7$ . Для последних трёх выполняется: $4/8 = 5/10 = 6/12$ . Согласно закону Гука жесткость пружины $k = 0,5 \text{ Н/см}$ . Вариант ответа: 2.		

<b>9</b>	1500 с; 2500 с	<p>1) Время движения на первом участке пути</p> $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{30000 \text{ м}}{20 \text{ м/с}} = 1500 \text{ с.}$ <p>2) Найдём время движения на втором участке пути</p> $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{30000 \text{ м}}{15 \text{ м/с}} = 2000 \text{ с.}$ <p>Общее время, затраченное голубем,</p> $t = \frac{s}{v_{\text{ср}}} = \frac{60000 \text{ м}}{10 \text{ м/с}} = 6000 \text{ с.}$ <p>Тогда голубь переждал грозу в течение времени <math>6000 - (1500 + 2000) = 2500 \text{ с.}</math></p> <p>Ответ: 1) 1500; 2) 2500.</p>
----------	-------------------	---

### Решения и указания к оцениванию заданий 2, 8, 10 и 11

#### **Задание №2.**

<b>Решение</b>	
<p>1) Мяч по инерции покатится вперед, если автобус будет тормозить, т. е. скорость уменьшится. 2) Вследствие явления инерции тела стремятся сохранить свою скорость.</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Приведено правильное название и описание явления.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведено только правильное название явления без его объяснения. <b>И (ИЛИ)</b> 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

#### **Задание №8.**

<b>Решение</b>	
<p>1) Явление электромагнитной индукции ИЛИ получение переменного электрического тока. 2) В проводнике, находящемся в изменяющемся магнитном поле, возникает электрический ток. Электрический ток проходит по первичной обмотке, охватывающей сердечник. Периодически изменяющийся ток создает в сердечнике переменное магнитное поле. И это магнитное поле создает во вторичной обмотке переменный электрический ток.</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
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. <b>ИЛИ</b> Приведено правильное объяснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично. <b>И (ИЛИ)</b> 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

**Задание №10.****Решение**

1) Последний участок пути составил

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{3}{10} \text{ от всего пути } S.$$

2) На него было затрачено

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{3}{8} = \frac{1}{8} \text{ всего времени } t.$$

3) Средняя скорость на последнем участке пути связана со средней скоростью на всем пути

$$V = \frac{\frac{3}{10}S}{\frac{1}{8}t} = 2,4V_{\text{ср}},$$

где  $V_{\text{ср}}$  — искомая средняя скорость на всём пути. Отсюда  $V_{\text{ср}} = \frac{1,2}{2,4} = 0,5 \text{ м/с}$ .

Ответ: 1)  $\frac{3}{10}$  от всего пути, 2)  $\frac{1}{8}$  всего времени, 3) 0,5 м/с.

**Допускается другая формулировка рассуждений.**

Указания к оцениванию	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; 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); III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)	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

**Задание №11.****Решение**

1) Потенциальная энергия заряда в верхней точке траектории  $W = mgh = 1800$  Дж, что соответствует всего лишь  $\approx 0,43$  г в тротиловом эквиваленте.

2) Скорость заряда вблизи земли рассчитаем из закона сохранения механической энергии:

$$mgh = \frac{mV^2}{2} \Leftrightarrow V = \sqrt{2gh} \approx 55 \text{ м/с}$$

3) Если начальная скорость заряда будет больше расчетной на 5%, то её величина составит  $1,05V$ . Тогда новая высота подъёма в соответствии с законом сохранения механической энергии будет равна  $h' = (1,05)^2 h \approx 165$  м.

**Допускается другая формулировка рассуждений.**

<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом; 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); III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования)	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