

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  Ю. А. Трофимов

« 04 » июня 2026 г.

**ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ**


**для абитуриентов, имеющих среднее общее образование и поступающих на
обучение по программам бакалавриата и программам специалитета**

ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 06 апреля 2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», а также приказа Министерства образования и науки РФ от 21 августа 2020 года № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». Программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом

Программу составили:

доцент кафедры ФМиП, к.ф.-м.н., доцент
доцент кафедры ФМиП, к.ф.-м.н., доцент
ст. преподаватель кафедры ФМиП

 О.Л. Никонович
Т.А. Колесникова
Ю.А. Григорьева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение»

Протокол № 5 от «16» декабря 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой ФМиП



С.В. Пахомов

Программа разработана для организации и проведения вступительных испытаний по *физике*, осуществляемых для конкурсного отбора лиц, которые поступают в университет на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета и имеют право сдавать вступительные испытания в форме, устанавливаемой университетом самостоятельно.

Программа содержит перечень вопросов для вступительных испытаний; список рекомендуемой литературы для подготовки и описание формы проведения вступительных испытаний.

Программа вступительного испытания является единой при поступлении на обучение по всем реализуемым университетом направлениям подготовки бакалавров и специальностям и не зависит от выбора формы обучения (очной или заочной).

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

1. Цели и задачи вступительного испытания

Цели испытания – определить готовность и возможность лица, поступающего на программы высшего образования – программы специалитета, программы бакалавриата, освоить основную образовательную программу высшего образования в пределах федеральных государственных образовательных стандартов, создать условия для проведения конкурса поступающих при приеме на обучение в университет.

Основные задачи испытания:

- всесторонне оценить усвоение основных содержательных линий всех разделов курса физики, предусмотренного образовательной программой среднего (полного) общего образования;
- проверить умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений;
- проверить владение навыками решения задач по темам школьного курса физики.

2. Форма проведения и продолжительность вступительного испытания

Вступительные испытания по физике осуществляются в форме письменного и (или) компьютерного тестирования очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

Ориентировочная продолжительность письменного экзамена – 4 часа, тестирования – 90 минут.

Программа составлена в полном соответствии с требованиями к основной образовательной программе.

3. Элементы курса по физике, проверяемые на вступительном испытании

Кинематика:

Механическое движение и его виды, относительность механического движения, скорость материальной точки, ускорение материальной точки, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение (ускорение свободного падения), движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью, линейная и угловая скорости точки, центростремительное ускорение

Динамика:

Инерциальная система отсчета, первый, второй и третий законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила тяжести, движение небесных тел и их искусственных спутников, первая космическая скорость, вторая космическая скорость, сила трения, давление, импульс материальной точки, импульс системы тел, закон изменения и сохранения импульса, кинетическая и потенциальная энергии, работа и мощность силы, закон изменения и сохранения механической энергии

Статика:

Момент силы относительно оси вращения, условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета, давление в жидкости, закон Паскаля, закон Архимеда, условия плавания тел

Молекулярная физика:

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел, тепловое движение атомов и молекул вещества, модель идеального газа, связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа, абсолютная температура, связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц, основное уравнение МКТ, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы, относительная влажность воздуха, насыщенные и ненасыщенные пары, изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление, кристаллизация, изменение энергии в фазовых переходах

Термодинамика:

Внутренняя энергия, тепловое равновесие, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, работа в термодинамике, уравнение теплового баланса, первый и второй начала термодинамики, КПД тепловой машины, принципы действия тепловых машин.

Электродинамика:

Электризация тел, взаимодействие зарядов, два вида заряда, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, действие электрического поля на электрические заряды, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции электрических полей, потенциальность электростатического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, проводники и диэлектрики в электрическом поле, электрическая емкость, конденсатор, энергия электрического поля конденсатора, законы постоянного тока, постоянный электрический ток, сила тока, постоянный электрический ток, напряжение, закон Ома для участка

цепи, электрическое сопротивление, электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока, закон Ома для полной электрической цепи, параллельное и последовательное соединение проводников, смешанное соединение проводников, работа электрического тока, закон Джоуля – Ленца, мощность электрического тока, носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах, полупроводники, собственная и примесная проводимость полупроводников, магнитное поле, взаимодействие магнитов, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, явление электромагнитной индукции, магнитный поток, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, самоиндукция, индуктивность, энергия магнитного поля.

Колебания и волны:

Гармонические колебания, амплитуда и фаза колебаний, период колебаний, частота колебаний, свободные колебания (математический и пружинный маятники), вынужденные колебания, длина волны, звук, скорость звука, поперечные и продольные волны, скорость распространения и длина волны, интерференция и дифракция волн, электромагнитные колебания и волны, свободные электромагнитные колебания, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, гармонические электромагнитные колебания, резонанс, переменный ток, производство, передача и потребление электрической энергии, электромагнитное поле, свойства электромагнитных волн, различные виды электромагнитных излучений и их применение.

Оптика:

Прямолинейное распространение света, закон отражения света, построение изображений в плоском зеркале, закон преломления света, полное внутреннее отражение, линзы, оптическая сила линзы, формула тонкой линзы, построение изображений в линзах, оптические приборы, глаз как оптическая система, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, дисперсия света.

