



## 1. Пояснительная записка

Программа разработана на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования по Физике. Перечень проверяемых разделов и уровень заданий соответствует Единому государственному экзамену по Физике [1].

Включённые во вступительное испытание задания проверяют следующие группы предметных результатов:

- владение понятийным аппаратом курса физики;
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- методологические умения;
- умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

Большая группа заданий базового и повышенного уровней проверяет освоение понятийного аппарата курса физики, при этом задания строятся на применении понятий, моделей, величин или законов в различных ситуациях.

## 2. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в виде тестирования и содержит 12 заданий.

Представлены задания с вводом ответа в виде числа или выбором варианта ответа.

Максимальная оценка за испытание — 100 баллов.

Время тестирования — 1 час.

Для выполнения задания предоставляется только одна попытка.

Каждое задание содержит вопрос по определенному разделу программы. Список соответствия номера задания и темы приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№ задания	Раздел / тема	Балл за задание
1	Кинематика	8
2	Динамика	8
3	Статика	9
4	Законы сохранения	9
5	Молекулярная физика	9
6	Термодинамика	8
7	Тепловой баланс	8
8	Электрическое поле	8
9	Законы постоянного тока	8
10	Магнитное поле Электромагнитная индукция	9
11	Электромагнитные и механические колебания и волны	8

	Оптика	
12	Физика атома Физика атомного ядра	8
	Итого	100

### 3. Содержание программы вступительного испытания

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Динамика. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения. Третий закон Ньютона.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Ракеты. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Статика. Момент силы. Условие равновесия тел. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Молекулярная физика. Основы молекулярно – кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Тепловое равновесие. Количество теплоты. Теплоемкость вещества.

Термодинамика. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

Магнитное поле, электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Колебания и волны. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Звук. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Переменный электрический ток. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Оптика. Свет – электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления

света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

Квантовая физика. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно – волновой дуализм. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма – излучения. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа – частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры.

Закон радиоактивного распада. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции.

Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Связь массы и энергии.

### **Список литературы для подготовки**

1. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ от 10.11.2026, раздел 2. - [https://doc.fipi.ru/egge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2026/fi\\_11\\_2026.zip](https://doc.fipi.ru/egge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2026/fi_11_2026.zip)

2. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – Москва: Просвещение, 2022. – 366 с.

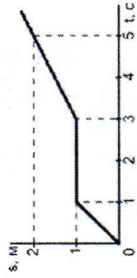
3. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Чаругин, В. М. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – Москва: Просвещение, 2022. – 399 с. ISBN 978-5-09-087656-4.

4. Касьянов, В. А. Физика. 10 класс: базовый уровень : учебник. – Москва: Дрофа, 2021. – 319 с.

5. Касьянов, В. А. Физика. 11 класс: базовый уровень : учебник. – Москва: Дрофа, 2021. – 272 с. ISBN 978-5-358-24134-8.

Пример вступительного задания

1. На рисунке представлен график зависимости пути  $s$ , пройденного пешеходом, от времени  $t$ .



Чему равна скорость движения пешехода в момент времени 4с?

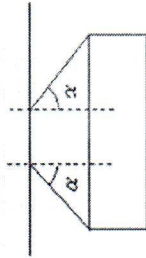
Ответ дайте в м/с, округлите до целых.

2. Сила  $F$  сообщает телу массой 20 кг ускорение  $a_1$ . Эта же сила сообщает телу массой 30 кг ускорение  $a_2$ .

Телу какой массы эта сила сможет сообщить ускорение  $a_1 + a_2$ ?

Ответ дайте в килограммах, округлите до целых.

3. Однородное тело правильной геометрической формы массой 5 кг подвешено на двух нитях, составляющих угол  $\alpha = 60^\circ$  с вертикалью.



Чему равна сила натяжения одной нити?

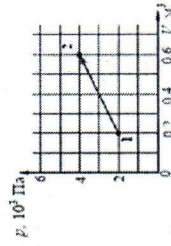
Ответ дайте в ньютонках, округлите до целых.

4. Конькобежец массой 60 кг, стоя на льду, бросил вперед гирию массой 10 кг и вследствие отдачи покачался назад со скоростью 0,2 м/с.

Чему равна работа, совершенная конькобежцем при бросании гири?

Ответ дайте в джоулях, округлите до десятых.

5. Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде под поршнем повысилась в 2 раза, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Поршень прилегал к стенкам сосуда неплотно, и сквозь зазор между ним мог просачиваться воздух.



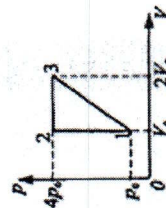
Чему равно отношение  $N_2/N_1$  числа молекул газа в сосуде в конце и начале опыта?

Ответ округлите до целых.

6. Термодинамический цикл тепловой машины, работающей с идеальным одноатомным газом, показан на рисунке.

Чему равен КПД цикла?

Ответ приведите в процентах, округлите до целых.



7. В кастрюлю с 2 л воды температурой 25°C долили 3 л кипятка температурой 100°C. Теплообмен с окружающей средой и теплоемкость кастрюли не учитывайте.

Какова будет температура воды после установления теплового равновесия?

Ответ приведите в градусах Цельсия, округлите до целых.

8. Два точечных отрицательных заряда:  $q_1 = -20$  нКл и  $q_2 = -40$  нКл находятся в вакууме на расстоянии  $L = 1,5$  м друг от друга. Точка А расположена на прямой, соединяющей заряды, на одинаковом расстоянии от них.



Чему равна напряжённость электрического поля зарядов в точке А?

Ответ дайте в В/м, округлите до целых.

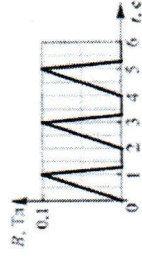
9. Лампочка  $L_1$  имеет сопротивление  $R$ , а лампочка  $L_2$  имеет сопротивление  $2R$ . Эти лампочки подключают двумя разными способами к источнику с напряжением 10 В, изображёнными на рисунках 1 и 2.



Во сколько раз отличаются мощности, выделяющиеся в лампочке  $L_1$  в первом и во втором случае?

Ответ округлите до целых.

10. Из тонкой проволоки сделана рамка площадью 400 см<sup>2</sup> и сопротивлением 0,1 Ом. Рамку помещают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Модуль индукции магнитного поля изменяется так, как показано на графике.



Чему равна сила тока, который течёт в рамке в момент времени  $t = 4,3$  с?

Ответ приведите в мА, округлите до целых.

11. Период колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен  $T = 6,3$  мкс. Амплитуда колебаний силы тока  $I_m = 5$  мА.

Чему равна амплитуда колебаний заряда конденсатора?

Ответ выразите в нанокулонах, округлите до целых.

12. На рисунке изображена диаграмма энергетических уровней атома.

Какой цифрой обозначен переход, который соответствует излучению фотона с наименьшей энергией?

Введите номер ответа.

