



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
(УГГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упров

28 октября 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по предмету
«Физика»

для поступающих на программы бакалавриата, программы специалитета
2023-2024 учебный год

Екатеринбург

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з)).

Обеспечена преемственность между положениями ФГОС и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

Общие указания

Экзаменационная работа конструируется, исходя из необходимости оценки того, насколько обучающиеся овладели всеми основными группами предметных результатов обучения в курсе физики средней школы.

Представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- применение изученных понятий, моделей, величин и законов для описания физических процессов;
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- методологические умения;
- умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

Сформированность предметного результата проверяется в процессе выполнения целого комплекса действий: выбор на основании анализа условия физической модели, отвечающей требованиям задачи; применение формул, законов, закономерностей и постулатов физических теорий при использовании математических методов решения задач; проведение расчётов на основании имеющихся данных; анализ результатов и корректировка методов решения с учётом полученных результатов.

Умение работать с информацией физического содержания проверяется опосредованно через использование в текстах заданий различных способов представления информации: текста, графиков, схем, рисунков.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики средней школы, количество заданий по каждому из разделов примерно пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение.

Структура вступительных испытаний, критерии оценивания

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования.

На выполнение экзаменационной работы отводится 60 минут.

В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными планируемыми результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания.

Минимальное количество баллов по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего общего образования, устанавливается, исходя из требований освоения стандарта базового уровня. Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности обучающегося к продолжению образования в вузе.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из трех частей и включает в себя 15 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 1).

Каждый правильно полученный ответ задания оценивается в:

А) часть 1 -5 баллов

Б) часть 2 -7 баллов

В) часть 3 -10 баллов

Пример экзаменационного билета приведён в приложении.

Таблица 1

Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный балл
Часть 1	7	35
Часть 2	5	35
Часть 3	3	30
Итого :	15	100

Используется непрограммируемый калькулятор (для каждого участника экзамена) с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg).

Оценивание правильности выполнения заданий осуществляется с использованием специальных аппаратно- программных средств.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

Раздел 1. Механика

1.1. Кинематика.

Механическое движение. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

1.2. Основы динамики.

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

1.3. Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

1.4. Статика.

Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО.

1.5. Жидкости и газы.

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Раздел 2. Молекулярная физика. Тепловые явления

2.1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Измерение скоростей молекул. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная.

Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Графическое изображение изопроцессов. Закон Дальтона для смеси разряженных газов.

2.2. Термодинамика.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Тепловое равновесие и температура. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии. Теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества. Расчет количества теплоты. Уравнение теплового баланса.

Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

Раздел 3. Основы электродинамики.

3.1. Электростатика.

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

3.2. Законы постоянного тока.

Электрический ток. Сила тока. Условия существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Источники тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры.

3.3. Магнитное поле.

Электромагнитная индукция. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. Колебания и волны.

4.1. Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический и пружинный маятники. Период колебаний математического и пружинного маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

4.2. Электромагнитные колебания и волны.

Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн.

Раздел 5. Оптика.

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Построение изображений в линзах.

Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света.

Раздел 6. Элементы теории относительности.

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

Раздел 7. Квантовая и ядерная физика.

7.1. Корпускулярно-волновой дуализм.

Фотоны. Энергия и импульс фотона. Постоянная Планка. Фотоэффект и его законы. Опыты П.Н.Лебедева. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

7.2. Атом и атомное ядро.

Опыт Резерфорда по рассеянию частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатый спектры. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Список литературы :

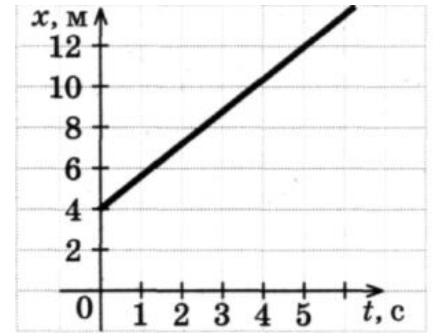
1. Мякишев Г.Я. Физика: учебн. для 10 кл. общеобр. учреждений: базовый и профил. уровни ; 17-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2020. – 366 с.
2. Мякишев Г.Я. Физика: учебн. для 11 кл. общеобр. учреждений: базовый и профил. уровни ; 17-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2020. – 399 с.
3. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.И. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. – М.: Издательство «Экзамен», 2018. – 430 с.
4. ЕГЭ. Физика. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. – М.: Издательство «Экзамен», 2021. – 352 с.
5. <http://fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> ФИПИ. ЕГЭ и ГВЭ-11. Открытый банк заданий. Физика

Примерные задания

ЧАСТЬ 1

1. На рисунке показан график движения тела. Определите значение его координаты и скорости движения в момент времени 5 с.

- 1) 4 м; 1,6 м/с; 2) 12 м; 2,4 м/с;
3) 12 ; 1,6 м/с; 4) 4 м; 2,4 м/с.



2. Система совершает работу только за счет убыли своей внутренней энергии. Какой процесс при этом происходит?

- 1) Изотермический; 2) Изохорический;
3) Адиабатический; 4) Изобарический.

3. Какое утверждение о взаимодействии трех изображенных на рисунке заряженных частиц является правильным?

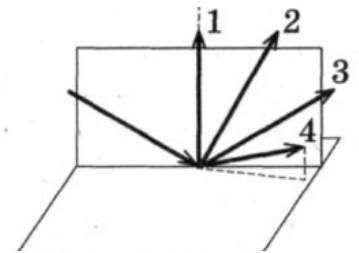
- 1) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 отталкиваются; ⊕ 1 ⊖ 2
2) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 отталкиваются; ⊖ 3
3) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 притягиваются;
4) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 притягиваются.