Основы специальной теории относительности:

Инвариантность скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна, энергия свободной частицы, импульс частицы, связь массы и энергии свободной частицы, энергия покоя свободной частицы

Корпускулярно-волновой дуализм:

Гипотеза М. Планка о квантах, формула Планка, фотоны, энергия фотона, импульс фотона, фотоэффект, опыты А.Г. Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, волновые свойства частиц, волны де Бройля, длина волны де Бройля движущейся частицы, корпускулярно-волновой дуализм, дифракция электронов на кристаллах, давление света, давление света на полностью отражающую поверхность и полностью поглощающую поверхность

Физика атома:

Планетарная модель атома, постулаты Бора, линейчатые спектры, лазер

Физика атомного ядра:

Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко, заряд ядра, массовое число ядра, изотопы, энергия связи нуклонов в ядре, ядерные силы, дефект массы ядра,

радиоактивность, альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение, закон радиоактивного распада, ядерные реакции, деление и синтез ядер

4. Требования (умения), проверяемые на вступительном испытании

В ходе вступительного испытания поступающий должен показать:

- знание основных физических явлений, понятий, законов, формул по программе общего среднего образования;
- знание основных физических величин и их единиц измерения;
- умения применять основные физические законы для решения задач различного уровня сложности;
- умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений;
- умения анализировать сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем, фотографий, и проводить, используя их, расчеты;
- владение стандартными методами решения физических задач.

5. Структура экзаменационного билета

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из 2 частей и включает в себя несколько заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Часть 1 работы проверяет освоение понятийного аппарата школьного курса физики и овладение методологическими умениями и содержанием тем, входящих в школьный курс физики. Первая часть включает 16-18 заданий, которые группируются исходя из тематической принадлежности: механика, молекулярная физика, электродинамика и квантовая.

В часть 1 входят задания, в которых необходимо записать верный ответ в виде числа, задания на изменение физических величин в различных процессах и на установление соответствия между физическими величинами и графиками, формулами или единицами измерений, в которых ответ записывается в виде набора из двух цифр. В конце части 1 предлагается задание на множественный выбор, проверяющее содержание темы «Элементы астрофизики». Задание сконструировано на базе таблиц или диаграмм, содержащих различные данные о небесных объектах.

Часть 2 работы посвящена решению задач. В этой части 2 расчетные задачи повышенного уровня сложности с развернутым ответом.

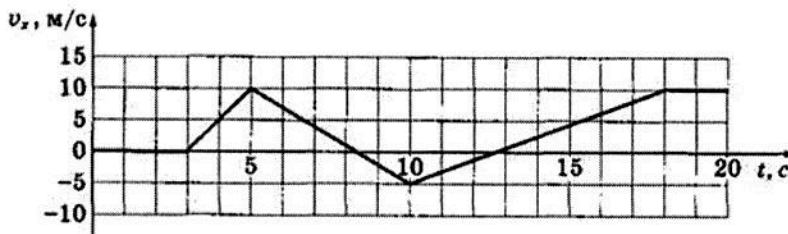
Максимальная сумма тестовых баллов – 100.

Минимальное количество тестовых баллов, подтверждающее освоение участниками экзаменов основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования – 38.

Образец экзаменационного билета
Билет вступительных испытаний по физике
Вариант
Часть 1

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

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t . Определите проекцию ускорения этого тела a_x в момент времени 8 с.



Ответ: _____ м/с².

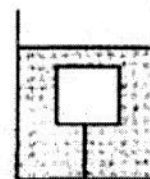
2. Два маленьких шарика с одинаковыми массами m , расстояние между которыми равно r , притягиваются друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю 0,9 нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $4m$, масса другого $\frac{m}{2}$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{3}$?

Ответ: _____ нН.

3. Отношение скорости автобуса к скорости легкового автомобиля $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{3}$. Масса автобуса $m_1 = 7200$ кг. Какова масса легкового автомобиля, если отношение импульса автобуса к импульсу легкового автомобиля равно 1,6?

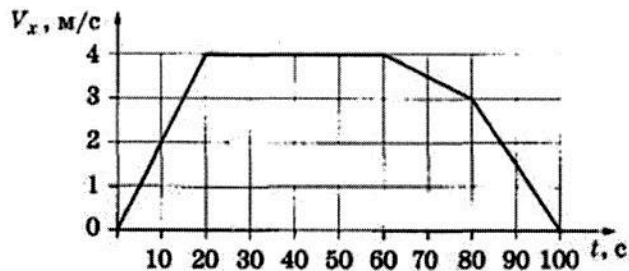
Ответ: _____ кг.

4. Деревянный куб массой 0,3 кг привязан ниткой ко дну сосуда с водой (см. рисунок). На куб действует сила Архимеда, равная 12 Н. Определите силу натяжения нити.



Ответ: _____ Н.

5. В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости v этого тела от времени t . Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 3 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.
- 2) В промежутке времени от 80 до 100 с тело переместилось на 30 м.
- 3) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равна 1,5 Н.
- 4) В промежутке времени от 60 до 80 с импульс тела увеличился на 40 кг·м/с.
- 5) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза.

