

Экзамен по физике

Вступительное испытание по физике проводится в письменной форме. Кандидат отвечает на экзаменационный билет, содержащий задания в объеме программы среднего общего образования.

Работа оценивается по 100-балльной шкале.

Решением экзаменационной комиссии для каждого задания, в зависимости от сложности, определяется максимальное количество баллов (при полностью правильном решении) – от 10 до 20 баллов.

При максимальном количестве в 10 баллов:

10 баллов – если решение является верным и полным;

8 баллов – если решение в общем верное, получен правильный ответ, но есть существенные недочеты (отсутствие рисунка, использование соотношений, не являющихся физическими законами, не учтены и не рассмотрены все возможные случаи, использованные соотношения и формулы недостаточно обоснованы и т. п.);

5 баллов – если ответ неверный, но составлена правильная система уравнений и соотношений с использованием необходимых физических законов, но решение не доведено до конца или в нем имеются ошибки на стадии математических преобразований;

0 баллов – если к решению задания кандидат не приступал, либо получен неверный ответ, обнаружены существенные пробелы в теоретических знаниях, законах физики, которые не позволили решить задачу.

При максимальном количестве в 20 баллов:

20 баллов – если решение является верным и полным;

14 баллов – если решение в общем верное, получен правильный ответ, но есть существенные недочеты (отсутствие рисунка, использование соотношений, не являющихся физическими законами, не учтены и не рассмотрены все возможные случаи, использованные соотношения и формулы недостаточно обоснованы и т. д.);

5 баллов – если ответ неверный, но составлена правильная система уравнений и соотношений с использованием необходимых физических законов, но решение не доведено до конца или в нем имеются ошибки на стадии математических преобразований;

0 баллов – если к решению задания кандидат не приступал, либо получен неверный ответ, обнаружены существенные пробелы в теоретических знаниях, законах физики, которые не позволили решить задачу.

Наличие верного ответа в задании не является критерием правильности его решения.

Полученные баллы суммируются.

Требования к уровню знаний по физике

В результате изучения физики в объеме программы среднего общего образования кандидат должен знать (по разделам):

Механика;

Кинематика;

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

Основы динамики

Первый закон И. Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Г. Галилея.

Второй закон И. Ньютона. Масса. Сила. Единицы измерения силы и массы. Сложение сил. Момент силы. Третий закон И. Ньютона. Условия равновесия тел. Центр масс.

Силы упругости. Закон Р. Гука. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К. Э. Циолковского для космонавтики.

Механическая работа. Мощность. Единицы измерения работы и мощности. Коэффициент полезного действия механизмов. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

Жидкости и газы

Давление. Закон Б. 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.

Молекулярная физика. Тепловые явления

Основы молекулярно-кинетической теории

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная А. 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.

Элементы термодинамики

Изотермический, изохорный, изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества.

Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеальных газов.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.

Основы электродинамики

Электростатика

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Ш. Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Г. Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Электродвижущая сила. Закон Г. Ома для полной цепи.

Работа и мощность тока.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Электропроводность полупроводников, ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Полупроводниковый диод. Транзистор.

Магнитное поле. Магнитное взаимодействие токов. Индукция магнитного поля.

Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон А. Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Х. Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Э. Х. Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Колебания и волны

Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение механических колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн.

Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Передача электрической энергии.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Изучение и прием электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Изобретение радио А. С. Поповым.

Оптика

Природа света. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления.

Полное отражение. Предельный угол полного отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.

Дисперсия света.

Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Элементы теории относительности

Принцип относительности А. Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Зависимость массы тела от скорости. Связь между массой и энергией.

Перечень рекомендуемой литературы

1. Кабардин О.Ф. Физика: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы / О. Ф. Кабардин. М. : Просвещение, 2002. 528 с.
2. Кирик Л.А. Физика 9, 10, 11: разноуровневые самостоятельные и контрольные работы / Л. А. Кирик. М.: Илекса, 2005. 192 с.
3. Тренин, А. Е. Физика: интенсивный курс подготовки к Единому государственному экзамену / А. Е. Тренин. – М. : Айрис-пресс, 2007. 288 с.
4. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2012.