4. За какую часть периода T шарик математического маятника проходит путь от левого крайнего положения до правого крайнего положения?

- 1) T ; 2) $T/2$; 3) $T/4$; 4) $T/8$.

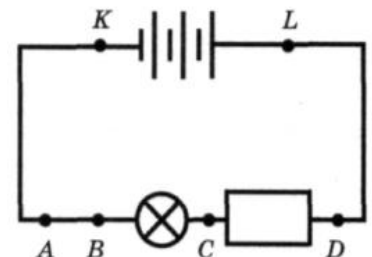
5. Какой из отраженных лучей на рисунке соответствует закону отражения

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



6. Для измерения напряжения на лампе (см. рисунок) вольтметр следует подключить к точкам

- 1) А и В; 2) В и С; 3) С и D; 4) К и L.



7. Согласно гипотезе Планка...

- 1) свет испускается и поглощается дискретными порциями (квантами);
2) свет испускается и поглощается непрерывно;
3) свет испускается непрерывно, а поглощается квантами;
4) свет испускается квантами, а поглощается непрерывно.

ЧАСТЬ 2

1. Автомобиль трогается с места и движется с ускорением 2 м/с^2 . Какой путь

прошёл автомобиль, если его скорость в конце пути оказалась 20 м/с?

- 1) 120 м; 2) 25 м; 3) 100 м; 4) 150 м.

2. В цилиндре при сжатии постоянной массы воздуха давление возрастает в 3 раза. Если температура газа увеличилась в 2 раза, то отношение объемов до и после сжатия V_1/V_2 равно...

- 1) 1/6; 2) 3/2; 3) 2/3; 4) 6.

3. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если заряд одного из них увеличился в 2 раза, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной?

- 1) увеличить в 2 раза; 2) увеличить в $\sqrt{2}$ раз;
3) уменьшить в 2 раза; 4) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз.

4. Линза с фокусным расстоянием $F = 1$ м дает на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Каково расстояние от предмета до линзы?

- 1) 1 м; 2) 1,5 м; 3) 2,5 м; 4) 1,25 м.

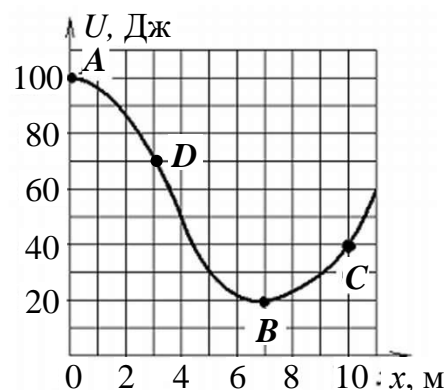
5. При интерференции когерентных лучей с длиной волны $\lambda = 500$ нм максимум первого порядка возникает при разности хода, равной...

- 1) 1000 нм; 2) 500 нм; 3) 250 нм; 4) 1200 нм.

ЧАСТЬ 3

1. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой горке из точки A . Сопротивление воздуха мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты изображена на графике $U(x)$. Кинетическая энергия шайбы в точке C

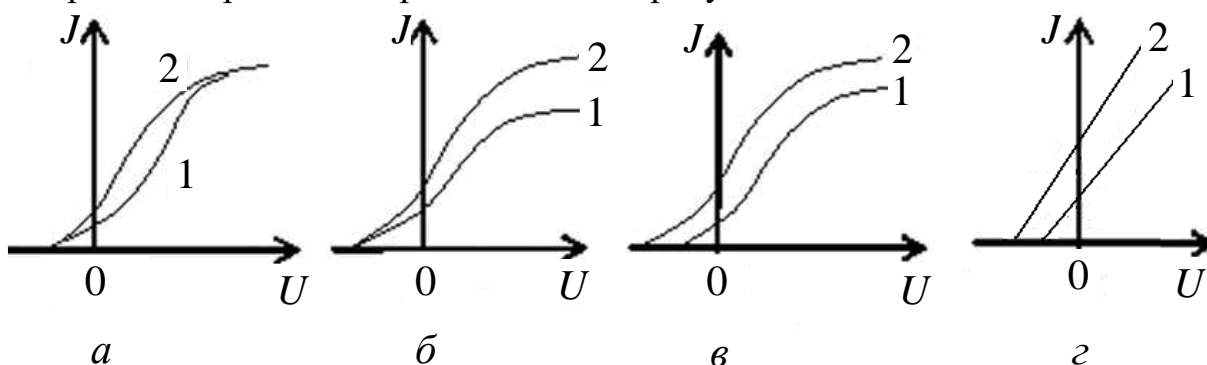
- 1) в 2 раза меньше, чем в точке B ;
2) в 1,33 раза меньше, чем в точке B ;
3) в 2 раза больше, чем в точке B ;
4) в 1,33 раза больше, чем в точке B .



2. Если количество теплоты, получаемое рабочим телом от нагревателя, уменьшится в 2 раза, то КПД тепловой машины...

- 1) увеличится на Q_2/Q_1 ; 2) уменьшится на Q_2/Q_1 ;
3) уменьшится на $Q_2/2Q_1$; 4) увеличится на $Q_2/2Q_1$.

3. Если длина волны света, падающего на фотоземлет, остается неизменной, то при увеличении падающего светового потока $\Phi_2 > \Phi_1$ изменения в вольт - амперной характеристике правильно представлено на рисунке...



1) a ;

2) \bar{b} ;

3) \bar{c} ;

4) c .