Ответ:

6. Железный сплошной грузик совершает малые свободные колебания на лёгкой нерастяжимой нити. Затем этот грузик заменили на сплошной алюминиевый грузик тех же размеров. Амплитуда колебаний в обоих случаях одинакова. Как при этом изменятся период колебаний и максимальная кинетическая энергия грузика?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличиться
- 2) уменьшиться
- 3) не измениться

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

Период колебаний грузика	Максимальная кинетическая энергия грузика

Ответ:

7. После толчка диск массой m начал скользить с начальной скоростью v_0 вверх по плоскости, установленной под углом α к горизонту (см. рисунок). Переме-

стившись вдоль оси Ox на расстояние s , диск соскользнул в исходное положение. Коэффициент трения диска о плоскость равен μ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение диска.

Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

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

ФОРМУЛЫ

А) $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

Б) $mg \cos \alpha$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) модуль силы нормальной реакции опоры

2) модуль ускорения диска при его движении вниз

3) модуль ускорения диска, при его движении вверх

4) модуль силы трения

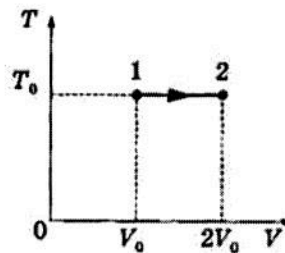
А	Б

Ответ:

8. Во сколько раз уменьшится абсолютная температура неона, если среднеквадратичная скорость теплового движения его молекул уменьшится в 4 раза?

Ответ: в _____ раз(-а).

9. На TV-диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. В ходе процесса газ совершил работу, равную 80 кДж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе, если его масса не меняется?



этого

Ответ: _____ Дж.

10. Парциальное давление водяного пара в сосуде в 4 раза меньше давления насыщенного водяного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха в сосуде.

Ответ: _____ %.

11. Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 2 моль гелия, в правой — 40 г.

аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной.

Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.
- 2) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Давление в обеих частях сосуда одинаково.

Ответ:

12. Температуру холодильника тепловой машины, работающей по циклу Карно, понизили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

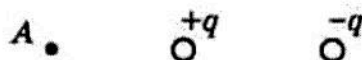
- 4) увеличиться
- 5) уменьшиться
- 6) не измениться

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

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

Ответ:

13. Два неподвижных точечных электрических заряда $+q$ и $-q$ ($q > 0$) расположены, как показано на рисунке. Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов в точке А? Ответ запишите словом (словами).

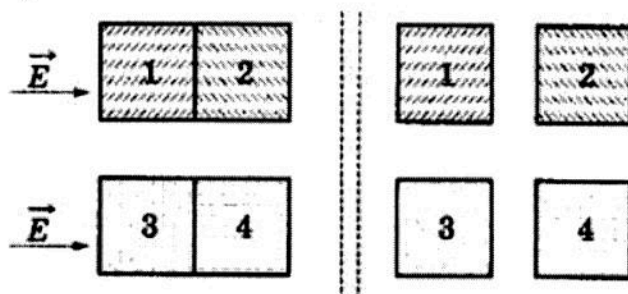
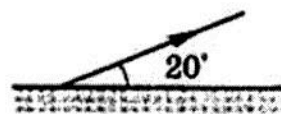


Ответ: _____.

14. Плавкий предохранитель розетки бортовой электросети автомобиля с напряжением 12 В снабжён надписью: «15 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в эту розетку, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: _____ Вт.

15. Два незаряженных пластмассовых кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряжённость которого направлена горизонтально вправо, как показано в левой части рисунка. То же самое проделали с двумя незаряженными стальными кубиками 3 и 4. Затем кубики быстро раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (правая часть рисунка).



Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) После разделения кубик 3 имеет отрицательный заряд.
- 2) При перемещении пластмассовых кубиков в электрическое поле наблюдается явление поляризации.
- 3) В электрическом поле кубики 1 и 2 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 4) В электрическом поле кубики 3 и 4 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 5) После разделения кубик 2. имеет положительны заряд.

Ответ:

16. В действующей модели радиопередатчика изменили электроёмкость конденсатора, входящего в состав его колебательного контура, уменьшив расстояние между его пластинами. Как при этом изменятся частота колебаний тока в контуре и длина волны излучения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

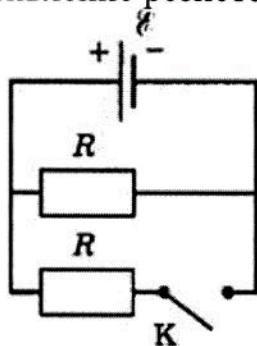
- 1) увеличиться
- 2) уменьшиться
- 3) не измениться

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

Частота колебаний тока в контуре	Длина волны излучения

Ответ:

17. На рисунке показана цепь постоянного тока. Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (\mathcal{E} — ЭДС источника тока; R — сопротивление резистора).



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) сила тока через источник при замкнутом ключе К

В) мощность источника при разомкнутом ключе К

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{2\mathcal{E}}{R}$

2) $\frac{\mathcal{E}^2}{R}$

3) $\frac{2\mathcal{E}^2}{R}$

4) $\frac{\mathcal{E}}{R}$

А	Б

Ответ:

18. Ядро тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$ испытывает β -распад, при этом образуется электрон и ядро элемента ${}^A_Z\text{X}$

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

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

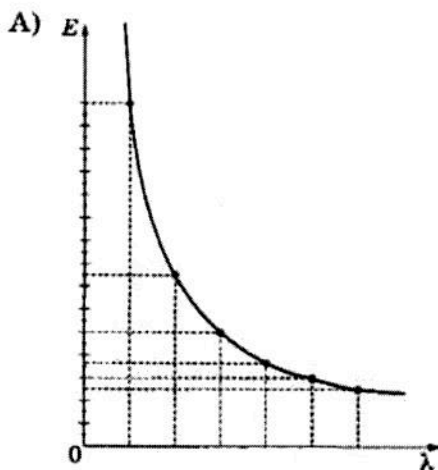
19. Длина волны желтого света примерно в 1,5 раза больше длины волны фиолетового света. Во сколько раз энергия фотонов волны желтого света меньше энергии волны фиолетового света?

Ответ: в _____ раз(-а).

20. На цинковую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта. На графиках в первом столбце представлены зависимости энергии E от длины волны λ и частоты света ν . Установите соответствие между графиком и той зависимостью, которую он представляет.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



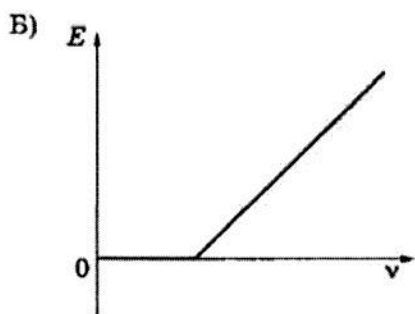
ФОРМУЛЫ

1) зависимость энергии падающих фотонов от частоты падающего света

2) зависимость энергии падающих фотонов от длины волны света

3) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света

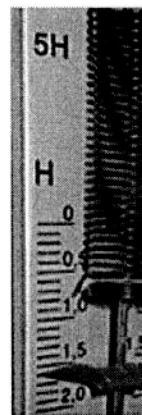
4) зависимость потенциальной энергии взаимодействия фотоэлектронов с ионами металла от длины волны падающего света



А	Б

Ответ:

21. Для измерения силы трения школьник использовал динамометр. Чему равна сила трения по результатам этих измерений (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна половине цены деления динамометра? Динамометр проградуирован в ньютонах.



Ответ: (_____ ± _____) Н.

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

Часть 2

Ответом к заданиям 25 и 26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

22. При сжатии 8 г гелия при постоянном давлении внешние силы совершили работу 1600 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

Ответ: _____ кДж.

23. В тонкой рассеивающей линзе получено уменьшённое в 4 раза изображение предмета. Определите модуль фокусного расстояния линзы, если изображение предмета находится на расстоянии $f = 20$ см от линзы.

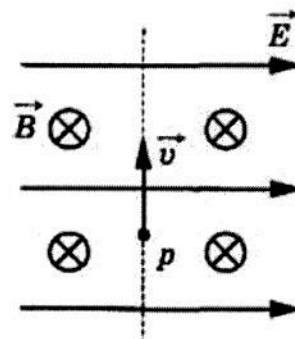
Ответ: _____ см.

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания

Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. В камере, из которой откачан воздух, создали электрическое поле напряжённостью E и магнитное поле с индукцией B . Поля однородные, $E \perp B$. В камеру влетает протон p , вектор скорости которого перпендикулярен E и B как показано на рисунке. Модули напряжённости электрического поля и индукции магнитного поля таковы, что протон движется прямолинейно. Объясните, как изменится начальный участок траектории протона, если напряжённость электрического поля увеличить. В ответе укажите, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Влиянием силы тяжести пренебречь.

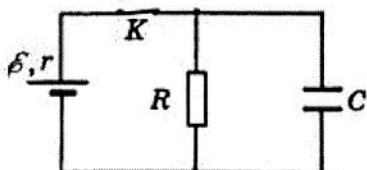


Полное правильное решение каждой из задач 28–32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

25. Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и отражается от ней. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика в момент первого удара направлена вертикально вниз и равна 1 м/с.
26. Один моль гелия, находящийся в цилиндре при температуре $T_1 = 800\text{ K}$ и давлении $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объёма. Конечное давление газа $p_2 = 16 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какую работу совершил газ при расширении, если он отдал холодильнику количество теплоты $Q = 1247 \text{ Дж}$?
27. В открытый контейнер поместили изотоп полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$. После того как контейнер герметично закрыли, изотоп полония начал претерпевать альфа-распад с периодом полураспада примерно 140 дней, превращаясь в стабильный изотоп свинца. Через пять недель давление внутри контейнера составило $p = 1,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какую массу полония первоначально поместили в контейнер?

Объем контейнера 80 мл, температура внутри контейнера поддерживается постоянной и равна 45°C . Атмосферное давление равно $p_0 = 10^5 \text{ Па}$.

28. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут. Заряд конденсатора 2 мкКл, ЭДС батарейки 24 В, её внутреннее сопротивление 5 Ом, сопротивление резистора 25 Ом. Найдите количество теплоты, которое выделяется на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора. Потерями на излучение пренебречь.

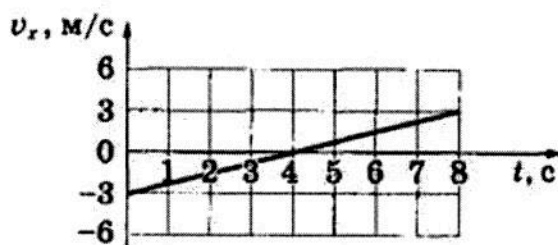


Образец экзаменационного теста

Билет вступительных испытаний по физике
Вариант
Часть 1

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

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно по оси x .



Ответ: _____ м/с².

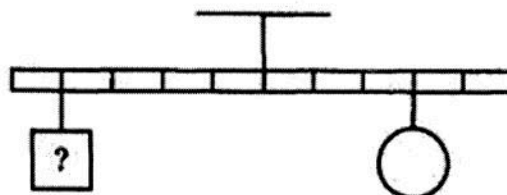
2. Сила притяжения Венеры к Солнцу в 1,56 раза больше, чем сила притяжения Земли к Солнцу. Найдите отношение расстояния между Землёй и Солнцем к расстоянию между Венерой и Солнцем, если масса Земли в 1,23 раз больше массы Венеры. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

3. Девочка бросила мяч массой 0,3 кг вертикально вниз с высоты 1,3 м над поверхностью Земли. Мяч ударился о Землю и поднялся на высоту 2,5 м от поверхности Земли. Каково изменение потенциальной энергии мяча при переходе из начального положения в конечное?

Ответ: _____ Дж.

4. Тело массой 0,8 кг подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рисунок). Груз какой массы надо подвесить к четвёртому делению левого плеча рычага для достижения равновесия?



Ответ: _____ кг.

5. В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода скорость движения по орбите вокруг Земли и период обращения спутника вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

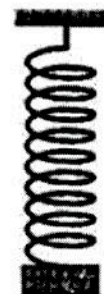
- 7) увеличиться
8) уменьшиться
9) не измениться

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

Скорость движения по орбите вокруг Земли	Период обращения спутника вокруг Земли

Ответ:

6. Верхний конец пружины идеального пружинного маятника неподвижно закреплён. Масса груза маятника равна m , жёсткость пружины равна k . Груз оттянули вниз на расстояние x от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих возникшие свободные колебания маятника.



Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

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

ФОРМУЛЫ

- А) $x\sqrt{km}$
 Б) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) максимальный импульс
 2) частота колебаний
 3) максимальная кинетическая энергия груза
 4) период колебаний модуль силы трения

А	Б

Ответ:

7. При температуре T_0 и давлении p_0 1 моль разреженного азота занимает объём $2V_0$. Сколько моль разреженного кислорода при температуре $2T_0$ и давлении $2p_0$ занимают объём V_0 ?

Ответ: _____ моль.

8. Рабочее тело тепловой машины с КПД 10 % совершает за один цикл работу 50 кДж. Какое количество теплоты отдаёт рабочее тело холодильнику за цикл?

Ответ: _____ кДж.

9. В цилиндре под поршнем находится идеальный одноатомный газ. Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих состояние газа. Обозначения: p — давление; T — абсолютная температура; N — число атомов газа; k — постоянная Больцмана, V — объём газа.

Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

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

ФОРМУЛЫ

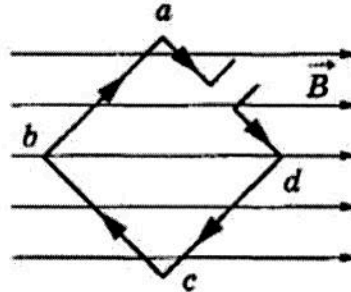
- А) $\frac{3}{2} NkT$
 Б) $\frac{p}{kT}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) концентрация молекул
 2) давление
 3) внутренняя энергия
 4) абсолютная температура

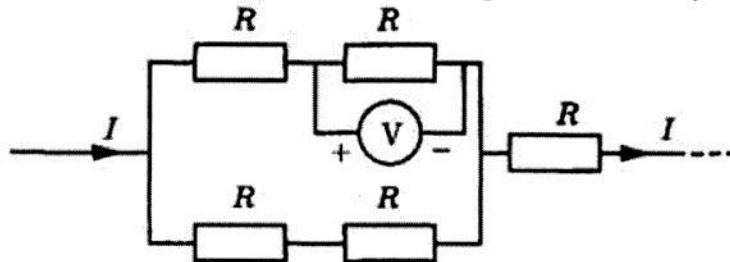
Ответ:

10. Квадратная проволочная рамка расположена в однородном магнитном поле так, как показано на рисунке. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила, действующая на сторону cd рамки со стороны внешнего магнитного поля \vec{B} ? Ответ запишите словом (словами).



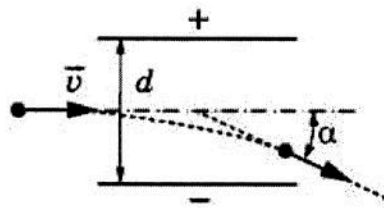
Ответ: _____.

11. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 25 Ом каждый соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток I (см. рисунок). Идеальный вольтметр показывает напряжение 75 В. Определите силу тока в цепи I .



Ответ: _____ А.

12. α -частица, движущаяся в вакууме со скоростью $v \ll c$, пролетает между пластинами заряженного конденсатора так, как показано на рисунке. Как изменится импульс вылетевшей частицы и время пролёта в конденсаторе, если уменьшить напряжение между пластинами конденсатора?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 4) увеличиться
- 5) уменьшиться

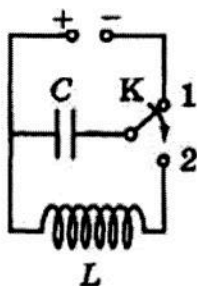
б) не измениться

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

Импульс вылетевшей частицы	Время пролёта в конденсаторе

Ответ:

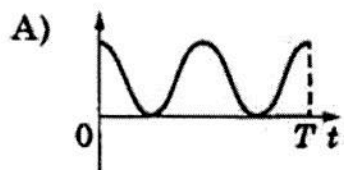
13. Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого (T — период колебаний).



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

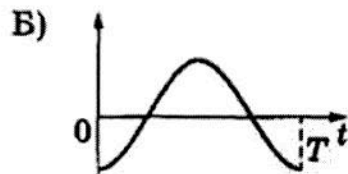
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ



1) заряд правой обкладки конденсатора

2) энергия электрического поля конденсатора



3) энергия магнитного поля катушки

4) сила тока в катушке

А	Б

Ответ:

14. Укажите число протонов и число нейтронов в ядре нептуния ${}^{237}_{93}\text{Np}$

Число протонов	Число нейтронов

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

15. Частота оранжевого света примерно в 1,3 раза меньше частоты синего света. Во сколько раз энергия фотона синего света больше энергии фотона оранжевого света?

Ответ: в _____ раз(-а).

16. На установке, представленной на photographиях (рис. а — общий вид; рис. б — фотоэлемент), исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорезь осветителя помещали различные светофильтры и измеряли запирающее напряжение.

В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй — пропускающий только зелёный свет.

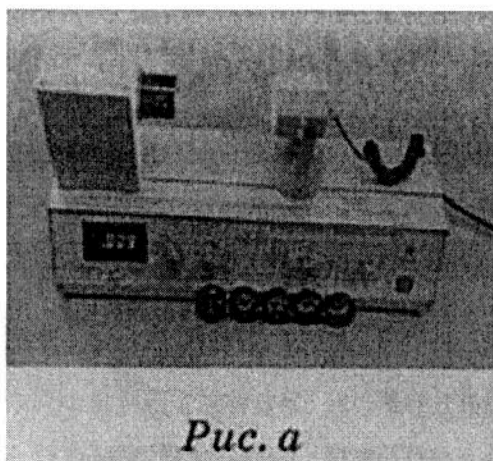


Рис. а

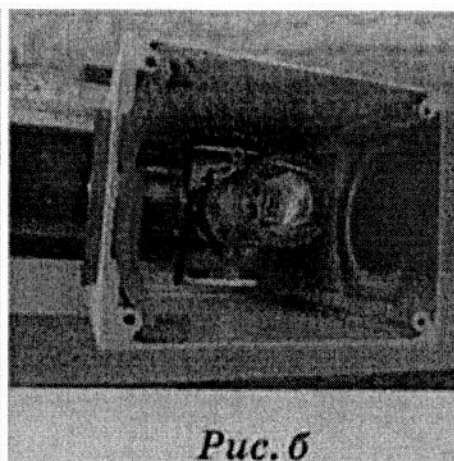


Рис. б

Как изменяются частота световой волны и работа выхода при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

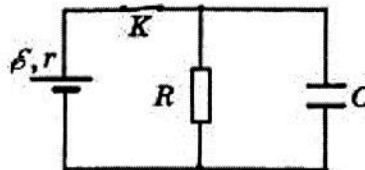
Частота световой волны, падающей на фотозлемент	Работа выхода материала катода фотозлемента

Ответ:

Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 19–20 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

17. Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и отражается от ней. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика в момент первого удара направлена вертикально вниз и равна 1 м/с.
18. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут. Заряд конденсатора 2 мкКл, ЭДС батарейки 24 В, её внутреннее сопротивление 5 Ом, сопротивление резистора 25 Ом. Найдите количество теплоты, которое выделяется на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора. Потерями на излучение пренебречь.



6. Оценивание результатов вступительного испытания

Критерии и шкала оценивания выполнения заданий экзаменационного билета

Номер задания	Количество первичных баллов	Номер задания	Количество первичных баллов	Номер задания	Количество первичных баллов	Номер задания	Количество первичных баллов
1	1	9	1	17	2	25	3
2	1	10	1	18	2	26	3
3	1	11	2	19	1	27	3
4	1	12	2	20	1	28	3
5	2	13	1	21	2		

6	2	14	1	22	1		
7	2	15	1	23	1		
8	1	16	2	24	1		

Качественные задачи предполагают решение, состоящее из ответа на вопрос и объяснения с опорой на изученные физические закономерности или явления. Требования к полноте ответа приводятся в самом тексте задания. Как правило, все задания содержат:

А) требование к формулировке ответа — «*Как изменится ... (показание прибора, физическая величина)*», «*Опишите движение ...*», «*Постройте график ...*», «*Сделайте рисунок ...*», «*Определите значение (например, по графику)*» и т.п.

Б) требование привести развёрнутый ответ с обоснованием — «*объясните ..., указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано*» или «*...поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения*».

Обобщенная схема оценивания строится на основании трех элементов решения:

- 1) формулировка ответа;
- 2) объяснение;
- 3) прямые указания на физические явления и законы.

Как правило, в авторском решении правильный ответ и объяснение выделяются отдельными пунктами. В критериях оценивания приводится перечень явлений и законов, на основании которых строится объяснение.

Обобщённая схема, используемая при оценивании качественных задач, приведена ниже.

Обобщенная схема оценивания

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>формулируется ответ</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>перечисляются явления и законы</i>)	3
<p>Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков:</p> <p>В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p>	2

<p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения</p>	
<p>Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

Среди качественных задач встречаются задания с дополнительными условиями. Например, дополнительно к объяснению предлагается изобразить схему электрической цепи или сделать рисунок с ходом лучей в оптической системе. В этом случае в описание полного правильного решения вводится еще один пункт (верный рисунок или схема). Отсутствие рисунка (или схемы) или наличие ошибки в них приводит к снижению оценки на 1 балл. С другой стороны, наличие правильного рисунка (схемы) при отсутствии других элементов ответа в части заданий дает возможность учащемуся получить 1 балл. Пример такой обобщенной схемы приведен ниже.

Обобщенная схема оценивания при наличии дополнительного требования к рисунку или схеме

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>формулируется ответ</i>), верный рисунок с указанием хода лучей (или верную схему электрической цепи) и</p>	3

исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>перечисляются явления и законы</i>)	
<p>Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков:</p> <p>В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Приведен неверный рисунок с указанием хода лучей в оптической системе (Допущена ошибка в схеме электрической цепи)</p>	2
<p>Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Приведен только верный рисунок с указанием хода лучей в оптической системе (верная схема электрической цепи)</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Схема оценивания заданий

Задания 25-28 представляют собой расчётные задачи. В текстах заданий нет указаний на требования к полноте решения, эту функцию выполняет общая инструкция.

В каждом варианте экзаменационной работы перед заданиями третьей части приведена инструкция, которая в целом отражает требования к полному правильному решению расчётных задач.

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

Обобщенная схема оценивания заданий 25-28

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>)¹;</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>)²;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p>	2

<p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

Примечания

¹ В качестве исходных принимаются формулы, указанные в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по физике.

² Стандартными считаются обозначения физических величин, принятые в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по физике.

Возможные изменения

в обобщенной системе оценивания расчетных задач

1. В задании *не требуется получения числового ответа*. В этом случае в описании полного верного решения снимается требование к указанию числового ответа.
2. В тексте задачи присутствует требование дополнительно сделать *рисунок с указанием сил*, действующих на тело. В этом случае включается требование к правильности рисунка в описание полного правильного ответа, а также

дополнительные условия к выставлению 2 баллов. Обобщенная схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>);</p> <p>III) приведён правильный рисунок с указанием сил, действующих на тело.</p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пунктам II или III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p>	1

<p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

3. В тексте задачи присутствует требование изобразить **схему электрической цепи или оптическую схему**. В этом случае включается требование к правильности рисунка в описание полного правильного ответа, а также дополнительные условия к выставлению 2 и 1 баллов. Обобщенная схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>);</p> <p>III) приведён правильный рисунок, поясняющий решение.</p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пунктам II или III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p>И (ИЛИ)</p>	2

<p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Приведён только правильный рисунок</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

Перевод баллов после проверки всех заданий.

Первичный балл	Тестовый балл
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36
10	38
11	40
12	41
13	42
14	44
15	45

16	46
17	47
18	48
19	49
20	51
21	52
22	53
23	54
24	55
25	57
26	58
27	59
28	60
29	61
30	62
31	64
32	66
33	68
34	70
35	72
36	74
37	76
38	78
39	80
40	82
41	84
42	86
43	92
44	96
45	100

***Критерии и шкала оценивания выполнения заданий
экзаменационного теста***

Номер задания	Количество первичных баллов	Номер задания	Количество первичных баллов
1	1	11	1
2	1	12	1
3	1	13	2
4	1	14	2
5	2	15	2
6	2	16	1
7	1	17	4

8	1	18	4
9	2		
10	1		

Обобщенная схема оценивания при наличии дополнительного требования к рисунку или схеме

Схема оценивания заданий 17-18

Задания 17-18 представляют собой расчётные задачи. В текстах заданий нет указаний на требования к полноте решения, эту функцию выполняет общая инструкция.

В каждом варианте экзаменационной работы перед заданиями 17-18 третьей части приведена инструкция, которая в целом отражает требования к полному правильному решению расчётных задач.

Полное правильное решение каждой из задач 17-18 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

Обобщенная схема оценивания заданий 17-18

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) сделаны рисунки или чертежи, необходимые для решения задачи (если для решения задачи они необходимы), записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>)¹;</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов)²;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	4
<p>Сделаны рисунки или чертежи, необходимые для решения задачи (если для решения задачи они необходимы), правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p>	3

<p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	
<p>Представлены записи, соответствующие двум из следующих случаев.</p> <p>Сделаны рисунки или чертежи, необходимые для решения задачи (если для решения задачи они необходимы), представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В одной из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.</p> <p>Сделаны рисунки или чертежи, необходимые для решения задачи (если для решения задачи они необходимы), представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p>	1

ИЛИ	
В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Перевод баллов после проверки теста всех заданий.

Первичный балл	Тестовый балл
1	4
2	8
3	12
4	18
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36
10	39
11	42
12	45
13	48
14	51
15	54
16	57
17	60
18	63
19	66
20	69
21	72
22	75
23	78
24	81
25	84
26	87
27	90
28	92
29	94
30	96
31	98
32	100

7. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания по физике проводятся в соответствии с графиком их проведения в период работы приемной комиссии.

Подготовка и проведение вступительных испытаний осуществляется предметной комиссией по физике, назначаемой приказом ректора университета.

Варианты экзаменационных билетов для проведения вступительных испытаний по физике разрабатываются председателем предметной комиссии по физике и подписываются ректором университета не позже чем за месяц до начала вступительных испытаний. Варианты экзаменационных билетов для конкретной группы (потока) кандидатов должны выдаваться председателю предметной комиссии в день проведения испытания.

На вступительные испытания кандидат должен прибыть с паспортом (либо документом, заменяющим паспорт). Перед началом вступительного испытания поступающему выдается экзаменационный лист, который необходимо сдать вместе с письменной работой после прохождения вступительного испытания.

Перед началом вступительного испытания каждому поступающему вручается титульный лист письменной работы, вариант экзаменационного билета, бланк ответов №1 (для записи ответов на задания с кратким ответом), бланк ответов №2 (для записи ответов на задания с развернутым ответом), а также чистые листы бумаги для ведения черновых записей. Кандидат обязан вписать в титульный лист необходимые идентификационные сведения о себе, на листе бумаги в верхнем правом углу записать номер группы (потока), с которой он прибыл на вступительные испытания, свою фамилию, инициалы имени и отчества (в именительном падеже), номер варианта экзаменационного билета.

Во время проведения вступительного испытания абитуриент может покинуть аудиторию только один раз не более чем на 5 минут по разрешению экзаменатора.

Во время проведения вступительного испытания абитуриентам запрещается:

- общаться с другими абитуриентами;
- самовольно пересаживаться на другие места в экзаменационной аудитории;
- делать какие-либо пометки, условные знаки на листах письменных работ, по которым может быть установлено их авторство;
- использовать какие-либо вспомогательные и справочные материалы, не разрешенные предметными экзаменационными комиссиями (учебники, методические пособия, справочники и др.);
- иметь при себе мобильные телефоны и иные средства связи, электронно-вычислительную технику (планшеты, ноутбуки и т. п., кроме непрограммируемого калькулятора);
- выносить за пределы аудитории экзаменационную работу и любые другие записи.

Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость и доводятся до поступающих не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

В случае если поступающий не набирает минимального порогового количества баллов, считается, что экзамен он не сдал и не может принимать дальнейшее участие в конкурсе. Поступающие, не прошедшие вступительные испытания по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к проведению вступительного испытания в другой группе или в резервный день в соответствии с расписанием проведения вступительных испытаний.

Спорные вопросы, возникшие при проведении вступительного испытания, разрешаются апелляционной комиссией. Заявление (апелляция) о нарушении порядка проведения вступительного испытания и/или несогласие с результатами вступительного испытания, подается поступающим лично на следующий день после объявления итоговой оценки вступительного испытания.

Порядок проведения дистанционного компьютерного тестирования

Перед выполнением компьютерного теста проводится процедура аутентификации личности поступающего, то есть осуществляется проверка подлинности пользователя путём сравнения введённого им пароля с паролем в базе данных пользователей.

Затем осуществляется визуальная (экспертная) идентификация личности поступающего посредством установления визуального соответствия личности обучающегося документам, удостоверяющим его личность.

Выполнение компьютерного теста осуществляется при экспертном видеопрокторинге, то есть при помощи визуального контроля за ходом дистанционного испытания посредством видеосвязи. В течение всего прохождения тестирования ведется видеозапись.

Поступающий не имеет права во время вступительного испытания вступать в разговоры с третьими лицами. Проктор может попросить показать рабочее место поступающего на наличие использовать справочные материалы (книги, записи и т.д.), любые гаджеты (мобильные телефоны, пейджеры, планшеты и т.д.), наушники, калькуляторы, дополнительные мониторы и компьютерную технику, кроме той, что непосредственно используется для вступительного испытания (за исключением случаев, когда это разрешено правилами конкретного вступительного испытания). При незначительном нарушении во время экзамена проктор или система прокторинга отметит это как нарушение, но экзамен не будет прерван. При серьезных нарушениях (абитуриент встает с места, открывает сторонние вкладки на компьютере, говорит громко вслух, общается с посторонними лицами, абитуриенту помогают с решением задания, пользуется заранее заготовленными записями, гаджетами, игнорирует комментарии проктора) проктор отметит эти действия как нарушения и отправит абитуриенту предупреждение в чат. При нескольких серьезных нарушениях, если абитуриент не реагирует на замечания, проктор может отметить экзамен как недостоверный.

Вторая часть теста по физике выполняется на листочке (проктор должен проверить, что до начала решения задачи листок был чистым), который после завершения тестирования отправляется на проверку ответственному секретарю приемной комиссии.

При отсутствии у обучающегося в комплектации компьютера веб-камеры и микрофона, экспертные идентификация личности и видео-прокторинг могут проводиться с помощью мобильного телефона с использованием мобильных версий.

8. Список литературы для подготовки к вступительному испытанию

1. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. - 10-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 336 с.
2. 10. Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. - 1-е изд. - М.: Просвещение, 2003. - 336 с.
3. Демидова М.Ю., Нурминский Н.И. ЕГЭ 2008. Физика. Федеральный банк экзаменационных материалов / Авт.-сост. М.Ю. Демидова, Н.И. Нурминский. - М.: Эксмо, 2008.
4. Астрономия: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / В.В. Порфирьев. - 2-е изд, перераб. и доп. - М.: Просвещение, 2003. - 174 с.
5. Левитан Е.П. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Е. П. Левитан. — 10-е изд.— М.: Просвещение, 2005.— 224с.
6. Порфирьев В.В. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / В.В. Порфирьев.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Просвещение, 2003.— 174с.
7. Сборник задач по физике 10-11 классы: Сост. Степанова Г.Н. 9-е изд. - М.; Просвещение, 2003
8. <https://phys-ege.sdangia.ru/>